

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANÍSTICAS



Facultad de
**Ciencias Sociales
y Humanísticas**



**“Comparación de Performance de Herramientas de Análisis
Técnico Para Las Acciones Del Dow Jones”**

Trabajo de Graduación

Previa la obtención del Título de:

ECONOMISTA CON MENCIÓN EN GESTION EMPRESARIAL

Presentado por:

Johanna María Alvarez Figueroa

Karla Daniela Salcedo Falconí

René Alfredo Villafuerte Quizhpi

Guayaquil-Ecuador

2013

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a Dios por su guía. A mis padres, Mario y María por su apoyo incondicional y por sus enseñanzas, que me ayudaron a seguir en este camino y culminar mis estudios.

Johanna Alvarez Figueroa

Dedico este trabajo a Jehová Dios, porque Él es merecedor de toda buena dádiva, y por ser mi fuente de fortaleza y sabiduría. A mis amados padres, Carlos y Elizabeth, quienes han sido mi motivación para seguir adelante en mi carrera profesional.

Karla Salcedo Falconí

A Dios porque ha sido mi guía en todo momento de mi vida. A mis padres y hermanos que me han apoyado incondicionalmente para terminar mi carrera y cumplir mis metas.

René Villafuerte Quizhpi

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por permitirme cumplir una de mis mayores metas. A mis padres y hermanos porque siempre estuvieron dispuestos a ayudarme. A mis compañeros de tesis por un buen trabajo en equipo.

Johanna Alvarez Figueroa

Agradezco a mi Dios Jehová por su guía tan importante en mi vida. A mi papá por sus enseñanzas y sus consejos. A mi mamá por soportarme y darme ánimos en todo momento. A mi hermana Gabriela por su apoyo incondicional. A mis hermanos de la congregación Girasol. A mis compañeros Johanna y Rene por su amistad y esfuerzo.

Karla Salcedo Falconí

Agradezco a Dios sobre todo por ser mi gran soporte, mi guía y mi fortaleza. A mi madre en especial que ha sido mi apoyo y soporte incondicional y mi mayor ejemplo de vida. A mi papá y hermanos por sus consejos y apoyo en todo momento. A mis compañeras Johanna y Karla por su paciencia, apoyo y esfuerzo.

René Villafuerte Quizhpi

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



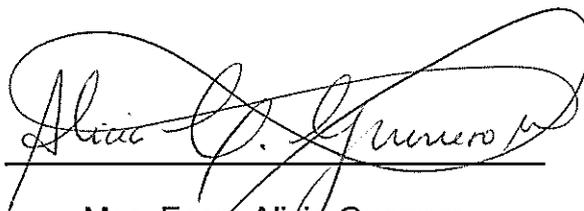
Msc. Ing. Jenny Tola.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Msc. Econ. Washington Macías

DIRECTOR DE TESIS



Msc. Econ. Alicia Guerrero

VOCAL PRINCIPAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Graduación, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral”



JOHANNA ALVAREZ FIGUEROA



KARLA SALCEDO FALCONÍ



RENÉ VILLAFUERTE QUIZHPI

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo analizar la eficiencia que tienen las herramientas y principales indicadores u osciladores del análisis técnico, para la toma de decisiones de compra y venta de títulos a través de la rentabilidad generada por dichas herramientas.

Se escogerán cinco herramientas más representativas, tomadas según estudios realizados por diferentes autores. Además se empleará el modelo autorregresivo Integrado de medias móviles (Arima), que junto con las herramientas escogidas se los aplicará a las treinta acciones del mercado Estadounidense utilizando el índice bursátil Dow Jones, escogiendo una serie histórica de precios de los tres últimos años; se procederá al cálculo de rentabilidad descontando los costos de transacción y posteriormente comparar las rentabilidades resultantes con la estrategia comprar-mantener para determinar el desempeño económico de los indicadores y si existe uno que sobresalga ante las demás, logrando determinar además la eficiencia de mercado en forma débil y si de llegar a obtener una herramienta dominante analizar que sea aplicable para cualquier título y en cualquier tiempo.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN	IV
DECLARACIÓN EXPRESA	V
RESUMEN	VI
INDICE DE ILUSTRACIONES	X
INDICE DE TABLAS	XI
CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES.....	3
1.2 PROPÓSITO DEL ESTUDIO.....	4
1.2.1 Objetivo General.....	4
1.2.2 Objetivos Específicos.....	5
CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO	6
2.1 MÉTODOS DE ANÁLISIS BURSÁTIL.....	6
2.2 HIPÓTESIS DE MERCADOS EFICIENTES.....	7
2.3 ANALISIS TÉCNICO.....	8
2.4 VENTAJAS DEL ANALISIS TÉCNICO.....	9
2.5 CATEGORÍAS DEL ANÁLISIS TÉCNICO.....	9
2.5.1 Análisis Chartista.....	9
2.5.2 Análisis Técnico Estricto.....	9
2.6 PRINCIPIOS DEL ANÁLISIS TÉCNICO.....	10
2.7 TEORIA DE DOW.....	11
2.8 TENDENCIA.....	13

2.8.1	Tendencia Principal	14
2.8.2	Tendencia Secundaria	15
2.8.3	Tendencias Menores	15
2.9	HERRAMIENTAS DEL ANÁLISIS TÉCNICO	16
2.9.1	Medias Móviles.....	17
2.9.2	Medias Móviles Simples (SMA).....	17
2.9.3	Bandas de Bollinger	20
2.9.4	Trading Range Break-Out	21
2.9.5	Regla De Filtro	23
2.9.6	Osciladores	25
2.10	ESTUDIOS REALIZADOS	39
2.11	NUEVAS TÉCNICAS	43
2.12	COSTOS DE TRANSACCIÓN.....	46
2.13	ARIMA (PROCESO AUTORREGRESIVO INTEGRADO DE MEDIA MÓVIL)	47
2.14	METODOLOGÍA DE BOX Y JENKINS	49
CAPITULO 3: METODOLOGÍA		51
3.1	DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS	51
3.2	APLICACIÓN DEL ANÁLISIS TÉCNICO.....	51
3.3	RENTABILIDADES GENERADAS A PARTIR DE LAS RECOMENDACIONES DE LOS INDICADORES	52
CAPÍTULO 4: APLICACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS HERRAMIENTAS DEL ANALISIS TECNICO		54
4.1	MEDIAS MÓVILES.....	54
4.2	INDICADOR RSI	56
4.3	INDICADOR BOLLINGER.....	58

4.4 REGLA DE FILTROS	59
4.5 ESTRATEGIA NAIVE	61
4.6 MODELO ARIMA APLICADO A LAS ACCIONES DEL DJIA	62
4.7 RENTABILIDAD ACUMULADA.....	63
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	67
REFERENCIAS	70
ÍNDICE DE ANEXOS.....	72

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2.1: TIPOS DE TENDENCIAS	14
Ilustración 2.2: TENDENCIA SECUNDARIA.....	15
Ilustración 2.3: TENDENCIAS MENORES	16
Ilustración 2.4: BANDAS DE BOLLINGER	21
Ilustración 2.5: BREAK-OUT DE CONTINUACION	22
Ilustración 2.6: BREAK-OUT DE CAMBIO.....	23
Ilustración 2.7: MUESTRA DE VARIACIÓN DE PRECIO (SEMANAL)	24
Ilustración 2.8 A: PRUEBA DE FILTROS: VARIACIONES MAX-MIN.....	24
Ilustración 2.9 A: PRUEBA DE FILTROS: VARIACIONES MAX-MIN.....	25
Ilustración 2.10: OSCILADOR RSI –IBEX35	28
Ilustración 2.11: HISTOGRAMA-MACD	31
Ilustración 2.12: DIVERGENCIA ALCISTA Y BAJISTA	32
Ilustración 2.13: OSCILADOR ESTOCÁSTICO	34
Ilustración 2.14: SOBREVENTA EN OSCILADOR ESTOCÁSTICO.....	35
Ilustración 2.15: BALANCE DE VOLUMEN	36
Ilustración 2.16: EJEMPLO DE CONVERGENCIA Y DIVERGENCIA ENTRE MAXIMOS Y MINIMOS	38
Ilustración 4.17: RENTABILIDAD POR ACCIÓN - MEDIAS MÓVILES (5-50)...	55
Ilustración 4.18: RENTABILIDAD POR ACCIÓN – MEDIA MÓVIL (5 – 150)	56
Ilustración 4.19: RENTABILIDAD POR ACCION - RSI.....	57
Ilustración 4.20: RENTABILIDAD POR ACCIÓN - BOLLINGER	59
Ilustración 4.21: RENTABILIDAD POR ACCIÓN – REGLA DE FILTROS.....	60
Ilustración 4.22: RENTABILIDAD POR ACCIÓN – ESTRATEGIA NAIVE.....	61
Ilustración 4.23: RENTABILIDAD POR ACCIÓN - ARIMA	62
Ilustración 4.24. PROMEDIO DE RENTABILIDAD ACUM. (%) POR HERRAMIENTA.....	63
Ilustración 4.25: EMPRESAS CON RENTABILIDAD POSITIVA (%) POR HERRAMIENTA.....	65

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: APLICACIÓN DE TÉCNICAS SEGÚN ESTUDIOS REVISADOS.....	45
Tabla 2: RENTABILIDAD POR ACCIONES INCLUIDO COSTO DE TRANSACCIÓN.....	65

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

El papel que ejerce el mercado de valores es el de impulsar el desarrollo económico y financiero dentro de una economía, mediante la canalización eficiente de recursos financieros hacia el sector productivo del país.

Existen dos herramientas que proporcionan información al inversionista, ayudándolo a la toma de decisiones respecto a la compra o venta de activos financieros; el Análisis Fundamental y el Análisis Técnico.

Según Elvira y Puig (2001); “El Análisis Fundamental centra su estudio en las fuerzas económicas que afectan la demanda y oferta de un activo financiero, para poder determinar su valor intrínseco.”; este estudio se basa en información que abarca el macro-entorno de la industria que estemos analizando como los estados financieros, factores económicos y políticos, para de esta forma predecir el movimiento de los precios en el futuro.

Por su parte según J. Murphy (1999); “el Análisis Técnico es el estudio de los movimientos del mercado, principalmente mediante el uso de gráficos, con el propósito de pronosticar las futuras tendencias de los precios”, estos movimientos se basan en los datos históricos de los precios, volumen e interés abierto.

Ambos análisis son herramientas útiles para guiar la toma de decisiones de inversión. Sin embargo, el análisis técnico es el más utilizado para los que desean especular en el corto plazo con los movimientos de precios por medio del uso de gráficos y osciladores estadísticos que muestran de manera más rápida, simple y explicativa el comportamiento de los precios basados en los datos históricos de los mismos.

Al contrario, el análisis fundamental no analiza el movimiento de dichos precios en el corto plazo, sino que analiza los factores que causan los movimientos de los precios de los activos financieros en el largo plazo, mediante el uso de variables macroeconómicas, buscando una opción de inversión cuyo valor intrínseco sea inferior al precio de mercado.

Es interés nuestro enfocarnos en el análisis técnico aplicado a estudiar el comportamiento de los precios accionarios de las treinta empresas más representativas de Estados Unidos, cuyo indicador es el Promedio Industrial Dow Jones; considerado uno de los mejores por contar con las industrias más representativas del mercado.

1.1 ANTECEDENTES

La historia del mercado de valores tiene su origen a mediados del siglo XIII en Amsterdam, donde banqueros de Venecia comenzaron el comercio de valores gubernamentales, siendo la primera bolsa de valores en introducir al comercio la bolsa de valores de Amsterdam. En la actualidad existen mercados de valores en todas las economías del mundo, siendo las principales la de potencias mundiales y, una de las más importantes la bolsa de valores en Estados Unidos.

Actualmente el mercado de valores es importante fuente de financiamiento a largo plazo y poder obtener rentabilidad a corto plazo si un inversor se adelanta a futuros movimientos de precios de acciones y cambios de tendencia mediante el uso de técnicas de análisis de inversión, siendo una de ellas el análisis

técnico, el cual tiene su origen en base a las publicaciones que realizó Charles Dow cerca del año 1800.

Se han realizado una gran variedad de estudios para lograr conocer si existe una técnica o herramienta que tenga predicciones acertadas sobre el movimiento de los precios; cada estudio utiliza técnicas diversas, respecto al autor y al tiempo. Ya que muchos estudios no usan costos de transacción, algunos se pronuncian en contra de la capacidad de pronóstico y otros arrojan resultados poco concluyentes, lograremos determinar qué tan aplicable o determinante es el uso de las herramientas del análisis técnico para la toma de decisiones de inversión de títulos financieros.

1.2 PROPÓSITO DEL ESTUDIO

1.2.1 Objetivo General

Evaluar el desempeño de las principales herramientas de análisis técnico aplicadas al mercado de valores de Estados Unidos y determinar por medio del cálculo de rentabilidad si existe alguna estrategia que sea dominante en el

tiempo y que se pueda aplicar para la mayoría de acciones, o si más bien dependerá del momento y del título.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Determinar las principales herramientas del análisis técnico para el empleo de decisiones de inversión de activos financieros.
- Aplicar un modelo auto-regresivo de medias móviles y calcular la rentabilidad para cada título.
- Comparar las rentabilidades de las técnicas usadas junto con la estrategia comparativa Naive y determinar cuál tiene mayor rentabilidad.
- Determinar por medio de las comparaciones de rentabilidades con la estrategia Naive el nivel de eficiencia del mercado.

CAPITULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 MÉTODOS DE ANÁLISIS BURSÁTIL

Para realizar el estudio del comportamiento futuro del precio de las acciones y su evolución se utilizan dos tipos de análisis financieros que son: **Análisis Fundamental y Análisis Técnico.**

Ambos métodos tienen el mismo propósito, el de predecir la dirección que el precio podría tener en el futuro, solo que en enfoques diferentes. El análisis fundamental estudia las causas del movimiento del precio de las acciones con el uso de variables macroeconómicas, mientras que el análisis Técnico estudia la historia de los precios de las acciones y predice sus movimientos en un futuro cercano mediante el uso de series de precios históricos.

Nuestro estudio estará enfocado en el Análisis Técnico, mediante el uso de herramientas y osciladores que de una forma simple ayudan a predecir los futuros movimientos de precios y sus cambios de tendencia. Como analista técnico no es necesario conocer todas las causas o informaciones que provocan

los cambios en los precios, ya que de acuerdo con los principios de análisis técnico, al estudiar la acción del precio indirectamente se están estudiando los fundamentales.

2.2 HIPÓTESIS DE MERCADOS EFICIENTES

La hipótesis de mercados eficientes plantea que el precio de las acciones refleja toda la información disponible en el mercado contenida en una serie histórica de precios y; que en consecuencia dichas series pasadas de precios no pueden entregar información relevante acerca de la tendencia futura de los mismos. Fama (1970) postula que los precios poseen un comportamiento aleatorio debido a que los mercados son eficientes. La hipótesis de mercados eficientes se presenta en tres formas o niveles: la forma débil, la forma intermedia y la forma fuerte.

La forma débil sugiere que los títulos incorporan toda la información contenida en una serie histórica de precios y por lo tanto; los inversores no pueden obtener rentabilidades en exceso mediante un análisis técnico.

La forma semi-fuerte contiene la forma débil y también los precios reflejan la información pública acerca de una empresa y que puedan afectar a un título financiero, los precios se ajustan a la información pública y no se puede generar mayores rentabilidades del mercado usando un análisis fundamental; la forma fuerte por su parte sugiere que los precios reflejan lo contenido a las dos formas anteriores e incluso el uso de información privada.

2.3 ANALISIS TÉCNICO

El analista técnico John J. Murphy¹ define el análisis técnico como la metodología que estudia los datos históricos de los precios de las acciones, utilizando herramientas de análisis cuantitativos y gráficos, con el propósito de predecir el comportamiento de los precios y si existe alguna estrategia dominante en el tiempo o según el título; lo cual servirá para la toma de decisiones respecto a la compra o venta de valores dentro del mercado financiero.

¹ Analista técnico con treinta años de experiencia. Presidente de Murphymorris, Inc.

2.4 VENTAJAS DEL ANALISIS TÉCNICO

Este tipo de análisis se puede aplicar a cualquier instrumento financiero y en cualquier momento del tiempo; es decir, se aplica para gráficas de largo plazo y también gráficas de horas y minutos. Además el Análisis Técnico puede seguir simultáneamente tantos mercados como desee.

2.5 CATEGORÍAS DEL ANÁLISIS TÉCNICO

2.5.1 Análisis Chartista

Estudio que comprende únicamente el análisis de gráficos y con ellos poder predecir cuál es el movimiento próximo de los precios en el mercado bursátil.

2.5.2 Análisis Técnico Estricto

Utiliza las herramientas de análisis cuantitativo o estadístico, los cuantifica y desarrolla modelos que nos dicen qué comprar o qué vender y cuándo hacerlo; se limitan al uso de gráficos de precios y utilizan e interpretan indicadores para el proceso de toma de decisiones.

2.6 PRINCIPIOS DEL ANÁLISIS TÉCNICO

- **Todo está descontado en el precio.-** Este principio define que el precio refleja de forma directa los factores que afectan al mercado, cualquier cosa puede afectar al precio provocando situaciones de tendencia alcista y bajista y que el analista debe interpretar y analizar. Por lo tanto, al realizar el estudio de la acción del precio de un instrumento financiero este también abarca el impacto que han ejercido en él los factores relacionados al mercado.
- **El precio se mueve en tendencias.-** El objetivo del análisis técnico es reconocer una tendencia y en base a ella abrir operaciones para seguir la dirección de esta, dado que es más probable que esta siga su curso a lo largo del tiempo.
- **La historia en el mercado tiende a repetirse.-** El enfoque técnico se basa en que el estudio del pasado ayuda a predecir el futuro cuando se encuentra en las mismas circunstancias.

2.7 TEORIA DE DOW

El Análisis Técnico está fundamentado en los estudios realizados por el norteamericano Charles H. Dow (siglo XIX) cuya principal teoría es la teoría de Dow, que a pesar de haber pasado tanto tiempo sus principios aún siguen vigentes y son aplicados por muchos analistas e inversionistas de los mercados financieros. Basada en las siguientes premisas:

1. El movimiento en los mercados puede reflejar los factores que afectan a la demanda y la oferta de una economía.
2. Los mercados tienen tres tendencias, primaria o de largo plazo, secundaria o de mediano plazo y terciaria o de corto plazo.
3. La tendencia primaria se desarrolla en tres fases; fase de acumulación, fase de compra pública y la fase de distribución:
 - **Fase de acumulación.**- Esta fase se refiere a las órdenes de compra que hacen los inversores más informados con la expectativa de que el mercado subirá, estas órdenes se acumulan y el precio se alza.

- **Fase de compra pública.-** Quienes se guían por las tendencias en los precios, empiezan a participar mayormente al conocer que el negocio va mejorando, lo que crea un ambiente positivo.
 - **Fase de distribución.-** En esta etapa los inversores de la etapa inicial, empiezan a vender o distribuir sus acciones, dado que el precio se ha disparado.
4. En caso de un cambio en la tendencia de un mercado, este se confirma si las medias o los diferentes índices bursátiles señalan la misma situación.
 5. El volumen es un indicador importante para confirmar la tendencia en el mercado, este representa la cantidad de títulos transados dentro de un periodo; es decir, lo que mueve el mercado.
 6. Una tendencia se mantiene en vigor hasta que surja una nueva y la reemplace, es decir que es válida hasta que haya una fuerza externa que provoque un cambio. Existen herramientas de análisis técnico que ayudan a predecir señales de un cambio en la tendencia.

2.8 TENDENCIA

Hasta ahora hemos enunciado el término tendencia, el cual es absolutamente necesario para el enfoque y estudio de acciones; como analistas técnicos utilizaremos charts y diversos indicadores estadísticos que analizan las tendencias de los valores, los cuales tendremos que detectar y anticiparnos a posibles cambios de la misma.

Tendencia es la dirección que siguen los precios del mercado, en qué dirección se están moviendo o cuál es la trayectoria en un gráfico. No existen tendencias en línea recta sino que presentan movimientos zigzag, lo cual presentan unos máximos y mínimos denominados ondas y valles que vienen a representar la tendencia de un mercado.

Nuestro propósito como analistas es medir dicha tendencia del mercado con el objeto de participar en ella. Respecto a las premisas de la teoría de Dow sobre las tres tendencias de un mercado; primaria, secundaria y terciaria, lo detallaremos a continuación:

2.8.1 Tendencia Principal

Esta tendencia tiene un periodo de duración de más de un año, marca la evolución del valor a largo plazo. Nos permite establecer qué dirección tendrá el precio mediante periodos bastante amplio.

Ésta tendencia puede ser:

- **Alcista**.- sucesión de máximos mayores y de mínimos mayores
- **Bajista**.- sucesión de máximos menores y de mínimos menores
- **Lateral u Horizontal**.- los máximos y mínimos están al mismo nivel a lo largo de un periodo determinado.

Ilustración 2.1: TIPOS DE TENDENCIAS

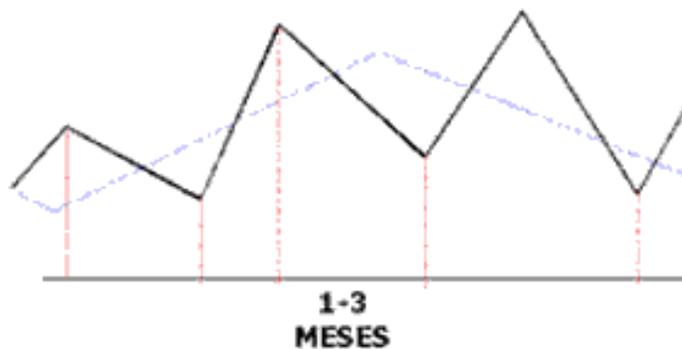


Fuente: Extraído de ComunidadForex.com

2.8.2 Tendencia Secundaria

Tiene una duración de semanas a meses, 3-4 semanas a 3-4 meses. Cada tendencia se vuelve una parte de la tendencia inmediatamente mayor por lo que, esta tendencia secundaria es un ajuste de la tendencia principal ya que tiene líneas de tendencia alcista y bajista pero en menor rango de tiempo.

Ilustración 2.2: TENDENCIA SECUNDARIA

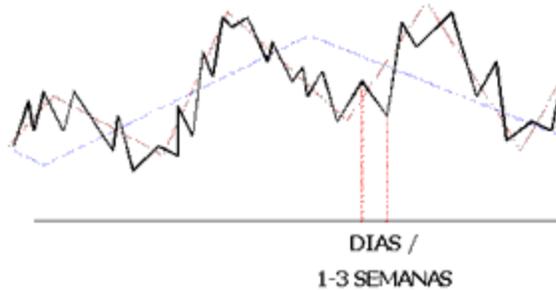


Fuente: Extraído de StarMedia.com

2.8.3 Tendencias Menores

Tiene movimientos alcistas y bajistas en menor rango de tiempo; es decir, movimientos a corto plazo, con una duración entre un día y varias semanas.

Ilustración 2.3: TENDENCIAS MENORES



Fuente: Extraído de StarMedia.com

2.9 HERRAMIENTAS DEL ANÁLISIS TÉCNICO

Dentro del Análisis Técnico existe la rama del Análisis Cuantitativo, el cual se basa en el estudio mediante fórmulas, de una base de datos numéricas de precios y volúmenes de instrumentos financieros; con el objetivo de dar a conocer la situación futura del mercado y ayuda para la toma de decisiones con respecto a la compra y venta de títulos valores según el tiempo o circunstancia dada.

Existen dos categorías de las principales herramientas de Análisis Técnico, las cuales procederemos a utilizar:

- MEDIAS MÓVILES
- OSCILADORES

2.9.1 Medias Móviles

Uno de los indicadores técnicos más usados son las medias móviles, cuyo estudio con gráfica revela los promedios de los precios de un mercado en un lapso de tiempo determinado.

Esta herramienta da claras señales de cuándo una tendencia ha cambiado de dirección; es decir, no pronostica cambios, sino más bien los identifica cuando estos ya se han dado. Existen varios tipos de medias móviles:

2.9.2 Medias Móviles Simples (SMA)

Es la más básica de las medias móviles, representa el promedio de los precios de cierre de un periodo de tiempo.

Una de las desventajas de este tipo de medias móviles es que al realizar su cálculo no se considera el peso de los precios, sino que toma en cuenta todos sin importar cuál ha sido el mejor; el cual puede ser estimado de acuerdo a la

ecuación (2.1). Las ecuaciones 2.1 a la 2.3 pueden ser encontradas en el libro de Análisis Técnico de los Mercados Financieros de Murphy J.J. (1999).

$$SMA = \left(\frac{P1 + P2 + P3 + \dots + PN}{N} \right) \quad (2.1)$$

P_1 = Precio del primer día

P_2 = Precio del segundo día

P_3 = Precio del tercer día

N= Número total de días en el promedio

2.9.2.1 Medias Móviles Ponderadas Linealmente

Esta herramienta es empleada por los analistas con el propósito de corregir el problema en el método de medias móviles simples, atribuyéndole una carga al precio conforme vaya pasando el periodo. Para calcular las medias móviles ponderadas se utiliza la ecuación (2.2).

$$F_t = \left(w_1 A_{t-1} + w_2 A_{t-2} + w_3 A_{t-3} + \dots + w_n A_{t-n} \right) \quad (2.2)$$

Dónde:

w_1 = Peso que se dará a la venta real en el periodo t-1

w_2 = Peso que se dará a la venta real en el periodo t-2

w_n = Peso que se dará a la venta real en el periodo t-n

n = número de periodos del pronóstico

2.9.2.2 Medias Móviles Suavizadas Exponencialmente (EMA)

Este método de medias corrige el problema del método simple y del ponderado. Pero es recomendable usarlo en el corto plazo; el cual puede ser calculado con la ecuación (2.3).

$$\mathbf{EMA} = (P * S) + (\text{Previous EMA}) * (1 - S) \quad (2.3)$$

Dónde:

P= Precio Actual

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

N=Número de periodos.

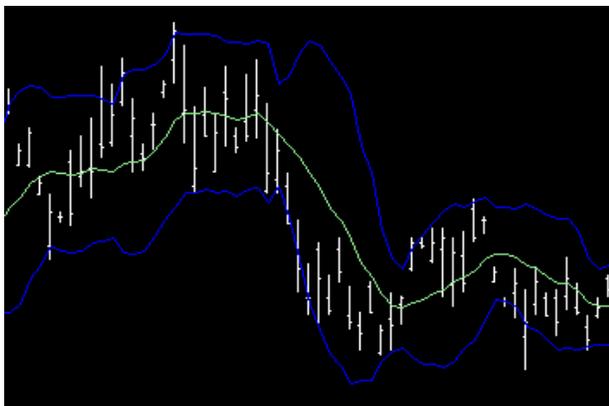
2.9.3 Bandas de Bollinger

Esta herramienta de análisis técnico utiliza una banda inferior, una banda media (media móvil simple) y una banda superior. Las bandas extremas o límites se originan a partir de la desviación estándar de la media móvil simple, gracias a esto provee información acerca de la tendencia en el mercado y la volatilidad del precio de las acciones. Siendo los límites los siguientes:

- Límite superior: promedio de los 20 a 50 últimos precios del título más dos veces la desviación de los 20 a 50 últimos precios del título.
- Límite inferior: promedio de los 20 a 50 últimos precios del título menos dos veces la desviación de los 20 a 50 últimos precios del título.

Cuando los valores del título se acercan a la banda superior, nos indica que dado el nivel alto de los precios existe un exceso de compra en el mercado; y en el caso de que los valores se acerquen a la banda inferior significa que el bajo nivel de precios puede causar un exceso de venta.

Ilustración 2.4: BANDAS DE BOLLINGER



Fuente: Extraído de www.tecnicasdetrading.com

2.9.4 Trading Range Break-Out

Es una técnica simple y muy utilizada que consiste en ver el comportamiento de un título por medio del volumen del precio restringido a un rango de máximos y mínimos. Se produce cuando el precio de un título que ha estado en un continuo movimiento dentro de un determinado periodo, rompe las barreras de máximos y mínimos provocando una ruptura del precio por lo cual habrá que tomar decisiones de compra-venta del título.

Esta técnica se basa en el volumen del precio de las acciones y tenemos que obtener su volatilidad, que es considerada alta si hay un gran movimiento

del precio en periodos cortos y se considera volatilidad baja si hay movimiento pequeño del precio en un periodo corto. Existen dos tipos de break-out:

- **Break-out de continuación:** Tras una bajada en el precio de la acción, el movimiento del título entra en un periodo de consolidación, que es donde la volatilidad baja y se mantiene en un rango determinado para luego producir una ruptura que continúa la dirección del movimiento anterior llamada ruptura de continuación.

Ilustración 2.5: BREAK-OUT DE CONTINUACION



Fuente: Comunidad Forex (2013)

- **Break-out de cambio:** Tras una bajada en el precio de la acción, el movimiento del título entra en un periodo de consolidación y al contrario del break-out de continuación no sigue la dirección del movimiento anterior sino que sigue una tendencia opuesta.

Ilustración 2.6: BREAK-OUT DE CAMBIO



Fuente: Comunidad Forex (2013)

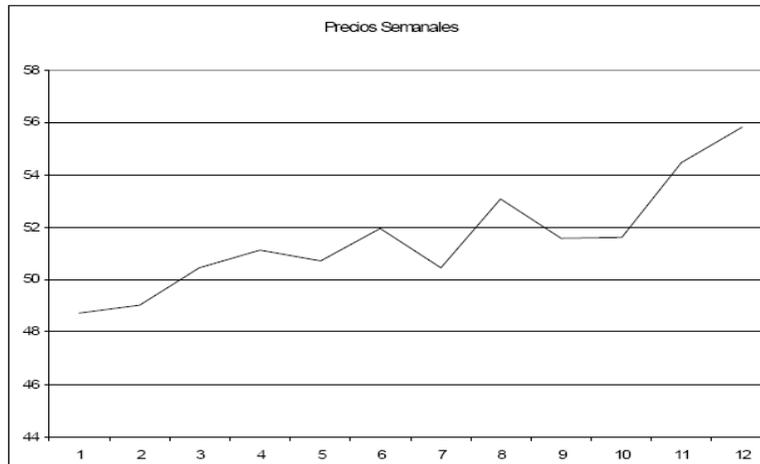
2.9.5 Regla De Filtro

Esta técnica analiza la variación de los precios máximos y mínimos para la decisión de invertir en títulos en un determinado periodo. Se determina un periodo de evaluación y un porcentaje límite de las variaciones de los precios, lo que será útil para dar señales de compra o venta.

Se calculan los máximos y mínimos de los últimos 20 precios de la acción, para luego calcular los porcentajes de variación de los máximos y mínimos.

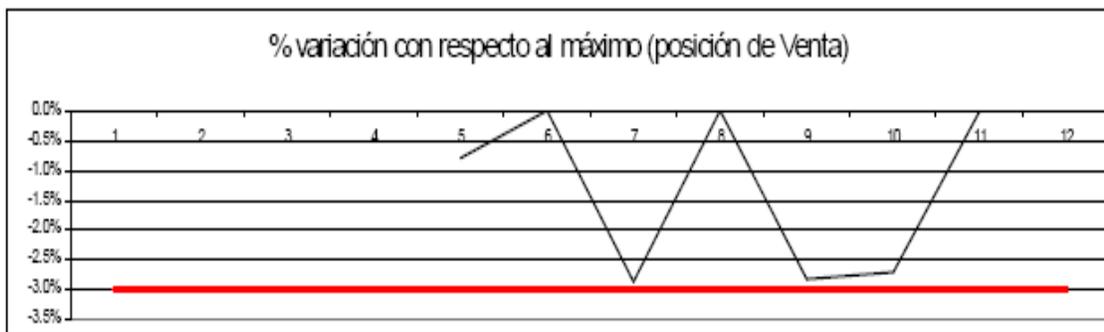
Se recomienda vender si la variación del precio con respecto al precio máximo, baja en el porcentaje dado, mientras que se decide comprar si la variación del precio con respecto al mínimo, aumenta según el mismo porcentaje.

Ilustración 2.7: MUESTRA DE VARIACIÓN DE PRECIO (SEMANTAL)



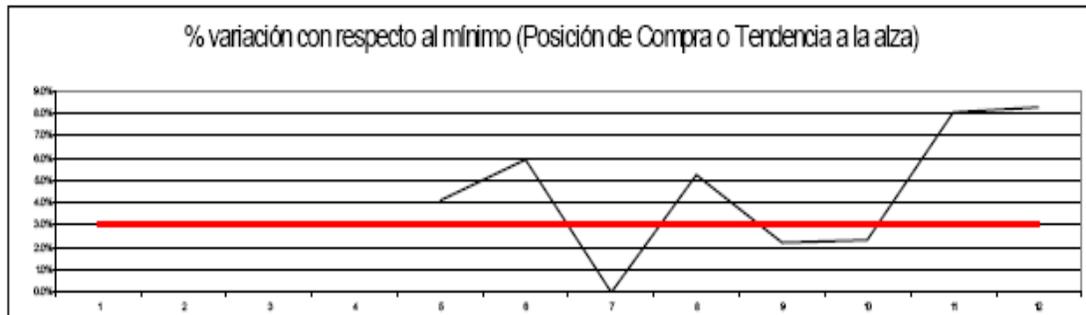
Fuente: IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura)

Ilustración 2.8 A: PRUEBA DE FILTROS: VARIACIONES MAX-MIN



Fuente: IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura)

Ilustración 2.9 A: PRUEBA DE FILTROS: VARIACIONES MAX-MIN



Fuente: IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura)

2.9.6 Osciladores

Los osciladores son un gran complemento para un analista técnico, ya que nos proporciona información esencial de qué comprar o vender en el mercado bursátil; son una representación gráfica que nos da el valor porcentual de relación matemática de algunas variables bursátiles que puede variar sólo entre el 1 y el 100%.

Existen un gran número de osciladores técnicos, muchos se crean y desaparecen rápidamente porque no son tan usados o indispensables para un análisis bursátil y otros que son muy semejantes. Por esta razón no existe un indicador que sea indispensable o único que sirva para cualquier título o situación de mercado por lo que es necesario utilizar más de uno.

Entre los principales osciladores que enunciaremos tenemos:

- MOMENTUM
- RSI
- MACD
- ESTOCASTICO
- BALANCE DE VOLÚMENES
- TRADING RANGE BREAK OUT

2.9.6.1 Oscilador Momemtum

Oscilador más básico y simple del análisis técnico que, permite medir la aceleración del movimiento de un precio “n” con el precio actual, o de forma más sencilla mide la variación de dos precios en dos intervalos de tiempo. Pretende medir la velocidad de los precios. Su principal ventaja es que se anticipa a los cambios de tendencia en los precios.

Se calcula tomando la diferencia entre los precios de un intervalo de tiempo. Si se utiliza con periodos cortos de tiempo se muestra excesivamente sensible; por ello, en muchas ocasiones para calcular el momento se utiliza la diferencia de dos medias móviles de periodo también corto.

Debido a su modo de construcción, la línea de momento se encuentra siempre un paso por delante del movimiento del precio. Por esta actuación adelantada del momento sobre los precios, se considera un indicador líder. El indicador técnico Momentum se calcula de acuerdo a la fórmula 2.4; la cual puede ser encontrada en el libro *Análisis Técnico de las Tendencias de Acciones* de Robert D. Edwards y John Magee (2010).

$$\text{Momentum} = \text{cierre hoy} - \text{cierre } N \text{ días antes} \quad (2.4)$$

Los indicadores de momento y ROC resultan positivos cuando se mantiene una tendencia alcista en el mercado, y negativos cuando la tendencia es bajista.

2.9.6.2 Oscilador RSI

Índice de fuerza relativa (RSI), es un indicador de fuerza que cuantifica o mide la fortaleza/debilidad de un título o valor, nos dice cuántas veces ha subido el precio de un valor y cuántas veces ha bajado en un periodo determinado. Se expresa en porcentaje y puede tener valores entre 0 y 100 por ciento. En la mayoría de los casos el RSI oscila entre valores de 30 y 70.

Si el oscilador está por debajo de 30, quiere decir que la acción está sobre-vendida; por lo contrario si está por encima de 70 la acción está sobre-comprada y si está oscilando valores cerca de 50 está en zona neutral. En forma general si el oscilador está por encima de 50 quiere decir que están dándose ganancias y por debajo de 50 hay más pérdidas que ganancias.

Ilustración 2.10: OSCILADOR RSI –IBEX35



Fuente: www.megabolsa.com (2013)

Observando el gráfico vemos en la parte superior el movimiento de una acción en un periodo determinado, y en la parte inferior la representación gráfica del RSI de 14 sesiones y con variaciones que van de 0 hasta 100 %; vemos que se ha alcanzado movimientos que superan los 75 puntos porcentuales y que ha

tenido caídas de precio; pero que se han mantenido generalmente por los 50 puntos, por lo que la zona de sobrecompra empezaría en el nivel 75 y la de sobreventa aproximadamente en el nivel 50.

Para calcular el oscilador RSI utilizamos la fórmula 2.5. Las fórmulas 2.5 a la 2.9 las encontramos en el libro *New concepts in technical trading systems* de J. Welles Wilder (1978).

$$RSIn = 100 - \frac{100}{1 + RS} \quad (2.5)$$

Dónde:

RSI n: Oscilador RSI de n sesiones.

RS: incremento medio en sesiones subidas en el último cierre/ descenso medio en sesiones bajadas en el último cierre.

n: son los número de sesiones que normalmente son 15

2.9.6.3 Oscilador MACD

Este oscilador muestra la convergencia/divergencia de dos medias móviles exponenciales en forma de histogramas; es decir, la distancia que hay entre ambas medias. El MACD se compone de tres elementos que son:

- Diferencia entre dos medias móviles de diferente longitud.- Se refiere a los promedios de los precios, el primero a corto plazo que es más sensible a los movimientos del precio y el segundo a mediano plazo. Usualmente para calcular este oscilador se utiliza doce periodos y veintiséis periodos en cada media respectiva.

$$\text{MACD} = \text{PME}(12) - \text{PME}(26) \quad (2.6)$$

Dónde:

MACD: Oscilador MACD.

PME: Promedio Móvil Exponencial.

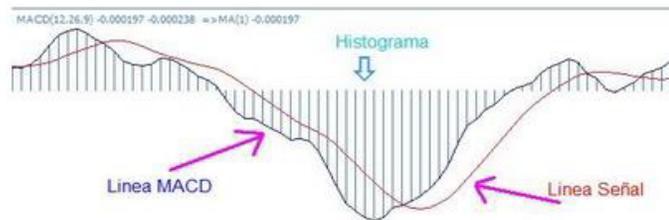
- Señal.- Se refiere a la media móvil exponencial anterior, la cual indica una apertura o cierre de posición. Usualmente se utiliza 9 periodos.

$$\text{Señal} = \text{PME}(9, \text{MACD}) \quad (2.7)$$

- Histograma.- Indica el cierre o la apertura de una posición y se obtiene de la diferencia entre el MACD y la Señal:

$$\text{Histograma} = \text{MACD} - \text{Señal} \quad (2.8)$$

Ilustración 2.11: HISTOGRAMA-MACD



Fuente: Divisas4x (2011)

Cuando la MACD está por encima de la Señal, el histograma se grafica sobre la línea cero e indica que hay señal de compra, mientras que cuando la MACD se encuentra debajo de la línea señal, el histograma se traza bajo la línea cero, esto da una señal de venta. El oscilador puede presentar las siguientes divergencias:

- **Divergencia Alcista**

Es el caso cuando los precios llegan al nivel de los mínimos más bajos, pero el MACD diverge mostrando los mínimos más altos.

- **Divergencia Bajista**

Cuando los precios llegan al nivel de los máximos más altos, pero el MACD diverge mostrando los máximos más bajos.

Ilustración 2.12: DIVERGENCIA ALCISTA Y BAJISTA



Fuente: Divisas4x (2011)

2.9.6.4 Oscilador Estocástico (%K O Indicador De G Lane)

Este indicador de análisis técnico, desarrollado por el estadounidense George C. Lane; es usado con el fin de obtener un pronóstico de los cambios en

el precio de cierre de un activo financiero de acuerdo al comportamiento alcista o bajista y al valor de los precios máximos y mínimos en un periodo determinado, generalmente de 14 días. Además, este indicador identifica los diferentes niveles de sobrecompra y sobreventa. Siendo el nivel de sobrecompra 80 y el de sobreventa de 20.

El oscilador estocástico puede tomar un valor entre 0 y 1; pero se lo considera como porcentajes; por lo tanto, están entre el 0% y el 100%. Para calcular dicho valor, contando con datos diarios, se usa la siguiente fórmula:

$$\%K = 100 (U - B)/(A - B) \quad (2.9)$$

Dónde:

R: Estocástico.

U: Precio de cierre del día.

A: Precio máximo del día.

B: Precio mínimo del día.

Ilustración 2.13: OSCILADOR ESTOCÁSTICO



Fuente: www.elmundodedow.com (2009)

El gráfico nos muestra tres líneas horizontales. La línea de en medio se encuentra en el 50% y define las otras dos líneas. La superior está entre el 80% y el 100% y nos indica que existe una sobrecompra de acciones en el mercado; y por último, en la línea inferior, que estará entre el 5% y el 20% tenemos una sobreventa.

Para corregir la sobreventa, los analistas esperan que exista un movimiento en los precios alcistas y en cuanto a la sobrecompra, se espera que la disminución de los precios se mueva.

Ilustración 2.14: SOBREVENTA en oscilador estocástico



Fuente: www.elmundodedow.com (2009)

Cuando el oscilador estocástico no nos ratifica las nuevas alzas o bajas en los precios de los activos financieros, se produce una divergencia, la cual puede ser de dos tipos; alcista y bajista.

- Las **divergencias alcistas** se dan cuando se generan mínimos por debajo del 20%, y cuyo valor sigue disminuyendo en el tiempo.
- Las **divergencias bajistas** se generan cuando existen precios máximos por encima del 80% y estos continúan creciendo.

2.9.6.5 *Balance de Volúmenes*

Muchos osciladores dependen o se calculan en base a la cotización, éste oscilador en cambio depende del volumen de la negociación; es un indicador acumulativo que tiene en cuenta el volumen que se acumula en el mercado y la dirección en que se mueve, mide el cambio de fluidez de volumen con el fin de anticipar posibles cambios en la tendencia en el mercado.

Cuando la acción cierra más alta que el día anterior, se considera volumen ascendente, en cambio si cierra más baja que el precio de cierre, se considera volumen descendente. Para calcularlo sumamos cada día el volumen de acciones negociadas si el precio cierra con un alza, y restamos si el precio baja.

Ilustración 2.15: BALANCE DE VOLUMEN



Fuente: Comunidad Forex (2009)

Si el balance va subiendo será por una tendencia alcista, por lo contrario si el balance de volumen baja será porque predomina una tendencia bajista. El indicador se basa en la convergencia o divergencia que existe entre los máximos y mínimos que presenta una acción y los máximos y mínimos en el gráfico del indicador de volumen. Resumiendo tenemos lo siguiente:

- Cuando dos máximos de la cotización (el segundo mayor al primero) están acompañados de dos máximos del balance de volumen concordantes (el segundo mayor al primero), nos dice que hay estabilidad en la tendencia.
- Cuando dos máximos de la cotización, cada vez superiores, vayan acompañados de dos máximos de volumen cada vez inferiores, entonces hay una divergencia bajista que generaría una posible baja de la cotización.

Ilustración 2.16: EJEMPLO DE CONVERGENCIA Y DIVERGENCIA ENTRE MAXIMOS Y MINIMOS



Fuente: Comunidad Forex (2009)

Como hemos mencionado antes sobre las tendencias bajista y alcista, podemos concluir que el balance de volúmenes está en tendencia alcista cuando cada nuevo pico es mayor al precedente y cada nuevo valle es mayor al anterior; y está en una tendencia bajista cuando cada nuevo pico es menor al anterior y cada nuevo valle es menor al anterior. Cuando varía el balance de volumen de una tendencia alcista a bajista hay una ruptura y el analista deberá vender o comprar la acción dependiendo si las rupturas son hacia arriba (vender) o hacia abajo (comprar).

2.10 ESTUDIOS REALIZADOS

En la actualidad existen varios estudios realizados que tienen como base el análisis técnico, una herramienta para la predicción de los precios en el mercado, y de esta forma acertar en la toma de decisiones al invertir en cierto sector o firma de una economía.

Un estudio aplicado a 5 países del continente asiático por Hao, Gilbert, Gan, y Lee (2012)², afirma que los precios de títulos reflejan una valiosa información y así tomar decisiones de inversión y que para ello existen dos reglas de transacción simples que son útiles para rendimiento en el mercado bursátil que son las medias móviles (MA) y reglas de rango de negociación (TRB). Además habla de las tres formas de eficiencia de un mercado, débil, semi-fuerte y fuerte, siendo eficiente el mercado en forma débil para países de Asia.

El estudio da a determinar que si bien las reglas de transacción son un éxito para predicción de movimiento de los precios para mercados del sudeste asiático, surgen costos de transacción que pueden acabar con las ganancias de la negociación.

² Hao, Gilbert, Gan, y Lee (2012), Predictive ability and profitability of simple technical trading rules: Recent evidence from Southeast Asian stock markets

Además se observa que las variantes a corto plazo de las reglas de negociación técnica pueden ser más útiles para predecir los movimientos de precios de acciones que sus homólogos a largo plazo. Luego del ajuste de los costos de transacción, se concluyó que las herramientas técnicas son ligeramente confiables en el mercado tailandés.

En su estudio Lento y Gradojevic (2007)³ analizan la rentabilidad de las diferentes herramientas del análisis técnico evaluando su capacidad para superar la estrategia de comprar y mantener una inversión. Las técnicas utilizadas por los autores fueron: las medias móviles, las reglas de filtro, Bandas de Bollinger, y las estrategias de Break-Out, las cuales se aplicaron a los índices S&P/TSX300, Industrial Dow Jones, al índice NASDAQ y al tipo de cambio spot Canadá / EE.UU.

Finalmente, luego del ajuste de los costos de transacción, se concluyó que la rentabilidad de las técnicas aplicadas depende de los activos financieros que estemos analizando. Las medias móviles y las estrategias de Break-Out fueron rentables para los índices; S&P/TSX300, el Índice Nasdaq y el tipo de cambio spot Canadá / EE.UU. Individualmente, las reglas de filtro también generan

³ Lento y Nikola Gradojevic (2007), "The Profitability of Technical Trading Rules: A combined signal approach"

rentabilidad cuando se aplica en el tipo de cambio spot Canadá / EE.UU. Sin embargo, al combinar estas técnicas se puede producir una mayor rentabilidad.

También existen estudios en cuanto al mercado financiero ecuatoriano. Moscoso (2008) aplicó reglas de análisis técnico y modelos ARIMA a los tres principales índices bursátiles ecuatorianos, con el objetivo de medir la rentabilidad generada y probar la hipótesis de eficiencia en un nivel débil en el mercado bursátil del Ecuador. Los resultados mostraron que no se generaban retornos superiores a los de la estrategia comprar – mantener (o estrategia ingenua) con ninguna de las técnicas, lo que implicaría eficiencia de forma débil, según la autora.

Otra explicación plausible al resultado es que el nivel de transacción de las acciones ecuatorianas es insuficiente como para que la información se refleje en los precios, rompiéndose uno de los supuestos del análisis técnico.

Otro estudio que abarca el mercado de nuestro país, es el desarrollado por Mosquera, Martínez, y Méndez (2005)⁴, el cual resalta la importancia que tiene el análisis técnico para tratar de predecir un futuro movimiento de precio de

⁴ Mosquera, Martínez, y Méndez (2005) Validación del análisis técnico como un método de decisión de inversión

acciones, teniendo como propósito validar éste análisis y buscar una herramienta adecuada para tomar decisiones de compra de acciones que se cotizan en la Bolsa de Valores de Guayaquil. Se aplicaron los siguientes indicadores para cálculos de precios futuros y predicción de tendencias, estos son: RSI, MACD y medias móviles.

Los tres métodos se anticiparon a cambios de tendencias y predijeron futuros movimientos acertados, pero no todos acertaron 100% para cada título analizado, por lo que como conclusión tenemos que las medias móviles son los mejores determinantes en predicción de los puntos críticos en donde el inversor puede adoptar posturas de compra-venta. El RSI es muy buen predictor pero sólo en mercados planos, el MACD es mejor en mercados con tendencias definidas.

Siendo las tres técnicas útiles para la predicción de movimiento de acciones, se concluye que cada una actúa de manera similar pero en situaciones diferentes de mercado, por lo que una combinación de cada técnica es el mejor método al momento de tomar decisiones de compra y venta de títulos. A pesar de estos hallazgos, las técnicas no fueron evaluadas en términos de rentabilidad generada a partir de sus recomendaciones. Así mismo, se puede señalar que en

ambos estudios citados para el caso de Ecuador, no se incluyeron costos de transacción.

2.11 NUEVAS TÉCNICAS

Existen nuevos parámetros o técnicas que podrían aportar a la explicación de los movimientos de los precios en un mercado financiero; un estudio reciente de Johan, Huina, y Xiao-Jun (2010)⁵ analizó si las emociones de las personas expresadas en una de las redes sociales más utilizadas mundialmente puede ser una referencia para predecir los movimientos de precios en el mercado de valores.

Los autores utilizaron dos herramientas para analizar el estado de ánimo de una muestra de personas, la primera Opinion-Finder⁶, y la segunda GPOMS⁷; ambas analizan el contenido de los tweets diarios relacionando el estado de ánimo con el índice Dow Jones Industrial Average (DIJA) y así evaluar la capacidad de predecir los cambios en el índice según el tiempo.

⁵ Johan Bollen, Huina Mao, Xiao-Jun Zeng (2010), "Twitter Moods Predict The Stock Market"

⁶ **Opinion-Finder** o Buscador de opinión, aplicación que detecta si el sentimiento de un usuario a través de un tweet es positivo o negativo

⁷ **GPOMS** (Google Profile of Mood States), este perfil mide el estado de ánimo del usuario y determina si éste refleja seguridad, alerta, amabilidad, felicidad, vitalidad y tranquilidad.

Como reconoce el mismo estudio “los resultados muestran que los cambios en el estado de ánimo del público puede de hecho ser rastreados a partir del contenido de gran escala de Twitter por medio de técnicas de procesamiento de texto”.

Se aplicó la técnica econométrica del análisis de causalidad de Granger, el cual se basa en la suposición de que si una variable X causa Y, entonces cambios en X ocurrirán sistemáticamente antes que cambios en Y. Se estimó que la variable de la Tranquilidad (medida por GPOMS) puede predecir el índice de Dow Jones en lugar de los niveles de sentimientos positivos medidos por Opinion-Finder.

Estos resultados son un fuerte indicador de una correlación predictiva entre las mediciones de los estados de ánimo del público en los feeds de Twitter, pero no ofrecen ninguna información sobre los mecanismos causales que pueden conectar los estados de ánimo públicas con valores DJIA.

Tabla 1: APLICACIÓN DE TÉCNICAS SEGÚN ESTUDIOS REVISADOS

AUTORES / AÑO	TÉCNICAS UTILIZADAS	CAMPO EN QUE SE APLICÓ	TÉCNICAS RENTABLES	COSTOS DE TRANSACCIÓN
Hao Yu, Gilbert V. Nartea, Christopher Gan, Lee Yao.(2012)	Medias móviles (MA) Trading Range Break-Out (TRB)	Mercado de valores de Singapur, Malasia, Tailandia, Indonesia y Filipinas.	Tailandia: Medias móviles (MA) Trading Range Break-Out (TRB)	Si
Moscoso A. María (2008)	Medias móviles (MA) Longitud variable de la media móvil Trading Range Break-Out (TRB) Tasa de Cambio (ROC) Oscilador RSI Oscilador Estocástico K% Oscilador MACD Prueba de Filtros	Índices Ecuatorianos: IPECU IRECU ECUINDEX	Medias móviles (MA) Longitud variable de la media móvil	No
Lento y Gradojevic (2007)	Medias Móviles Reglas de filtros Bandas de Bollinger Trading Range Break-Out	Índices: S&P/TSX300 NASDAQ Industrial Dow Jones Tipo de cambio spot Canadá/ EE.UU.	En todos los índices excepto Dow Jones: Medias móviles Trading Break-Out Reglas de filtros Tipo de cambio spot Canadá/ EE.UU.	Si
Mosquera, Martínez, Méndez (2005)	Medias Móviles RSI MACD	Bolsa de valores de Guayaquil (BVG)	Medias móviles RSI MACD	No
Bollen, Huina Mao, Xiao-Jun Zeng (2010)	OpinionFinder GPOMS Análisis de causalidad de Granger.	Índice Dow Jones Industrial Average (DIJA)	GPOMS	No

Fuente: Elaborado por los autores

2.12 COSTOS DE TRANSACCIÓN

Dentro del marco bursátil, los costos de transacción son los costos a los que se incurre al realizar transacciones en el mercado, y toda operación de compra o venta de activos financieros está sujeta a estos gastos.

Al evaluar el potencial de una transacción de acciones, es importante considerar el costo de transacción, pues la magnitud de éste reflejará el verdadero beneficio de la transacción a realizar. Estos costos pueden constituir el pago de comisiones a un bróker por servicios prestados, la Comisión que cobra la Casa de Corredores de Bolsa por los servicios prestados, los trámites legales, el esfuerzo y tiempo de búsqueda del instrumento financiero, etc.

- **Costos De Investigación E Información**

El costo que se incurre por investigación y estudio del mercado en el que se va a transar las acciones, además de la búsqueda de información disponible de los diversos instrumentos como el precio, reputación de la firma, etc.

- **Costos De Negociación Y De Decisión**

Los costos que se incurren por la redacción y aplicación de acuerdos y negociaciones entre ambas partes de la transacción.

De los estudios revisados, sólo en 2 de ellos se analiza el impacto de los costos de transacción, el estudio de Hao Yu, Nartea, Gan, 7y Yao (2012), y el de Lento y Gradojevic (2007). En este trabajo se incluirán los costos de transacción, ya que estos permitirán reflejar en la rentabilidad resultados más reales para beneficio del inversionista en cuanto a la toma de decisiones en el mercado bursátil.

2.13 ARIMA (PROCESO AUTORREGRESIVO INTEGRADO DE MEDIAS MÓVILES)

Un proceso ARIMA es un modelo econométrico que nos ayuda a pronosticar una variable de interés, la cual en nuestro estudio es el precio de las acciones del Dow Jones. Los procesos ARIMA están basados en los siguientes supuestos:

- Los valores pronosticados dependerán de la función lineal de cada una de las observaciones que contenga la muestra.

- El modelo econométrico resultante deberá describir cada uno de los datos observados de una manera simple.

La forma matemática de expresar un modelo ARIMA (p,d,q), según el libro Introducción a la Econometría de G.S.Maddala. (1996). es la siguiente:

$$Y_t = -(\Delta^d Y_t - Y_t) + \phi_0 + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta^d Y_{t-i} - \sum_{i=1}^q \theta_i \varepsilon_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2.10)$$

Dónde:

Y_t = Variable endógena.

p = Número de rezagos de la parte autorregresiva.

q = Numero de rezagos del error.

d = Número de diferencias necesarias para convertir la serie original en estacionaria.

ϕ_i = Parámetros de la parte auto-regresiva del modelo.

θ_i = Parámetros de la parte de medias móviles del modelo.

ϕ_0 = Constante del modelo.

ε = Error.

Para determinar p y q , hay que hacer un análisis de autocorrelogramas, explicado por Box y Jenkins.

2.14 METODOLOGÍA DE BOX Y JENKINS

A pesar de que esta metodología no era tan utilizada al principio por su gran dificultad, actualmente es muy conocido gracias a los nuevos programas informáticos. Pues, esta metodología nos ayuda a escoger el mejor modelo entre varios de las siguientes clases:

- Autorregresivos y de medias móviles
- Autorregresivos integrados de medias móviles
- Autorregresivos integrados de medias móviles estacionarias.

Estos modelos tienen la variable dependiente explicada únicamente por su pasado y para su uso se deben seguir los siguientes pasos:

1. Primero, se selecciona una de las tres clases para poder ajustarlo a la serie de tiempo con la que vayamos a trabajar.

2. Luego, se ajusta el modelo elegido por ser el más conveniente para la serie de tiempo.
3. Finalmente, hacemos uso del modelo elegido para hacer aproximaciones de los posibles valores de la serie de tiempo.

CAPITULO 3

METODOLOGÍA

3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS

Los datos que utilizaremos para el estudio, están conformados por datos diarios desde enero del año 2010, a enero del presente año (2013) proveniente de las 30 empresas que constituyen el Índice Promedio Industrial Dow Jones (DJIA); estos datos fueron obtenidos del proveedor de información financiera Yahoo-Finance.

La cantidad de datos por cada acción perteneciente al Dow Jones fueron aproximadamente de setecientos cincuenta y siete.

3.2 APLICACIÓN DEL ANÁLISIS TÉCNICO

El uso de las herramientas del Análisis Técnico es indispensable, por su capacidad de predicción de cambios de tendencia de precios, compararemos la rentabilidad que resulta del uso de cada técnica aplicada a cada acción y con ello tomar decisiones de inversión.

Las técnicas aplicadas son: Medias Móviles, RSI, Reglas de Filtros y Bandas de Bollinger, además usaremos la estrategia Naive (Comprar-Mantener) para la respectiva comparación con cada técnica; todas ya definidas en el capítulo II.

También aplicaremos un Modelo Autorregresivo de Medias Móviles (ARIMA), para estimar la variación del movimiento del Precio; se calculará la rentabilidad por cada acción y los resultados obtenidos se los tomarán como una herramienta más y se lo comparará con las otras herramientas usadas.

Esta última herramienta, al igual que las anteriores, nos ayudará a tomar decisiones de compra y venta de acciones, lo cual dependerá de la variación del precio de dicha acción. Si la variación es positiva se recomienda comprar y si es negativa lo mejor será vender.

3.3 RENTABILIDADES GENERADAS A PARTIR DE LAS RECOMENDACIONES DE LOS INDICADORES

Las técnicas que utilizamos fueron comparadas en función a la rentabilidad que estas generaron, en base a las señales del mercado en cuanto a compra o venta de las acciones.

La inversión inicial supuesta en este estudio es de US\$150.000, cantidad de la cual dependerá el número de acciones que compremos; mientras que la venta de las acciones dependerá de la cantidad que poseamos de las mismas.

La razón entre la riqueza final y la inversión inicial junto con los costos de transacción es lo que determina la rentabilidad acumulada de la estrategia evaluada. La fórmula 3.1 la podemos encontrar en el libro *Análisis Técnico Bursátil* de Elvira Oscar y Puing (2001).

$$\text{Rent.acum} = (\text{Riqueza Final})/(\text{Inversión Inicial}) - 1 \quad (3.1)$$

Los costos de transacción fueron determinados en base a una muestra de seis reconocidos brokers⁸ que prestan sus servicios en línea, obteniendo en promedio un costo de US\$8,47 por transacción.

⁸ Broker.- Persona o empresa que actúa como intermediario entre un comprador y un vendedor en el mercado financiero, el cual cobra comisiones por su servicio prestado. Los brokers utilizados fueron ShareBuilder, Fidelity, Etrade, Scottrade, TD Ameritrade y Schwab, quienes compiten en el Mercado estadounidense.

CAPÍTULO 4

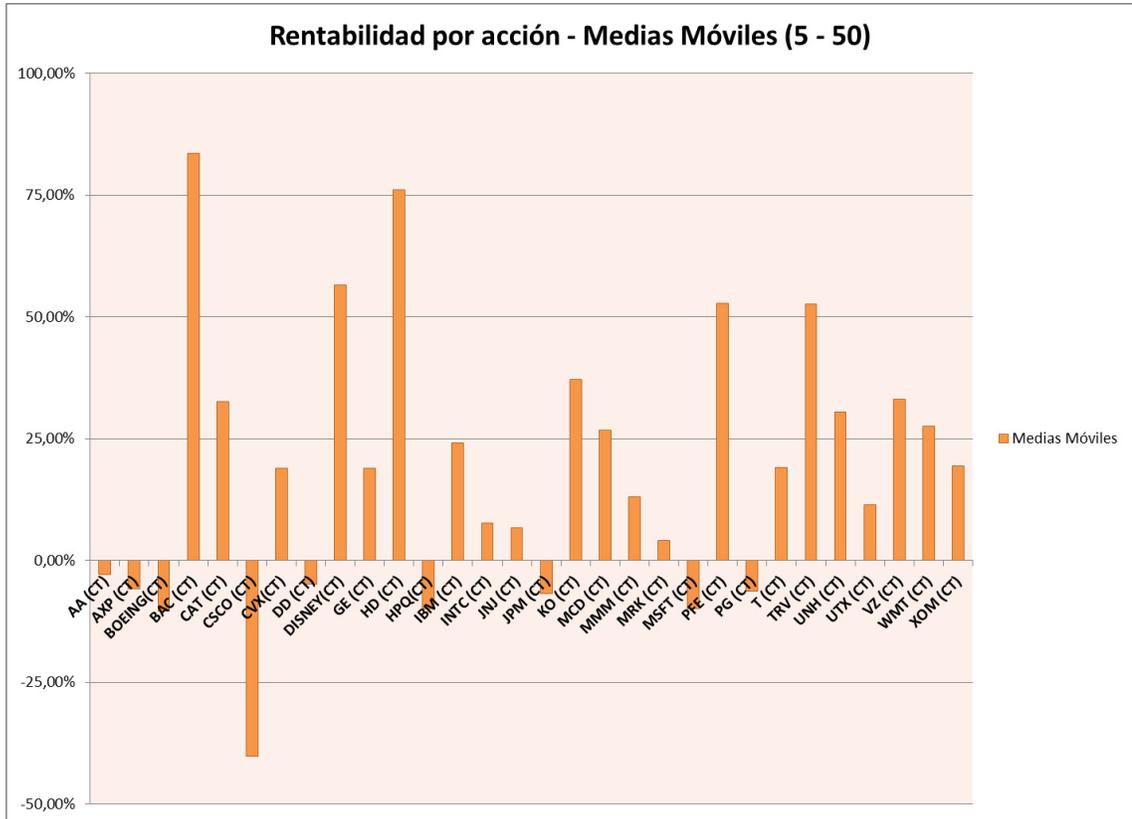
APLICACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS HERRAMIENTAS DEL ANÁLISIS TECNICO

4.1 MEDIAS MÓVILES

Aplicamos medias móviles con diferentes plazos a los datos diarios de las acciones componentes del Índice Dow, en total 605 días evaluados. Esta técnica consiste en sacar un promedio de un conjunto de precios en determinado periodo, en este caso utilizamos una media móvil de corto plazo y una de largo plazo, además se trazaron dos bandas de fluctuación con respecto a la media móvil de largo Plazo, para determinar una recomendación de compra o venta de las acciones; si la media de corto plazo corta la banda superior se indica una compra, si corta la banda inferior se recomienda una venta.

En el primer caso se utilizó una media móvil de 5 periodos (corto plazo) contra una de 50 periodos (largo plazo), esta técnica mostró tener una rentabilidad acumulada positiva en el 70% de las acciones, y la rentabilidad obtuvo un porcentaje promedio del 18.51% en las 30 acciones del Dow Jones.

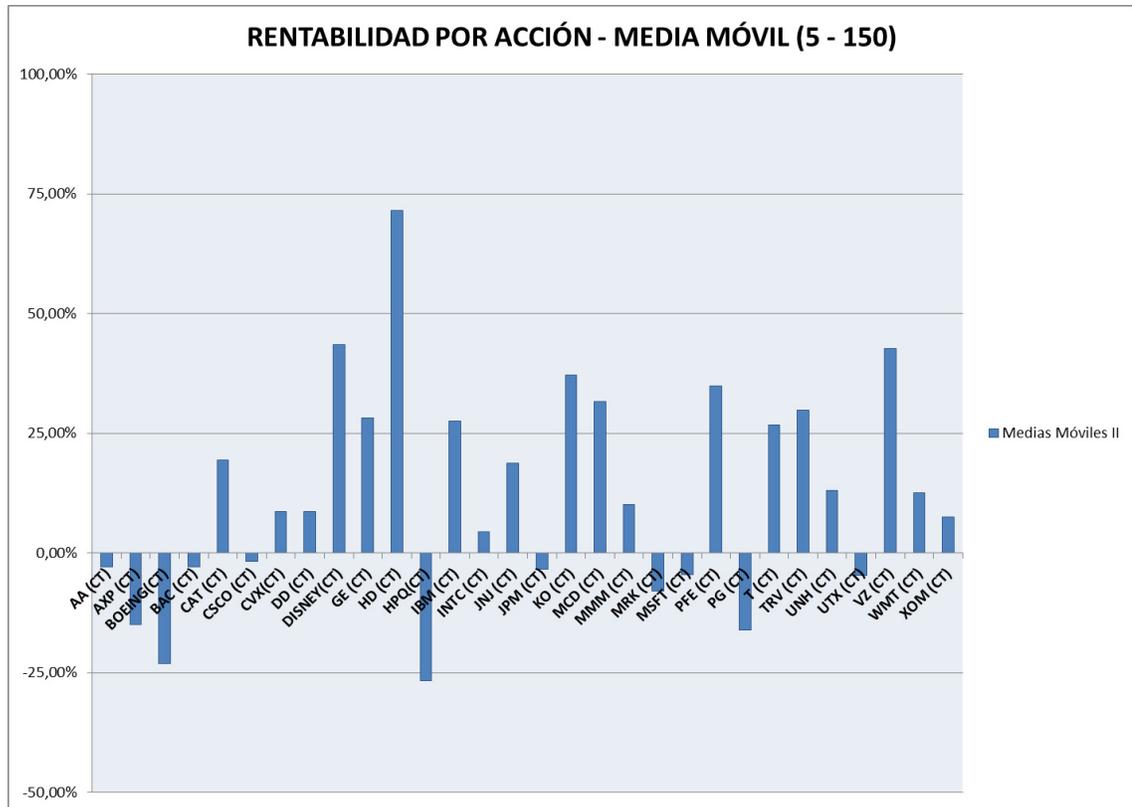
Ilustración 4.17: Rentabilidad por acción - Medias Móviles (5-50)



Fuente: Elaborado por los Autores

Utilizamos otra media móvil pero esta vez con 5 días (corto plazo) contra una de 150 días (largo plazo), esta técnica mostró tener una rentabilidad acumulada positiva en el 63.33% de las acciones, y su rentabilidad promedio fue de 12.25% en las 30 acciones del Dow Jones.

Ilustración 4.18: RENTABILIDAD POR ACCIÓN – MEDIA MÓVIL (5 – 150)



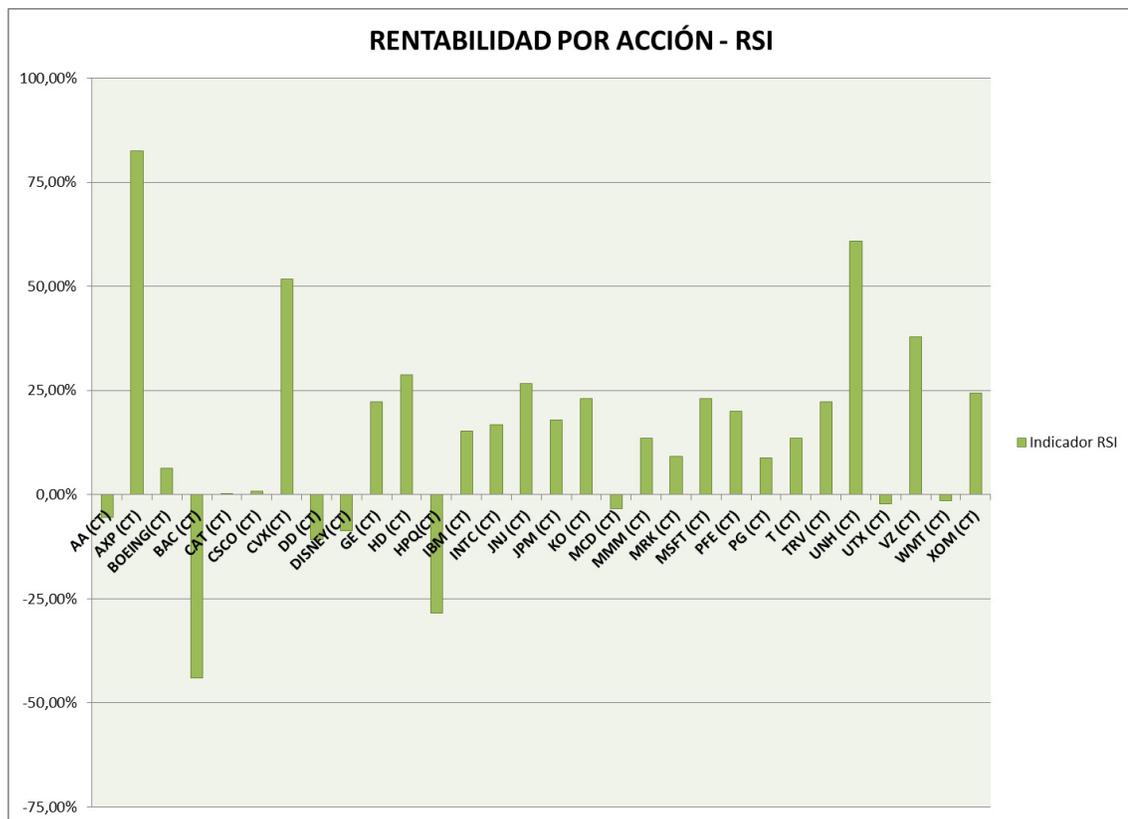
Fuente: Elaborado por los Autores

4.2 INDICADOR RSI

El indicador RSI mide la fuerza de un título y su variación de precio respecto al tiempo, se analizó desde el período 150 (largo plazo), vemos la variación de rentabilidades de cada acción difiere poco a los resultados de medias móviles, obteniendo rentabilidades altas como la acción AXP que nos da una rentabilidad

de hasta el 80% o rentabilidades bajas como BAC que nos da rentabilidad del -40% aproximadamente; teniendo una rentabilidad acumulada positiva en el 73,33%, lo que se interpreta que la mayoría de las acciones dieron rentabilidades positivas y que muchas de ella son muy buenas a la hora de invertir; además la rentabilidad promedio fue del 14.08% del total de las acciones de Dow Jones.

Ilustración 4.19: RENTABILIDAD POR ACCION - RSI

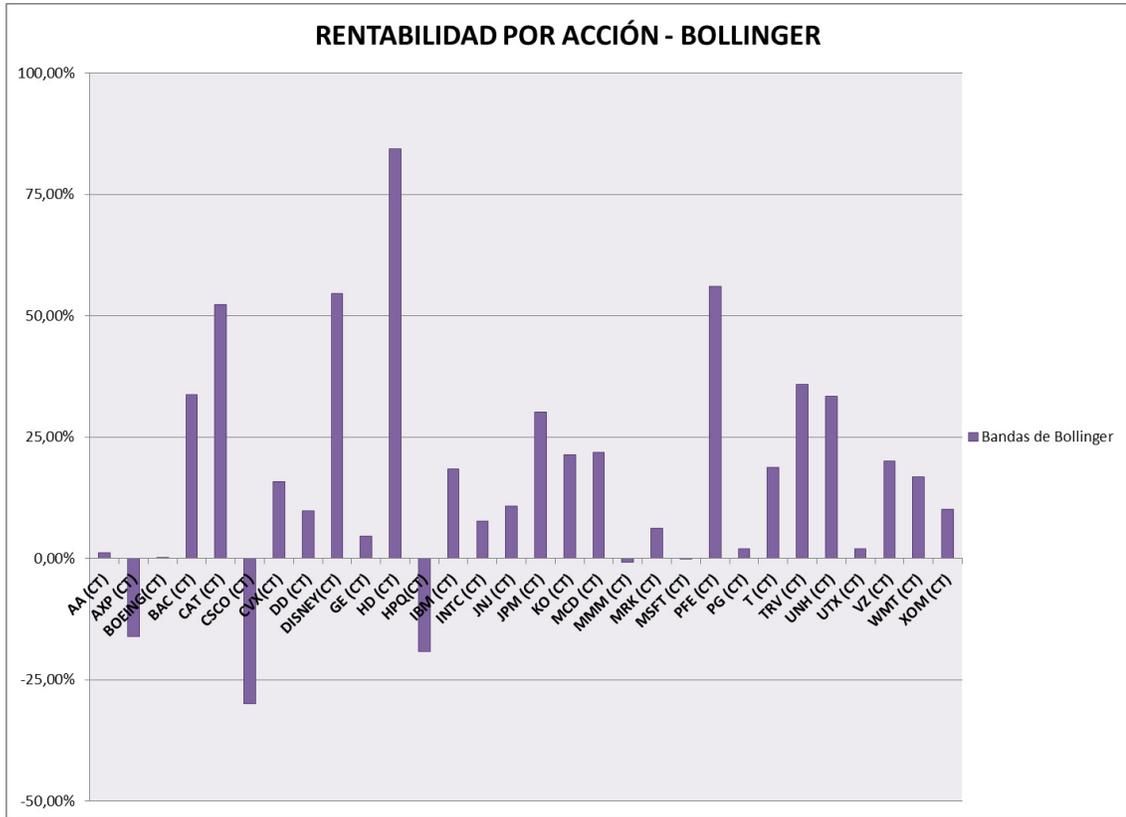


Fuente: Elaborado por los Autores

4.3 INDICADOR BOLLINGER

Escogiendo datos desde el período de 150 días (largo plazo), con un conjunto de datos de los 50 últimos precios, vemos en la gráfica que sólo tres títulos dieron rentabilidades negativas, el resto dieron rentabilidades mayor a cero y algunas con rentabilidades muy altas como HD con una rentabilidad del 80% aproximadamente, lo que concluimos que a pesar de las variaciones de resultados respecto a los otros indicadores, muchas acciones son rentables y apropiadas para invertir a un cierto tiempo determinado, teniendo una rentabilidad positiva en el 83.33% de acciones, y una rentabilidad promedio del 16.71% del total de las acciones del Dow Jones.

Ilustración 4.20: RENTABILIDAD POR ACCIÓN - BOLLINGER



Fuente: Elaborado por los Autores

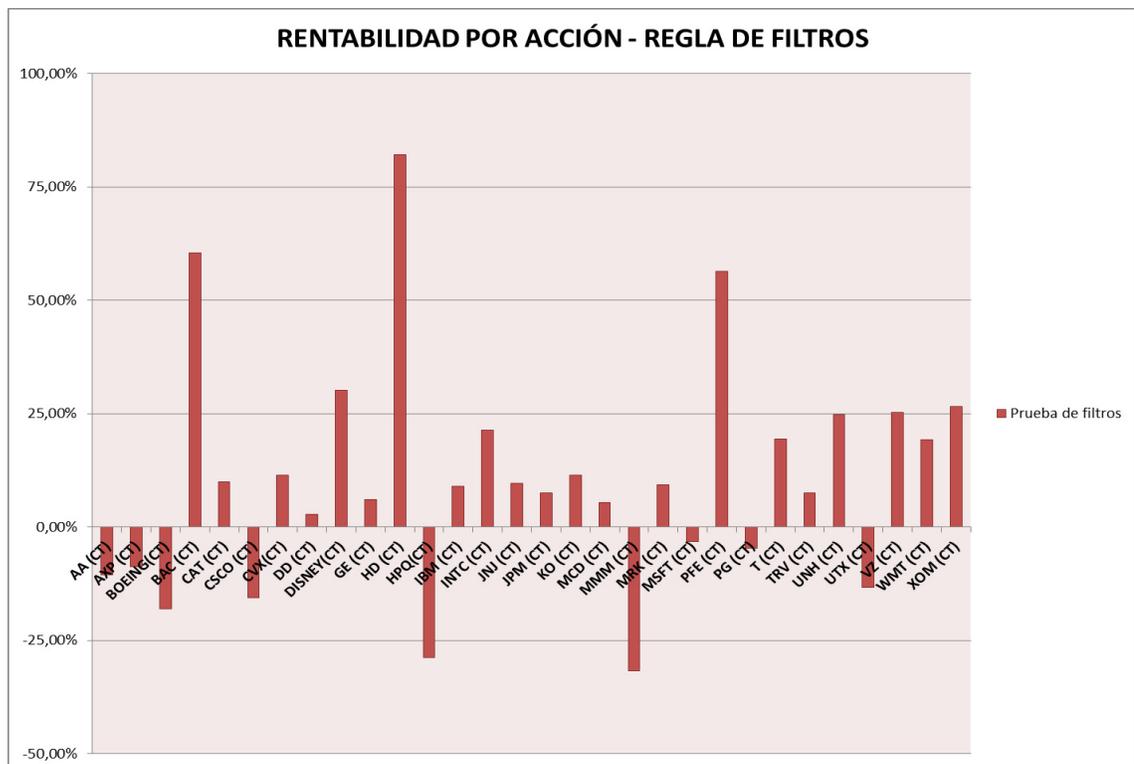
4.4 REGLA DE FILTROS

La regla de filtros consiste en analizar la variación de los precios máximos y mínimos para dar señales de compra o venta. Se vende cuando la variación del precio baja en el porcentaje dado con respecto al precio máximo, mientras que

se decide comprar si la variación del precio con respecto al mínimo, aumenta según el mismo porcentaje.

A pesar de que esta herramienta generó ganancias en un 70% de las acciones Dow, presentó el más bajo rendimiento en promedio por acción, un 10.67%, lo que la convierte en la técnica menos rentable de nuestro estudio.

Ilustración 4.21: RENTABILIDAD POR ACCIÓN – REGLA DE FILTROS



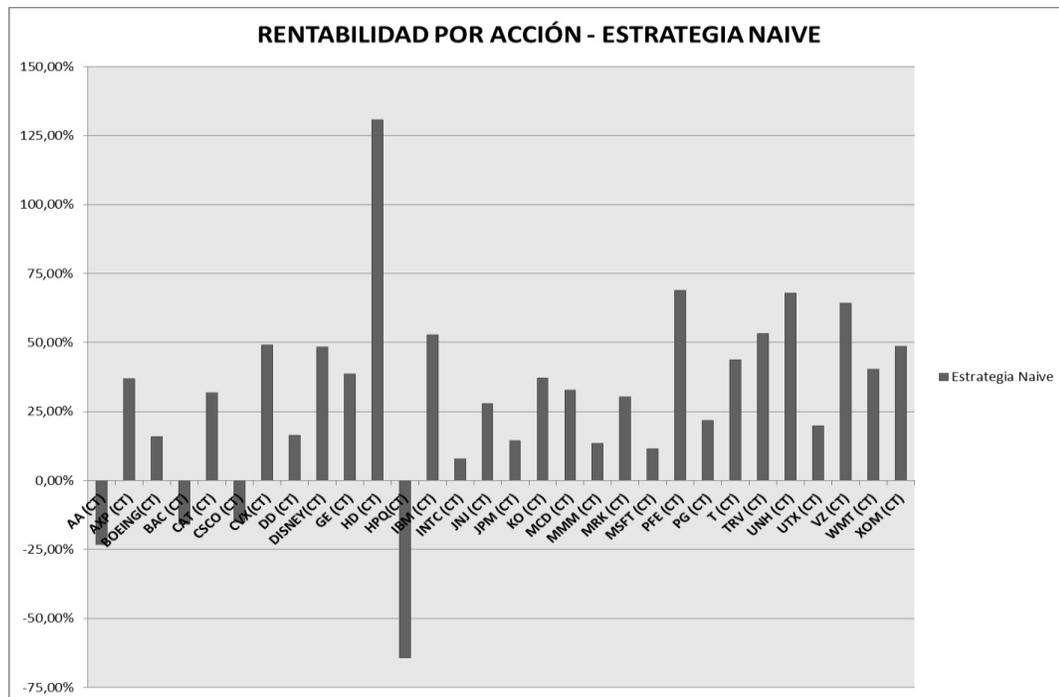
Fuente: Elaborado por los Autores

4.5 ESTRATEGIA NAIVE

Las herramientas del análisis técnico utilizadas fueron comparadas con la conocida estrategia Naive – Comprar y mantener- que consiste en adquirir las acciones de una empresa dada nuestra inversión inicial, y mantener las mismas sea que su valor se aprecie o deprecie con el tiempo.

La estrategia reflejó ganancias en el 86.77% de los títulos, es decir en 26 de las 30 empresas, en promedio obtuvo un 30.20% de rentabilidad acumulada por acción.

Ilustración 4.22: RENTABILIDAD POR ACCIÓN – ESTRATEGIA NAIVE

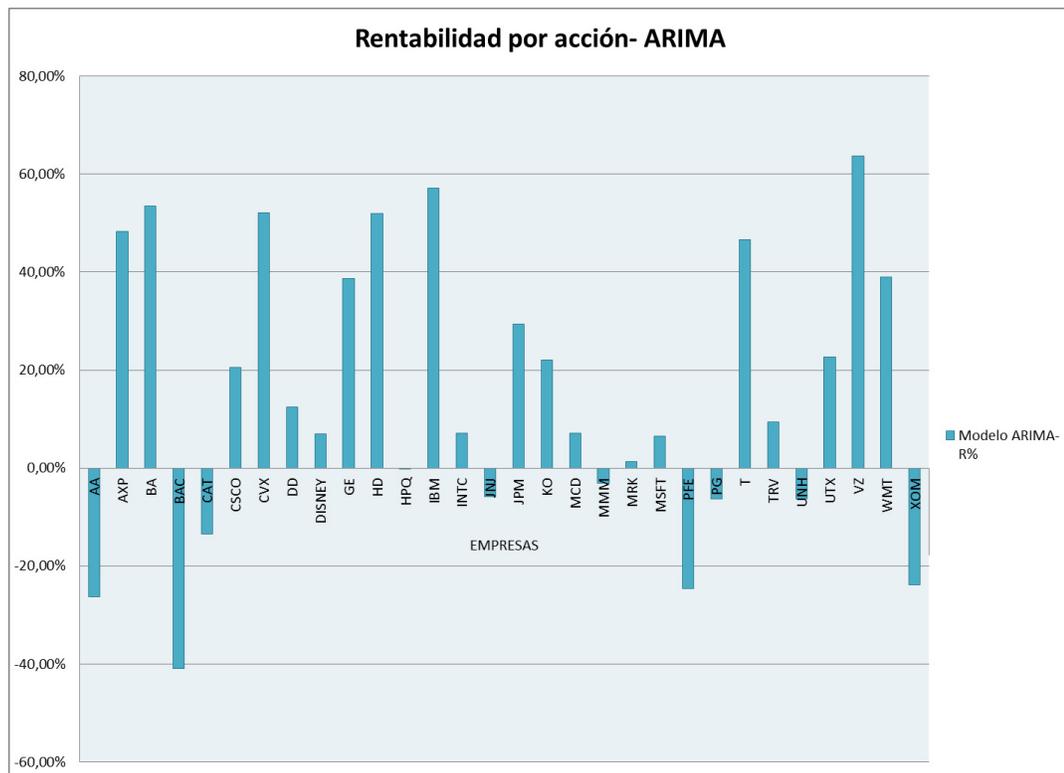


Fuente: Elaborado por los Autores

4.6 MODELO ARIMA APLICADO A LAS ACCIONES DEL DJIA

Se realizó un pronóstico de la variación de precios en base a un modelo autorregresivo con “q” rezagos de error y “p” rezagos de la parte autorregresiva. Este pronóstico nos ayuda a recomendar una compra o venta de las acciones, si este es menor a cero se realiza una venta de acciones, dado que su valor está decayendo, y se realiza una compra cuando el pronóstico indica una subida de los precios.

Ilustración 4.23: RENTABILIDAD POR ACCIÓN - ARIMA

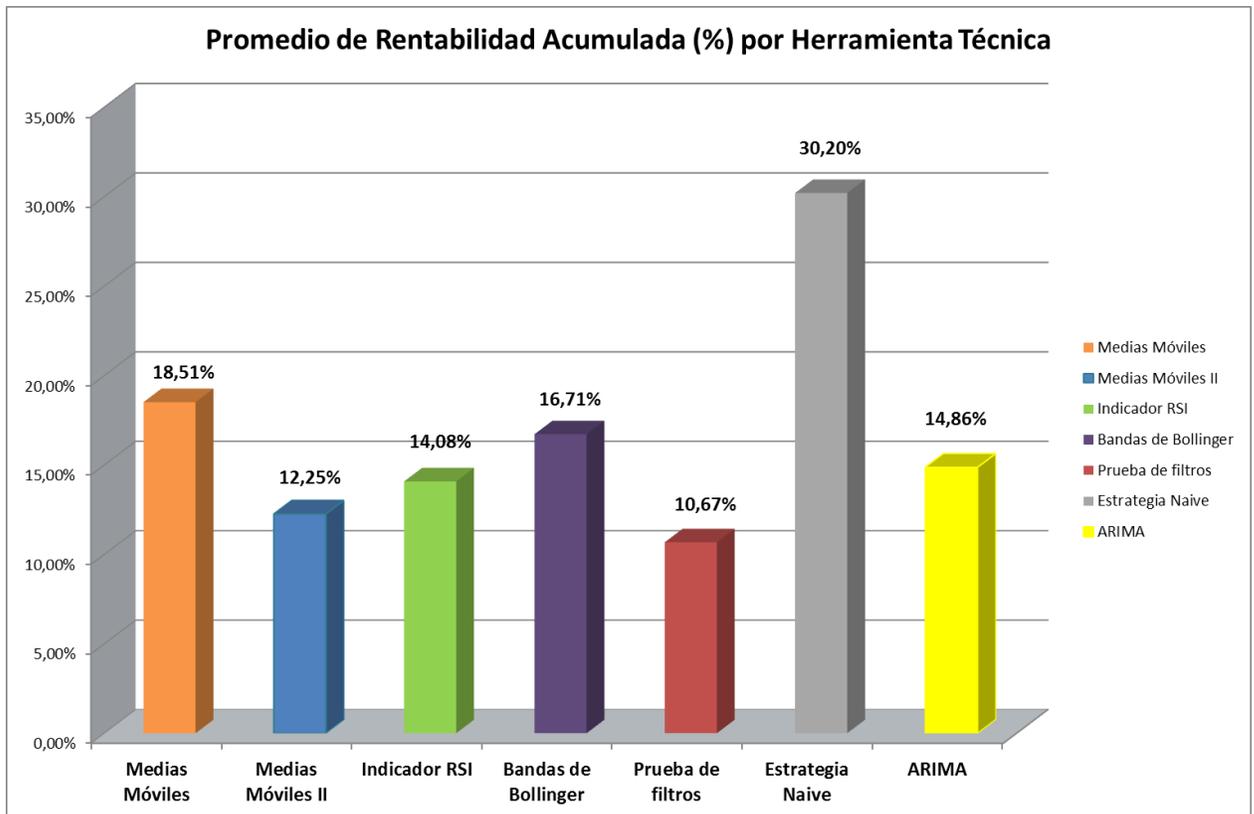


Fuente: Elaborado por los Autores

4.7 RENTABILIDAD ACUMULADA

El siguiente gráfico muestra en porcentajes qué herramienta del análisis técnico, incluido el Arima generó mayor rentabilidad. Siendo la Naive la que dominó en el análisis de las treinta acciones del Dow Jones, arrojando una rentabilidad promedio de 30.20%.

Ilustración 4.24. PROMEDIO DE RENTABILIDAD ACUM. (%) POR HERRAMIENTA



Fuente: Elaborado por los Autores

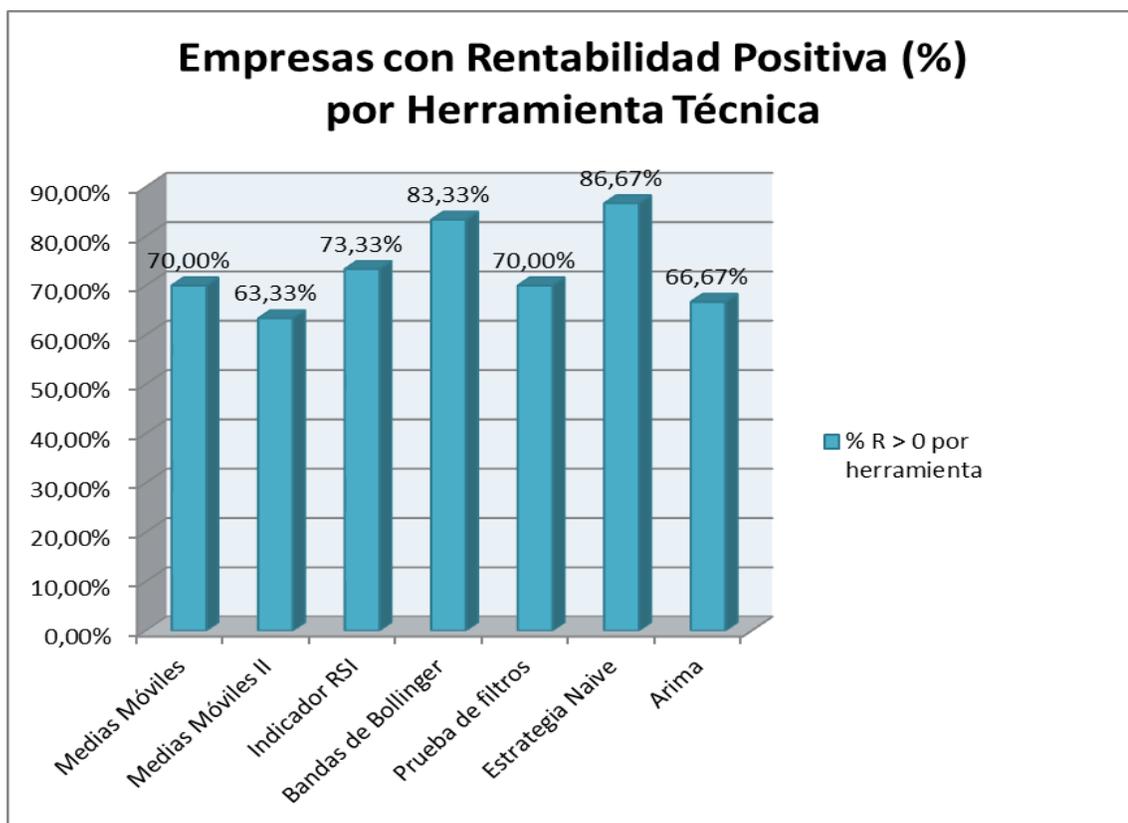
La herramienta que generó menor rentabilidad fue la Prueba de filtros, generando solo un 10.67% de rentabilidad en promedio. Valor que no está muy lejano de la rentabilidad en promedio de 12.25% que se obtuvo aplicando las medias móviles (5-150).

De las siete herramientas utilizadas en nuestro trabajo, en la mayoría de las acciones se obtuvieron rentabilidad positiva. En el 86.67%, es decir en veintiséis de las treinta acciones del Dow Jones se obtuvieron rentabilidades mayores a cero aplicando la estrategia Naive.

Seguida por las bandas de Bollinger, que generaron rentabilidades positivas en 83.33% de las acciones del Dow Jones; es decir en 25 de las empresas que analizamos en el presente trabajo.

La herramienta que generó rentabilidad positiva en menos empresas fueron las medias móviles en las que se utilizó un periodo de 5 contra 50. Sin embargo en más de la mitad de las acciones se obtuvo rentabilidad positiva al aplicar esta herramienta.

Ilustración 4.25: EMPRESAS CON RENTABILIDAD POSITIVA (%) POR HERRAMIENTA



Fuente: Elaborado por los Autores

Tabla 2: RENTABILIDAD POR ACCIONES INCLUIDO COSTO DE TRANSACCIÓN

ACCIONES/ TÉCNICA	Medias Móviles	Medias Móviles II	Indicador RSI	Bandas de Bollinger	Prueba de filtros	Estrategia Naive	ARIMA
AA (CT)	-2,89%	-2,87%	-5,43%	1,21%	-10,65%	-23,31%	-26,29%
AXP (CT)	-5,82%	-15,00%	82,53%	-16,11%	-8,83%	36,80%	48,34%
BOEING(CT)	-10,36%	-23,13%	6,38%	0,22%	-18,04%	15,78%	53,47%
BAC (CT)	83,62%	-2,92%	-44,03%	33,79%	60,38%	-15,90%	-40,93%
CAT (CT)	32,52%	19,35%	0,18%	52,23%	9,98%	31,75%	-13,54%
CSCO (CT)	-40,21%	-1,76%	0,81%	-29,92%	-15,68%	-15,20%	20,61%
CVX(CT)	18,96%	8,64%	51,73%	15,86%	11,34%	49,08%	52,13%
DD (CT)	-4,88%	8,69%	-10,75%	9,74%	2,81%	16,36%	12,52%
DISNEY(CT)	56,51%	43,47%	-8,69%	54,54%	30,13%	48,49%	6,98%
GE (CT)	18,83%	28,12%	22,32%	4,59%	5,96%	38,68%	38,68%
HD (CT)	76,00%	71,58%	28,85%	84,34%	82,12%	130,71%	52,03%
HPQ(CT)	-9,92%	-26,71%	-28,38%	-19,19%	-28,85%	-64,31%	-0,21%
IBM (CT)	24,13%	27,54%	15,32%	18,34%	8,97%	52,86%	57,16%
INTC (CT)	7,73%	4,44%	16,80%	7,68%	21,35%	7,81%	7,20%
JNJ (CT)	6,63%	18,75%	26,69%	10,71%	9,56%	27,90%	-5,90%
JPM (CT)	-6,79%	-3,41%	17,93%	30,12%	7,47%	14,54%	29,41%
KO (CT)	37,08%	37,08%	23,13%	21,29%	11,42%	37,08%	22,02%
MCD (CT)	26,72%	31,59%	-3,40%	21,78%	5,36%	32,74%	7,19%
MMM (CT)	13,01%	10,12%	13,61%	-0,86%	-31,81%	13,47%	-3,15%
MRK (CT)	4,15%	-7,98%	9,24%	6,18%	9,30%	30,40%	1,25%
MSFT (CT)	-9,99%	-4,51%	23,14%	-0,02%	-3,23%	11,62%	6,44%
PFE (CT)	52,85%	34,83%	20,07%	56,08%	56,41%	68,91%	-24,65%
PG (CT)	-6,31%	-16,19%	8,88%	1,90%	-4,68%	21,64%	-6,26%
T (CT)	19,12%	26,76%	13,51%	18,67%	19,41%	43,86%	46,59%
TRV (CT)	52,66%	29,80%	22,37%	35,80%	7,43%	53,33%	9,34%
UNH (CT)	30,46%	13,09%	60,85%	33,38%	24,84%	67,82%	-6,28%
UTX (CT)	11,40%	-4,66%	-2,13%	1,94%	-13,40%	19,83%	22,70%
VZ (CT)	33,04%	42,76%	37,81%	20,09%	25,32%	64,37%	63,76%
WMT (CT)	27,58%	12,61%	-1,47%	16,77%	19,28%	40,26%	38,99%
XOM (CT)	19,35%	7,53%	24,40%	10,15%	26,49%	48,56%	-23,77%

Fuente: Elaborado por los Autores

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El estudio realizado utilizó las 30 acciones del Índice Dow Jones para aplicar y comparar las principales herramientas del análisis técnico, incluyendo un modelo ARIMA; podemos concluir que no existe una técnica o herramienta técnica que sea dominante en el tiempo; es decir que no hay una estrategia que se aplique para las 30 acciones del Índice y que sea única para obtener rentabilidades positivas y mayores a la estrategia comprar- mantener y por ende para la compra y venta de títulos, apoyando la versión de débil de la eficiencia de los mercados.

Se evaluaron las técnicas en términos de rentabilidad acumulada, incluyendo costos de transacción, se comparó el resultado de sus retornos con la estrategia Naive que, resultó ser la estrategia dominante por generar en 14 acciones, rentabilidades mayores en comparación a las demás herramientas del análisis técnico. Las técnicas RSI, Medias móviles, Bollinger y Regla de filtro, si bien no fueron dominantes, sí dieron rentabilidades mayores en algunos casos, concluyendo que son buenas para ciertos mercados o para ciertos títulos. Las medias móviles son buenas analizando la mayor parte de los títulos, es aplicable

para la mayoría de los mercados, sin embargo no tuvo tantas rentabilidades mayores en comparación a la estrategia de Naive, además hay que tener en cuenta que tiene una desventaja cuando se presentan tendencias laterales generando señales falsas de compra o venta y por ende rentabilidades bajas.

Las bandas de Bollinger también tienen problemas en mercados laterales, pero aun así también arrojaron rentabilidades superiores a las otras en algunos casos pero no lo suficiente para superar a la estrategia Navie. El indicador RSI mostró ser una técnica aplicable para mercados planos, útil para la predicción de la variación de precios y rentabilidades en mercados financieros, así como de las tendencias alcistas o bajistas a lo largo de un periodo.

Dado los resultados, al ser la estrategia Naive la estrategia dominante en las acciones evaluadas, podemos apoyar la hipótesis de la eficiencia del mercado, no es posible encontrar una estrategia de inversión que se base en cotizaciones históricas de las acciones para lograr retornos que superen a los del mercado, es decir el mercado es eficientemente débil.

Entonces, podemos concluir que una combinación de estrategias es lo más óptimo a utilizar si se va a realizar un análisis técnico ya que cada técnica funciona de manera diferente de acuerdo al mercado que se aplique. En nuestro caso hemos utilizado cuatro técnicas más el modelo Arima, escogiendo dichas técnicas en base a análisis de estudios realizados y por ser las más utilizadas, pero debe considerarse importante que otras investigaciones aborden este tema escogiendo otras técnicas o realizando un estudio más profundo sobre este tipo de análisis con la intención de obtener mejores resultados

REFERENCIAS

- Elvira Oscar, P. X. (2001). Análisis Técnico Bursátil.
- G.S.Maddala. (1996). Introduccion a la Econometria. México: Mc Graw Hill.
- Guias, A. (2012). Análisis técnico. Madrid.
- Hao Yu, G. V. (2012). Predictive ability and profitability of simple technical trading rules:Recent evidence from Southeast Asian stock markets.
- Joaquin Arias, L. J. (2003). ¿CÓMO DETERMINAR EL MOMENTO OPORTUNO PARA HACER UN NEGOCIO? APLICACIÓN DE ANÁLISIS TÉCNICO DE PRECIOS. editorial IICA.
- Johan Bollen, H. M.-J. (2010). Twitter Moods Predict The Stock Market.
- Lento Camillo, G. N. (2007). The Profitability Of Technical Trading Rules: A Combined Signal Approach.
- Mate, C. (s.f.). Modelos Arima. Universidad Pontificia ICADE, Madrid.
- Montoya, Z. M. (2011). Mercado De Valores. Loja: Editorial de la Universidad Técnica Particular de Loja.
- Moscoso, M. A. (2007). Transacción Bursátil basada en reglas técnicas simples y modelos ARIMA: Evidencia en el Ecuador. Guayaquil.
- Mosquera, Y., Martínez, Y., & Prado, M. M. (2005). Validación del análisis técnico como un método de decisión de inversión.
- Murphy, J. J. (1999). Análisis Técnico De los Mercados Financieros. Gestión 2000.
- Ph.D, J. A. (s.f.). Análisis Técnico de Precios. IICA-Lima, Perú.

- Pindyck, R. S., & Rubinfeld, D. L. (2000). Introducción a la Econometría. McGraw Hill Interamericana.
- Robert D. Edwards, J. M. (2010). Analisis Tecnico de Las Tendencias de Acciones / Technical Analysis of Stock Trends . Editorial Benei Noaj.
- Torre, A. d. (2004). Utilidad De Los Nuevos Indicadores Técnicos En El Análisis Bursátil. Sevilla.
- Wilder, J. W. (1978). New concepts in technical trading systems. Trend Research.
- Zablotsky, E. E. (2001). Eficiencia del Mercado de Capitales.
- Comunidad FOREX. (s.f.). Obtenido de www.comunidadforex.com
- López, J. P. (s.f.). Gaceta Financiera. Obtenido de www.gacetafinanciera.com
- Megabolsa. (s.f.). Obtenido de <http://www.megabolsa.com/biblioteca>

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: COMPONENTES DEL DOW JONES	733
ANEXO 2: COSTOS TRANSACCIONALES POR BROKER	744
ANEXO 3: APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS TÉCNICO	755
ANEXO 4: Modelo ARIMA Aplicado a Mc Donald's.....	799
ANEXO 5: Riqueza Generada de las 30 Acciones del Índice Dow Jones aplicando las herramientas del Análisis Técnico.....	833

ANEXO 1: COMPONENTES DEL DOW JONES

TABLA A- 1: Compañías que componen el Promedio Industrial Dow Jones

Compañía	Símbolo	Industria
3M	(NYSE:MMM)	Industria diversificada
Alcoa	(NYSE:AA)	Industria siderúrgica
American Express	(NYSE:AXP)	Servicios financieros
AT&T	(NYSE: T)	Telecomunicaciones
Bank of America	(NYSE:BAC)	Banca
Boeing	(NYSE:BA)	Industria aeroespacial armamentística
Caterpillar, Inc.	(NYSE:CAT)	Industria automotriz
Chevron Corporation	(NYSE:CVX)	Industria petrolera
Cisco	(NASDAQ:CSCO)	Tecnología y telecomunicaciones
Coca-Cola	(NYSE:KO)	Bebidas
DuPont	(NYSE:DD)	Industria química
ExxonMobil	(NYSE:XOM)	Industria petrolera
General Electric	(NYSE:GE)	Industria diversificada
Hewlett-Packard	((NYSE:HPQ)	Tecnología
Home Depot	(NYSE:HD)	Minoristas
IBM	(NYSE:IBM)	Informática
Intel	(NASDAQ:INTC)	Semiconductores
Johnson & Johnson	(NYSE:JNJ)	Industria farmacéutica y bienes de consumo
JPMorgan Chase	(NYSE:JPM)	Banca
Kraft Foods Inc.	(NYSE:KFT)	Industria alimentaria
McDonald's	(NYSE:MCD)	Restaurantes de comida rápida
Merck	(NYSE:MRK)	Industria farmacéutica
Microsoft	(NASDAQ:MSFT)	Software
Pfizer	(NYSE:PFE)	Industria farmacéutica
Procter & Gamble	(NYSE:PG)	bienes de consumo
The Travelers Companies	(NYSE:TRV)	Seguros
United Technologies Corporation	(NYSE:UTX)	Industria aeroespacial
Verizon Communications	(NYSE:VZ)	Telecomunicaciones
Wal-Mart	(NYSE:WMT)	Minoristas
Walt Disney	(NYSE:DIS)	Telecomunicaciones e industria del entretenimiento

Fuente: Yahoo Finances

ANEXO 2: COSTOS TRANSACCIONALES POR BROKER

El estudio se basa en un promedio del costo de cada broker por servicio en línea, y por el concepto de acciones.

TABLA A- 2: Recomendaciones Y Rentabilidades Generadas Para Mc Donald's

ShareBuilder prices as of 3/1/2013, competitor prices as of 2/5/2013.²

Comparison Features	ShareBuilder	Fidelity	E*Trade	Scottrade	TD Ameritrade	Schwab
Online Trades	\$6.95 ³	\$7.95	\$9.99	\$7.00	\$9.99	\$8.95
Account minimum	None	\$2,500	\$500	\$500	None	\$1,000 ⁴
Automatic Investing ⁵	Stocks, ETFs & Mutual Funds	Mutual Funds Only	Mutual Funds Only	No	No	Mutual Funds Only
Express funding	Yes	No	No	No	No	No
Options	\$6.95 + \$0.75 per contract	\$7.95 + \$0.75 per contract	\$9.99 + \$0.75 per contract	\$7.00 + \$1.25 per contract	\$9.99 + \$0.75 per contract	\$8.95 + \$0.75 per contract

Fuente: Share Builder (2013)

ANEXO 3: APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS TÉCNICO

TABLA A- 3: Recomendaciones Y Rentabilidades Generadas Para Mc Donald's

Per.	MCD (CT)		MEDIAS MOVILES					REGLA DE FILTROS				
	Date	Adj Close	MM5	MM50	MM50+5%	MM50-5%	RECOMENDAC.	MAX	MIN	VARIAC	MAXVARIAC	MIN
150	06/08/2010	65,4	64,47	62,986	66,136	59,837	MANTENER	65,4	63,25	0,00%	3,40%	MANTENER
151	09/08/2010	66,48	64,958	63,111	66,266	59,955	MANTENER	66,48	63,25	0,00%	5,11%	COMPRAR
152	10/08/2010	66,41	65,394	63,207	66,368	60,047	MANTENER	66,48	63,25	-0,11%	5,00%	MANTENER
153	11/08/2010	65,25	65,554	63,278	66,442	60,114	MANTENER	66,48	63,25	-1,85%	3,16%	MANTENER
154	12/08/2010	65,69	65,846	63,380	66,549	60,211	MANTENER	66,48	63,25	-1,19%	3,86%	MANTENER
155	13/08/2010	65,54	65,874	63,477	66,651	60,303	MANTENER	66,48	63,25	-1,41%	3,62%	MANTENER
156	16/08/2010	65,45	65,668	63,542	66,719	60,365	MANTENER	66,48	63,25	-1,55%	3,48%	MANTENER
157	17/08/2010	66,75	65,736	63,636	66,818	60,454	MANTENER	66,75	63,25	0,00%	5,53%	COMPRAR
158	18/08/2010	66,78	66,042	63,710	66,896	60,525	MANTENER	66,78	63,25	0,00%	5,58%	COMPRAR
159	19/08/2010	66,52	66,208	63,775	66,964	60,586	MANTENER	66,78	63,25	-0,39%	5,17%	COMPRAR
160	20/08/2010	66,62	66,424	63,847	67,039	60,654	MANTENER	66,78	63,25	-0,24%	5,33%	COMPRAR
161	23/08/2010	66,86	66,706	63,903	67,098	60,707	MANTENER	66,86	63,25	0,00%	5,71%	COMPRAR
162	24/08/2010	66,3	66,616	63,949	67,146	60,751	MANTENER	66,86	63,25	-0,84%	4,82%	MANTENER
163	25/08/2010	66,72	66,604	64,008	67,209	60,808	MANTENER	66,86	63,25	-0,21%	5,49%	COMPRAR
164	26/08/2010	66,7	66,64	64,071	67,274	60,867	MANTENER	66,86	63,57	-0,24%	4,92%	MANTENER
165	27/08/2010	67,45	66,806	64,148	67,355	60,941	MANTENER	67,45	64,04	0,00%	5,32%	COMPRAR
166	30/08/2010	66,81	66,796	64,236	67,448	61,024	MANTENER	67,45	64,23	-0,95%	4,02%	MANTENER
167	31/08/2010	67,11	66,958	64,331	67,547	61,114	MANTENER	67,45	64,23	-0,50%	4,48%	MANTENER
168	01/09/2010	68,46	67,306	64,470	67,694	61,247	MANTENER	68,46	64,23	0,00%	6,59%	COMPRAR
169	02/09/2010	68,91	67,748	64,626	67,857	61,394	MANTENER	68,91	65,25	0,00%	5,61%	COMPRAR
170	03/09/2010	68,97	68,052	64,784	68,023	61,545	COMPRAR	68,97	65,25	0,00%	5,70%	COMPRAR
171	07/09/2010	69,62	68,614	64,972	68,220	61,723	COMPRAR	69,62	65,25	0,00%	6,70%	COMPRAR
172	08/09/2010	69,88	69,168	65,177	68,436	61,918	COMPRAR	69,88	65,25	0,00%	7,10%	COMPRAR
173	09/09/2010	68,31	69,138	65,333	68,599	62,066	COMPRAR	69,88	65,45	-2,25%	4,37%	MANTENER
174	10/09/2010	68,9	69,136	65,512	68,787	62,236	COMPRAR	69,88	65,45	-1,40%	5,27%	COMPRAR
175	13/09/2010	68,49	69,04	65,683	68,967	62,399	COMPRAR	69,88	65,45	-1,99%	4,64%	MANTENER
176	14/09/2010	67,91	68,698	65,820	69,111	62,529	MANTENER	69,88	66,3	-2,82%	2,43%	MANTENER
177	15/09/2010	68,62	68,446	65,938	69,235	62,641	MANTENER	69,88	66,3	-1,80%	3,50%	MANTENER
178	16/09/2010	68,7	68,524	66,055	69,358	62,752	MANTENER	69,88	66,3	-1,69%	3,62%	MANTENER
179	17/09/2010	68,26	68,396	66,149	69,456	62,841	MANTENER	69,88	66,3	-2,32%	2,96%	MANTENER
180	20/09/2010	68,99	68,496	66,240	69,552	62,928	MANTENER	69,88	66,3	-1,27%	4,06%	MANTENER
181	21/09/2010	69,36	68,786	66,339	69,656	63,022	MANTENER	69,88	66,3	-0,74%	4,62%	MANTENER
182	22/09/2010	69,01	68,864	66,422	69,743	63,101	MANTENER	69,88	66,7	-1,24%	3,46%	MANTENER
183	23/09/2010	68,56	68,836	66,522	69,848	63,196	MANTENER	69,88	66,7	-1,89%	2,79%	MANTENER
184	24/09/2010	68,98	68,98	66,631	69,963	63,299	MANTENER	69,88	66,81	-1,29%	3,25%	MANTENER
185	27/09/2010	68,67	68,916	66,716	70,051	63,380	MANTENER	69,88	66,81	-1,73%	2,78%	MANTENER
186	28/09/2010	68,55	68,754	66,812	70,153	63,471	MANTENER	69,88	67,11	-1,90%	2,15%	MANTENER
187	29/09/2010	68,38	68,628	66,881	70,225	63,537	MANTENER	69,88	67,91	-2,15%	0,69%	MANTENER
188	30/09/2010	68,44	68,604	66,979	70,328	63,630	MANTENER	69,88	67,91	-2,06%	0,78%	MANTENER
189	01/10/2010	68,81	68,57	67,066	70,420	63,713	MANTENER	69,88	67,91	-1,53%	1,33%	MANTENER
190	04/10/2010	68,84	68,604	67,163	70,522	63,805	MANTENER	69,88	67,91	-1,49%	1,37%	MANTENER
191	05/10/2010	69,64	68,822	67,289	70,653	63,925	MANTENER	69,88	67,91	-0,34%	2,55%	MANTENER
192	06/10/2010	69,4	69,026	67,417	70,788	64,046	MANTENER	69,64	67,91	-0,34%	2,19%	MANTENER
193	07/10/2010	69,68	69,274	67,544	70,922	64,167	MANTENER	69,68	67,91	0,00%	2,61%	MANTENER
194	08/10/2010	69,9	69,492	67,666	71,050	64,283	MANTENER	69,9	67,91	0,00%	2,93%	MANTENER
195	11/10/2010	69,43	69,61	67,775	71,164	64,386	MANTENER	69,9	67,91	-0,67%	2,24%	MANTENER
196	12/10/2010	69,42	69,566	67,878	71,272	64,484	MANTENER	69,9	68,26	-0,69%	1,70%	MANTENER
197	13/10/2010	69,58	69,602	67,990	71,389	64,590	MANTENER	69,9	68,26	-0,46%	1,93%	MANTENER
198	14/10/2010	70,76	69,818	68,101	71,507	64,696	MANTENER	70,76	68,26	0,00%	3,66%	MANTENER
199	15/10/2010	71,16	70,07	68,199	71,609	64,789	MANTENER	71,16	68,38	0,00%	4,07%	MANTENER
200	18/10/2010	71,02	70,388	68,295	71,710	64,880	MANTENER	71,16	68,38	-0,20%	3,86%	MANTENER

704	16/10/2012	91,79	90,698	88,255	92,668	83,842	MANTENER	91,79	88,14	0,00%	4,14%	MANTENER
705	17/10/2012	91,39	90,948	88,401	92,822	83,981	MANTENER	91,79	88,14	-0,44%	3,69%	MANTENER
706	18/10/2012	90,59	91,046	88,510	92,936	84,085	MANTENER	91,79	88,14	-1,31%	2,78%	MANTENER
707	19/10/2012	86,55	90,306	88,541	92,968	84,114	MANTENER	91,79	86,55	-5,71%	0,00%	VENDER
708	22/10/2012	86,29	89,322	88,562	92,990	84,134	MANTENER	91,79	86,29	-5,99%	0,00%	VENDER
709	23/10/2012	85,81	88,126	88,579	93,008	84,150	MANTENER	91,79	85,81	-6,51%	0,00%	VENDER
710	24/10/2012	85,14	86,876	88,589	93,018	84,160	MANTENER	91,79	85,14	-7,24%	0,00%	VENDER
711	25/10/2012	85,19	85,796	88,602	93,032	84,172	MANTENER	91,79	85,14	-7,19%	0,06%	VENDER
712	26/10/2012	84,59	85,404	88,586	93,016	84,157	MANTENER	91,79	84,59	-7,84%	0,00%	VENDER
713	31/10/2012	84,68	85,082	88,566	92,994	84,137	MANTENER	91,79	84,59	-7,75%	0,11%	VENDER
714	01/11/2012	84,68	84,856	88,544	92,971	84,117	MANTENER	91,79	84,59	-7,75%	0,11%	VENDER
715	02/11/2012	84,73	84,774	88,530	92,956	84,103	MANTENER	91,79	84,59	-7,69%	0,17%	VENDER
716	05/11/2012	85,32	84,8	88,514	92,940	84,088	MANTENER	91,79	84,59	-7,05%	0,86%	VENDER
717	06/11/2012	85,82	85,046	88,496	92,921	84,072	MANTENER	91,79	84,59	-6,50%	1,45%	VENDER
718	07/11/2012	84,73	85,056	88,464	92,887	84,041	MANTENER	91,79	84,59	-7,69%	0,17%	VENDER
719	08/11/2012	83,05	84,73	88,387	92,806	83,967	MANTENER	91,79	83,05	-9,52%	0,00%	VENDER
720	09/11/2012	82,67	84,318	88,306	92,722	83,891	MANTENER	91,79	82,67	-9,94%	0,00%	VENDER
721	12/11/2012	82,8	83,814	88,213	92,623	83,802	MANTENER	91,79	82,67	-9,79%	0,16%	VENDER
722	13/11/2012	82,57	83,164	88,123	92,529	83,717	VENDER	91,79	82,57	-10,04%	0,00%	VENDER
723	14/11/2012	82,55	82,728	88,033	92,434	83,631	VENDER	91,79	82,55	-10,07%	0,00%	VENDER
724	15/11/2012	81,99	82,516	87,898	92,293	83,503	VENDER	91,39	81,99	-10,29%	0,00%	VENDER
725	16/11/2012	82,06	82,394	87,758	92,146	83,370	VENDER	90,59	81,99	-9,42%	0,09%	VENDER
726	19/11/2012	82,96	82,426	87,631	92,012	83,249	VENDER	86,55	81,99	-4,15%	1,18%	MANTENER
727	20/11/2012	83,58	82,628	87,518	91,894	83,142	VENDER	86,29	81,99	-3,14%	1,94%	MANTENER
728	21/11/2012	83,9	82,898	87,420	91,791	83,049	VENDER	85,82	81,99	-2,24%	2,33%	MANTENER
729	23/11/2012	84,92	83,484	87,329	91,695	82,962	MANTENER	85,82	81,99	-1,05%	3,57%	MANTENER
730	26/11/2012	84,13	83,898	87,218	91,578	82,857	MANTENER	85,82	81,99	-1,97%	2,61%	MANTENER
731	27/11/2012	83,82	84,07	87,091	91,446	82,737	MANTENER	85,82	81,99	-2,33%	2,23%	MANTENER
732	28/11/2012	84,4	84,234	86,958	91,306	82,610	MANTENER	85,82	81,99	-1,65%	2,94%	MANTENER
733	29/11/2012	85,13	84,48	86,845	91,187	82,503	MANTENER	85,82	81,99	-0,80%	3,83%	MANTENER
734	30/11/2012	85,67	84,63	86,736	91,073	82,400	MANTENER	85,82	81,99	-0,17%	4,49%	MANTENER
735	03/12/2012	85,69	84,942	86,617	90,948	82,286	MANTENER	85,82	81,99	-0,15%	4,51%	MANTENER
736	04/12/2012	85,83	85,344	86,501	90,826	82,176	MANTENER	85,83	81,99	0,00%	4,68%	MANTENER
737	05/12/2012	85,6	85,584	86,397	90,717	82,077	MANTENER	85,83	81,99	-0,27%	4,40%	MANTENER
738	06/12/2012	86,71	85,9	86,309	90,624	81,994	MANTENER	86,71	81,99	0,00%	5,76%	COMPRAR
739	07/12/2012	87,09	86,184	86,228	90,539	81,916	MANTENER	87,09	81,99	0,00%	6,22%	COMPRAR
740	10/12/2012	88,01	86,648	86,197	90,507	81,887	MANTENER	88,01	81,99	0,00%	7,34%	COMPRAR
741	11/12/2012	88,21	87,124	86,165	90,473	81,857	MANTENER	88,21	81,99	0,00%	7,59%	COMPRAR
742	12/12/2012	87,91	87,586	86,148	90,456	81,841	MANTENER	88,21	81,99	-0,34%	7,22%	COMPRAR
743	13/12/2012	87,77	87,798	86,141	90,448	81,834	MANTENER	88,21	81,99	-0,50%	7,05%	COMPRAR
744	14/12/2012	87,48	87,876	86,113	90,419	81,807	MANTENER	88,21	82,06	-0,83%	6,60%	COMPRAR
745	17/12/2012	88,5	87,974	86,108	90,413	81,802	MANTENER	88,5	82,96	0,00%	6,68%	COMPRAR
746	18/12/2012	89,1	88,152	86,103	90,409	81,798	MANTENER	89,1	83,58	0,00%	6,60%	COMPRAR
747	19/12/2012	88,3	88,23	86,071	90,374	81,767	MANTENER	89,1	83,82	-0,90%	5,34%	COMPRAR
748	20/12/2012	88,63	88,402	86,039	90,341	81,737	MANTENER	89,1	83,82	-0,53%	5,74%	COMPRAR
749	21/12/2012	88,76	88,658	86,011	90,312	81,711	MANTENER	89,1	83,82	-0,38%	5,89%	COMPRAR
750	24/12/2012	87,89	88,536	85,962	90,260	81,664	MANTENER	89,1	83,82	-1,36%	4,86%	MANTENER
751	26/12/2012	87,35	88,186	85,882	90,176	81,588	MANTENER	89,1	84,4	-1,96%	3,50%	MANTENER
752	27/12/2012	87,33	87,992	85,789	90,078	81,500	MANTENER	89,1	85,13	-1,99%	2,58%	MANTENER
753	28/12/2012	86,2	87,506	85,681	89,965	81,397	MANTENER	89,1	85,6	-3,25%	0,70%	MANTENER
754	31/12/2012	86,82	87,118	85,602	89,882	81,322	MANTENER	89,1	85,6	-2,56%	1,43%	MANTENER

TABLA A- 4: Resultado de Rentabilidad Acumulada

		RENTABILIDAD ACUMULADA									
		26,72%				5,36%				32,74%	
		MEDIAS MOVILES				FILTRO				NAIVE	
		#ACCIONES	EFFECTIVO	C.TRANS.	RIQUEZA	#ACCIONES	EFFECTIVO	C.TRANS.	RIQUEZA	#ACCIONES	RIQUEZA
150	06/08/2010	0	150000,00	0,00	150000,00	0	150000,00	0,00	150000,00	2293	149991,53
151	09/08/2010	0	150000,00	0,00	150000,00	2256	0,00	8,47	149991,53	2293	152468,45
152	10/08/2010	0	150000,00	0,00	150000,00	2256	0,00	0,00	149833,60	2293	152307,91
153	11/08/2010	0	150000,00	0,00	150000,00	2256	0,00	0,00	147216,42	2293	149647,51
154	12/08/2010	0	150000,00	0,00	150000,00	2256	0,00	0,00	148209,14	2293	150656,63
155	13/08/2010	0	150000,00	0,00	150000,00	2256	0,00	0,00	147870,71	2293	150312,61
156	16/08/2010	0	150000,00	0,00	150000,00	2256	0,00	0,00	147667,65	2293	150106,20
157	17/08/2010	0	150000,00	0,00	150000,00	2256	0,00	0,00	150600,70	2293	153087,69
158	18/08/2010	0	150000,00	0,00	150000,00	2256	0,00	0,00	150668,39	2293	153156,49
159	19/08/2010	0	150000,00	0,00	150000,00	2256	0,00	0,00	150081,78	2293	152560,19
160	20/08/2010	0	150000,00	0,00	150000,00	2256	0,00	0,00	150307,40	2293	152789,54
161	23/08/2010	0	150000,00	0,00	150000,00	2256	0,00	0,00	150848,88	2293	153339,96
162	24/08/2010	0	150000,00	0,00	150000,00	2256	0,00	0,00	149585,42	2293	152055,63
163	25/08/2010	0	150000,00	0,00	150000,00	2256	0,00	0,00	150533,02	2293	153018,88
164	26/08/2010	0	150000,00	0,00	150000,00	2256	0,00	0,00	150487,89	2293	152973,01
165	27/08/2010	0	150000,00	0,00	150000,00	2256	0,00	0,00	152180,03	2293	154693,10
166	30/08/2010	0	150000,00	0,00	150000,00	2256	0,00	0,00	150736,07	2293	153225,29
167	31/08/2010	0	150000,00	0,00	150000,00	2256	0,00	0,00	151412,93	2293	153913,33
168	01/09/2010	0	150000,00	0,00	150000,00	2256	0,00	0,00	154458,79	2293	157009,48
169	02/09/2010	0	150000,00	0,00	150000,00	2256	0,00	0,00	155474,07	2293	158041,53
170	03/09/2010	2175	0,00	8,47	149991,53	2256	0,00	0,00	155609,44	2293	158179,14
171	07/09/2010	2175	0,00	0,00	151405,11	2256	0,00	0,00	157075,97	2293	159669,88
172	08/09/2010	2175	0,00	0,00	151970,54	2256	0,00	0,00	157662,58	2293	160266,18
173	09/09/2010	2175	0,00	0,00	148556,20	2256	0,00	0,00	154120,36	2293	156665,47
174	10/09/2010	2175	0,00	0,00	149839,30	2256	0,00	0,00	155451,51	2293	158018,60
175	13/09/2010	2175	0,00	0,00	148947,66	2256	0,00	0,00	154526,47	2293	157078,29
176	14/09/2010	2175	0,00	0,00	147686,31	2256	0,00	0,00	153217,88	2293	155748,09
177	15/09/2010	2175	0,00	0,00	149230,37	2256	0,00	0,00	154819,78	2293	157376,43
178	16/09/2010	2175	0,00	0,00	149404,35	2256	0,00	0,00	155000,27	2293	157559,91
179	17/09/2010	2175	0,00	0,00	148447,47	2256	0,00	0,00	154007,55	2293	156550,79
180	20/09/2010	2175	0,00	0,00	150035,02	2256	0,00	0,00	155654,57	2293	158225,01
181	21/09/2010	2175	0,00	0,00	150839,68	2256	0,00	0,00	156489,36	2293	159073,59
182	22/09/2010	2175	0,00	0,00	150078,52	2256	0,00	0,00	155699,69	2293	158270,88
183	23/09/2010	2175	0,00	0,00	149099,89	2256	0,00	0,00	154684,41	2293	157238,83
184	24/09/2010	2175	0,00	0,00	150013,28	2256	0,00	0,00	155632,01	2293	158202,08
185	27/09/2010	2175	0,00	0,00	149339,11	2256	0,00	0,00	154932,59	2293	157491,11
186	28/09/2010	2175	0,00	0,00	149078,14	2256	0,00	0,00	154661,84	2293	157215,89
187	29/09/2010	2175	0,00	0,00	148708,44	2256	0,00	0,00	154278,29	2293	156826,01
188	30/09/2010	2175	0,00	0,00	148838,92	2256	0,00	0,00	154413,66	2293	156963,61
189	01/10/2010	2175	0,00	0,00	149643,57	2256	0,00	0,00	155248,45	2293	157812,19
190	04/10/2010	2175	0,00	0,00	149708,81	2256	0,00	0,00	155316,14	2293	157880,99
191	05/10/2010	2175	0,00	0,00	151448,60	2256	0,00	0,00	157121,09	2293	159715,75
192	06/10/2010	2175	0,00	0,00	150926,67	2256	0,00	0,00	156579,61	2293	159165,32
193	07/10/2010	2175	0,00	0,00	151535,59	2256	0,00	0,00	157211,34	2293	159807,49
194	08/10/2010	2175	0,00	0,00	152014,03	2256	0,00	0,00	157707,70	2293	160312,05
195	11/10/2010	2175	0,00	0,00	150991,91	2256	0,00	0,00	156647,29	2293	159234,13
196	12/10/2010	2175	0,00	0,00	150970,16	2256	0,00	0,00	156624,73	2293	159211,19
197	13/10/2010	2175	0,00	0,00	151318,12	2256	0,00	0,00	156985,72	2293	159578,14
198	14/10/2010	2175	0,00	0,00	153884,31	2256	0,00	0,00	159648,02	2293	162284,41
199	15/10/2010	2175	0,00	0,00	154754,20	2256	0,00	0,00	160550,50	2293	163201,79
200	18/10/2010	2175	0,00	0,00	154449,74	2256	0,00	0,00	160234,63	2293	162880,71

704	16/10/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	1824	0,00	0,00	167413,64	2293	210515,64
705	17/10/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	1824	0,00	0,00	166684,09	2293	209598,26
706	18/10/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	1824	0,00	0,00	165224,99	2293	207763,50
707	19/10/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	0	157848,06	8,47	157848,06	2293	198497,97
708	22/10/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	0	157848,06	0,00	157848,06	2293	197901,67
709	23/10/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	0	157848,06	0,00	157848,06	2293	196800,81
710	24/10/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	0	157848,06	0,00	157848,06	2293	195264,20
711	25/10/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	0	157848,06	0,00	157848,06	2293	195378,88
712	26/10/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	0	157848,06	0,00	157848,06	2293	194002,81
713	31/10/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	0	157848,06	0,00	157848,06	2293	194209,22
714	01/11/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	0	157848,06	0,00	157848,06	2293	194209,22
715	02/11/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	0	157848,06	0,00	157848,06	2293	194323,89
716	05/11/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	0	157848,06	0,00	157848,06	2293	195677,02
717	06/11/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	0	157848,06	0,00	157848,06	2293	196823,75
718	07/11/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	0	157848,06	0,00	157848,06	2293	194323,89
719	08/11/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	0	157848,06	0,00	157848,06	2293	190470,90
720	09/11/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	0	157848,06	0,00	157848,06	2293	189599,39
721	12/11/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	0	157848,06	0,00	157848,06	2293	189897,53
722	13/11/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	0	157848,06	0,00	157848,06	2293	189370,04
723	14/11/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	0	157848,06	0,00	157848,06	2293	189324,17
724	15/11/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	0	157848,06	0,00	157848,06	2293	188039,84
725	16/11/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	0	157848,06	0,00	157848,06	2293	188200,38
726	19/11/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	0	157848,06	0,00	157848,06	2293	190264,49
727	20/11/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	0	157848,06	0,00	157848,06	2293	191686,42
728	21/11/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	0	157848,06	0,00	157848,06	2293	192420,33
729	23/11/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	0	157848,06	0,00	157848,06	2293	194759,64
730	26/11/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	0	157848,06	0,00	157848,06	2293	192947,82
731	27/11/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	0	157848,06	0,00	157848,06	2293	192236,85
732	28/11/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	0	157848,06	0,00	157848,06	2293	193567,05
733	29/11/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	0	157848,06	0,00	157848,06	2293	195241,27
734	30/11/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	0	157848,06	0,00	157848,06	2293	196479,73
735	03/12/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	0	157848,06	0,00	157848,06	2293	196525,60
736	04/12/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	0	157848,06	0,00	157848,06	2293	196846,68
737	05/12/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	0	157848,06	0,00	157848,06	2293	196319,19
738	06/12/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	1820	0,00	8,47	157839,59	2293	198864,92
739	07/12/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	1820	0,00	0,00	158531,31	2293	199736,43
740	10/12/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	1820	0,00	0,00	160206,00	2293	201846,40
741	11/12/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	1820	0,00	0,00	160570,06	2293	202305,09
742	12/12/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	1820	0,00	0,00	160023,97	2293	201617,06
743	13/12/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	1820	0,00	0,00	159769,12	2293	201295,97
744	14/12/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	1820	0,00	0,00	159241,23	2293	200630,87
745	17/12/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	1820	0,00	0,00	161097,95	2293	202970,19
746	18/12/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	1820	0,00	0,00	162190,14	2293	204346,26
747	19/12/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	1820	0,00	0,00	160733,89	2293	202511,50
748	20/12/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	1820	0,00	0,00	161334,60	2293	203268,34
749	21/12/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	1820	0,00	0,00	161571,24	2293	203566,49
750	24/12/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	1820	0,00	0,00	159987,56	2293	201571,19
751	26/12/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	1820	0,00	0,00	159004,59	2293	200332,72
752	27/12/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	1820	0,00	0,00	158968,18	2293	200286,85
753	28/12/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	1820	0,00	0,00	156911,23	2293	197695,26
754	31/12/2012	0	190085,19	0,00	190085,19	1820	0,00	0,00	158039,82	2293	199117,20

Fuente: Elaborado por los Autores

ANEXO 4: Modelo ARIMA Aplicado a Mc Donald's

TABLA A- 5: Recomendaciones y Riqueza Generada

Per.	MC DONALD			Pronóstico	Error	Recomendación
	Date	Adj Close	Var. Precio			
150	06/08/2010	65,4	1,17	-0,04620217	1,21620217	VENDER
151	09/08/2010	66,48	1,08	0,18709203	0,89290797	COMPRAR
152	10/08/2010	66,41	-0,07	-0,14553376	0,07553376	VENDER
153	11/08/2010	65,25	-1,16	-0,17185367	-0,98814633	VENDER
154	12/08/2010	65,69	0,44	0,30949286	0,13050714	COMPRAR
155	13/08/2010	65,54	-0,15	0,05362457	-0,20362457	COMPRAR
156	16/08/2010	65,45	-0,09	-0,22649393	0,13649393	VENDER
157	17/08/2010	66,75	1,3	0,11126159	1,18873841	COMPRAR
158	18/08/2010	66,78	0,03	0,10929522	-0,07929522	COMPRAR
159	19/08/2010	66,52	-0,26	-0,18353398	-0,07646602	VENDER
160	20/08/2010	66,62	0,1	-0,01903375	0,11903375	VENDER
161	23/08/2010	66,86	0,24	0,23121045	0,00878955	COMPRAR
162	24/08/2010	66,3	-0,56	-0,07760004	-0,48239996	VENDER
163	25/08/2010	66,72	0,42	-0,10968166	0,52968166	VENDER
164	26/08/2010	66,7	-0,02	0,1587162	-0,1787162	COMPRAR
165	27/08/2010	67,45	0,75	0,0764642	0,6735358	COMPRAR
166	30/08/2010	66,81	-0,64	-0,23840584	-0,40159416	VENDER
167	31/08/2010	67,11	0,3	0,12117702	0,17882298	COMPRAR
168	01/09/2010	68,46	1,35	0,16700694	1,18299306	COMPRAR
169	02/09/2010	68,91	0,45	-0,25572216	0,70572216	VENDER
170	03/09/2010	68,97	0,06	-0,08882911	0,14882911	VENDER
171	07/09/2010	69,62	0,65	0,23475913	0,41524087	COMPRAR
172	08/09/2010	69,88	0,26	-0,09079019	0,35079019	VENDER
173	09/09/2010	68,31	-1,57	-0,19087658	-1,37912342	VENDER
174	10/09/2010	68,9	0,59	0,31495994	0,27504006	COMPRAR
175	13/09/2010	68,49	-0,41	0,05741752	-0,46741752	COMPRAR
176	14/09/2010	67,91	-0,58	-0,19586928	-0,38413072	VENDER
177	15/09/2010	68,62	0,71	0,13371027	0,57628973	COMPRAR
178	16/09/2010	68,7	0,08	0,15204993	-0,07204993	COMPRAR
179	17/09/2010	68,26	-0,44	-0,17567017	-0,26432983	VENDER
180	20/09/2010	68,99	0,73	-0,01499991	0,74499991	VENDER
181	21/09/2010	69,36	0,37	0,17803197	0,19196803	COMPRAR
182	22/09/2010	69,01	-0,35	-0,07966912	-0,27033088	VENDER
183	23/09/2010	68,56	-0,45	-0,11742506	-0,33257494	VENDER
184	24/09/2010	68,98	0,42	0,21519613	0,20480387	COMPRAR
185	27/09/2010	68,67	-0,31	0,04294932	-0,35294932	COMPRAR
186	28/09/2010	68,55	-0,12	-0,15685401	0,03685401	VENDER
187	29/09/2010	68,38	-0,17	0,09054284	-0,26054284	COMPRAR
188	30/09/2010	68,44	0,06	0,1823263	-0,1223263	COMPRAR
189	01/10/2010	68,81	0,37	-0,13727395	0,50727395	VENDER
190	04/10/2010	68,84	0,03	-0,07828699	0,10828699	VENDER
191	05/10/2010	69,64	0,8	0,19994341	0,60005659	COMPRAR
192	06/10/2010	69,4	-0,24	-0,08221018	-0,15778982	VENDER
193	07/10/2010	69,68	0,28	-0,12593562	0,40593562	VENDER
194	08/10/2010	69,9	0,22	0,13471566	0,08528434	COMPRAR
195	11/10/2010	69,43	-0,47	0,07139814	-0,54139814	COMPRAR
196	12/10/2010	69,42	-0,01	-0,11763348	0,10763348	VENDER
197	13/10/2010	69,58	0,16	0,04848253	0,11151747	COMPRAR
198	14/10/2010	70,76	1,18	0,14669682	1,03330318	COMPRAR
199	15/10/2010	71,16	0,4	-0,18724514	0,58724514	VENDER
200	18/10/2010	71,02	-0,14	-0,08952238	-0,05047762	VENDER

	Coefficient
c	0,04095176
AR(1)	-0,5890634
AR(2)	-0,98521762
MA(1)	0,50862972
MA(2)	0,94412595
MA(3)	-0,05874118

...

704	16/10/2012	91,79	0,58	-0,10932126	0,68932126	VENDER
705	17/10/2012	91,39	-0,4	0,03821435	-0,43821435	COMPRAR
706	18/10/2012	90,59	-0,8	0,07473346	-0,87473346	COMPRAR
707	19/10/2012	86,55	-4,04	0,00715301	-4,04715301	COMPRAR
708	22/10/2012	86,29	-0,26	0,35032235	-0,61032235	COMPRAR
709	23/10/2012	85,81	-0,48	0,09432001	-0,57432001	COMPRAR
710	24/10/2012	85,14	-0,67	-0,05074408	-0,61925592	VENDER
711	25/10/2012	85,19	0,05	0,08717735	-0,03717735	COMPRAR
712	26/10/2012	84,59	-0,6	0,10176554	-0,70176554	COMPRAR
713	31/10/2012	84,68	0,09	-0,01053417	0,10053417	VENDER
714	01/11/2012	84,68	0	-0,03016992	0,03016992	VENDER
715	02/11/2012	84,73	0,05	0,10376695	-0,05376695	COMPRAR
716	05/11/2012	85,32	0,59	0,00672983	0,58327017	COMPRAR
717	06/11/2012	85,82	0,5	-0,11172298	0,61172298	VENDER
718	07/11/2012	84,73	-1,09	0,03012099	-1,12012099	COMPRAR
719	08/11/2012	83,05	-1,68	0,16397679	-1,84397679	COMPRAR
720	09/11/2012	82,67	-0,38	0,07309545	-0,45309545	COMPRAR
721	12/11/2012	82,8	0,13	0,01435452	0,11564548	COMPRAR
722	13/11/2012	82,57	-0,23	0,07811514	-0,30811514	COMPRAR
723	14/11/2012	82,55	-0,02	0,02744079	-0,04744079	COMPRAR
724	15/11/2012	81,99	-0,56	-0,04248937	-0,51751063	VENDER
725	16/11/2012	82,06	0,07	0,10061929	-0,03061929	COMPRAR
726	19/11/2012	82,96	0,9	0,05005682	0,84994318	COMPRAR
727	20/11/2012	83,58	0,62	-0,12437345	0,74437345	VENDER
728	21/11/2012	83,9	0,32	-0,02810091	0,34810091	VENDER
729	23/11/2012	84,92	1,02	0,07152665	0,94847335	COMPRAR
730	26/11/2012	84,13	-0,79	-0,10781508	-0,68218492	VENDER
731	27/11/2012	83,82	-0,31	0,0294408	-0,3394408	COMPRAR
732	28/11/2012	84,4	0,58	0,12945072	0,45054928	COMPRAR
733	29/11/2012	85,13	0,73	-0,04652732	0,77652732	VENDER
734	30/11/2012	85,67	0,54	-0,12021145	0,66021145	VENDER
735	03/12/2012	85,69	0,02	0,04612563	-0,02612563	COMPRAR
736	04/12/2012	85,83	0,14	0,06157334	0,07842666	COMPRAR
737	05/12/2012	85,6	-0,23	-0,08477882	-0,14522118	VENDER
738	06/12/2012	86,71	1,11	0,04022136	1,06977864	COMPRAR
739	07/12/2012	87,09	0,38	0,01609869	0,36390131	COMPRAR
740	10/12/2012	88,01	0,92	-0,07285662	0,99285662	VENDER
741	11/12/2012	88,21	0,2	-0,08964426	0,28964426	VENDER
742	12/12/2012	87,91	-0,3	0,08006627	-0,38006627	COMPRAR
743	13/12/2012	87,77	-0,14	0,04245335	-0,18245335	COMPRAR
744	14/12/2012	87,48	-0,29	-0,04965975	-0,24034025	VENDER
745	17/12/2012	88,5	1,02	0,07753301	0,94246699	COMPRAR
746	18/12/2012	89,1	0,6	-0,01100702	0,61100702	VENDER
747	19/12/2012	88,3	-0,8	-0,10270651	-0,69729349	VENDER
748	20/12/2012	88,63	0,33	0,08791368	0,24208632	COMPRAR
749	21/12/2012	88,76	0,13	0,06364307	0,06635693	COMPRAR
750	24/12/2012	87,89	-0,87	-0,05747737	-0,81252263	VENDER
751	26/12/2012	87,35	-0,54	0,06051433	-0,60051433	COMPRAR
752	27/12/2012	87,33	-0,02	0,1397243	-0,1597243	COMPRAR
753	28/12/2012	86,2	-1,13	-0,01572261	-1,11427739	VENDER
754	31/12/2012	86,82	0,62	0,04401822	0,57598178	COMPRAR

TABLA A- 6: Resultado de Rentabilidad Acumulada según ARIMA

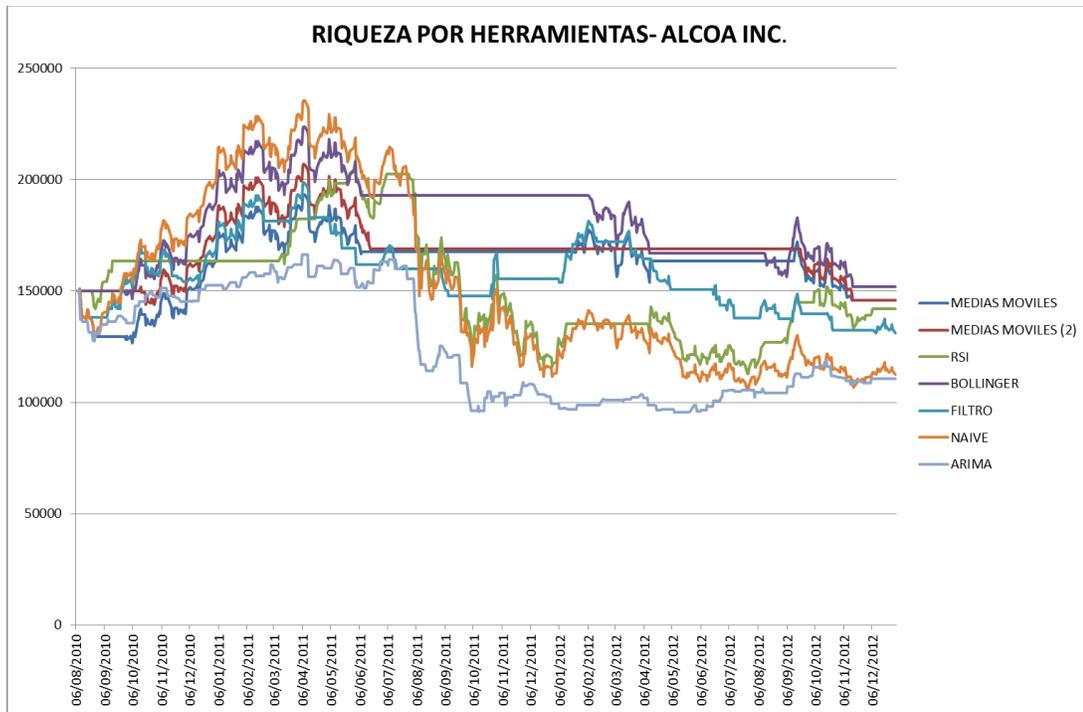
		Costo Trans.	8,47		
		Rentabilidad	7,19%		
		#ACCIONES	EFFECTIVO	c. transacc.	RIQUEZA
150	06/08/2010	0	150000	0	150000
151	09/08/2010	2256,190283	0	8,47	149991,53
152	10/08/2010	0	149825,127	8,47	149825,127
153	11/08/2010	0	149825,127	0	149825,127
154	12/08/2010	2280,661542	0	8,47	149816,657
155	13/08/2010	2280,661542	0	0	149474,557
156	16/08/2010	0	149260,828	8,47	149260,828
157	17/08/2010	2235,990381	0	8,47	149252,358
158	18/08/2010	2235,990381	0	0	149319,438
159	19/08/2010	0	148729,61	8,47	148729,61
160	20/08/2010	0	148729,61	0	148729,61
161	23/08/2010	2224,366439	0	8,47	148721,14
162	24/08/2010	0	147467,025	8,47	147467,025
163	25/08/2010	0	147467,025	0	147467,025
164	26/08/2010	2210,772937	0	8,47	147458,555
165	27/08/2010	2210,772937	0	0	149116,635
166	30/08/2010	0	147693,27	8,47	147693,27
167	31/08/2010	2200,637758	0	8,47	147684,8
168	01/09/2010	2200,637758	0	0	150655,661
169	02/09/2010	0	151637,478	8,47	151637,478
170	03/09/2010	0	151637,478	0	151637,478
171	07/09/2010	2177,951852	0	8,47	151629,008
172	08/09/2010	0	152186,805	8,47	152186,805
173	09/09/2010	0	152186,805	0	152186,805
174	10/09/2010	2208,684113	0	8,47	152178,335
175	13/09/2010	2208,684113	0	0	151272,775
176	14/09/2010	0	149983,268	8,47	149983,268
177	15/09/2010	2185,58435	0	8,47	149974,798
178	16/09/2010	2185,58435	0	0	150149,645
179	17/09/2010	0	149179,518	8,47	149179,518
180	20/09/2010	0	149179,518	0	149179,518
181	21/09/2010	2150,678312	0	8,47	149171,048
182	22/09/2010	0	148409,84	8,47	148409,84
183	23/09/2010	0	148409,84	0	148409,84
184	24/09/2010	2151,368083	0	8,47	148401,37
185	27/09/2010	2151,368083	0	0	147734,446
186	28/09/2010	0	147467,812	8,47	147467,812
187	29/09/2010	2156,468881	0	8,47	147459,342
188	30/09/2010	2156,468881	0	0	147588,73
189	01/10/2010	0	148378,154	8,47	148378,154
190	04/10/2010	0	148378,154	0	148378,154
191	05/10/2010	2130,52389	0	8,47	148369,684
192	06/10/2010	0	147849,888	8,47	147849,888
193	07/10/2010	0	147849,888	0	147849,888
194	08/10/2010	2115,041745	0	8,47	147841,418
195	11/10/2010	2115,041745	0	0	146847,348
196	12/10/2010	0	146817,728	8,47	146817,728
197	13/10/2010	2109,934721	0	8,47	146809,258
198	14/10/2010	2109,934721	0	0	149298,981
199	15/10/2010	0	150134,485	8,47	150134,485
200	18/10/2010	0	150134,485	0	150134,485

...

704	16/10/2012	0	174145,218	0	174145,218
705	17/10/2012	1905,424529	0	8,47	174136,748
706	18/10/2012	1905,424529	0	0	172612,408
707	19/10/2012	1905,424529	0	0	164914,493
708	22/10/2012	1905,424529	0	0	164419,083
709	23/10/2012	1905,424529	0	0	163504,479
710	24/10/2012	0	162219,374	8,47	162219,374
711	25/10/2012	1904,107342	0	8,47	162210,904
712	26/10/2012	1904,107342	0	0	161068,44
713	31/10/2012	0	161231,34	8,47	161231,34
714	01/11/2012	0	161231,34	0	161231,34
715	02/11/2012	1902,78378	0	8,47	161222,87
716	05/11/2012	1902,78378	0	0	162345,512
717	06/11/2012	0	163288,434	8,47	163288,434
718	07/11/2012	1927,062009	0	8,47	163279,964
719	08/11/2012	1927,062009	0	0	160042,5
720	09/11/2012	1927,062009	0	0	159310,216
721	12/11/2012	1927,062009	0	0	159560,734
722	13/11/2012	1927,062009	0	0	159117,51
723	14/11/2012	1927,062009	0	0	159078,969
724	15/11/2012	0	157991,344	8,47	157991,344
725	16/11/2012	1925,211724	0	8,47	157982,874
726	19/11/2012	1925,211724	0	0	159715,565
727	20/11/2012	0	160900,726	8,47	160900,726
728	21/11/2012	0	160900,726	0	160900,726
729	23/11/2012	1894,633254	0	8,47	160892,256
730	26/11/2012	0	159387,026	8,47	159387,026
731	27/11/2012	1901,438268	0	8,47	159378,556
732	28/11/2012	1901,438268	0	0	160481,39
733	29/11/2012	0	161860,97	8,47	161860,97
734	30/11/2012	0	161860,97	0	161860,97
735	03/12/2012	1888,814328	0	8,47	161852,5
736	04/12/2012	1888,814328	0	0	162116,934
737	05/12/2012	0	161674,036	8,47	161674,036
738	06/12/2012	1864,439701	0	8,47	161665,566
739	07/12/2012	1864,439701	0	0	162374,054
740	10/12/2012	0	164080,868	8,47	164080,868
741	11/12/2012	0	164080,868	0	164080,868
742	12/12/2012	1866,367855	0	8,47	164072,398
743	13/12/2012	1866,367855	0	0	163811,107
744	14/12/2012	0	163261,39	8,47	163261,39
745	17/12/2012	1844,665762	0	8,47	163252,92
746	18/12/2012	0	164351,249	8,47	164351,249
747	19/12/2012	0	164351,249	0	164351,249
748	20/12/2012	1854,256791	0	8,47	164342,779
749	21/12/2012	1854,256791	0	0	164583,833
750	24/12/2012	0	162962,159	8,47	162962,159
751	26/12/2012	1865,525923	0	8,47	162953,689
752	27/12/2012	1865,525923	0	0	162916,379
753	28/12/2012	0	160799,865	8,47	160799,865
754	31/12/2012	1852,008691	0	8,47	160791,395

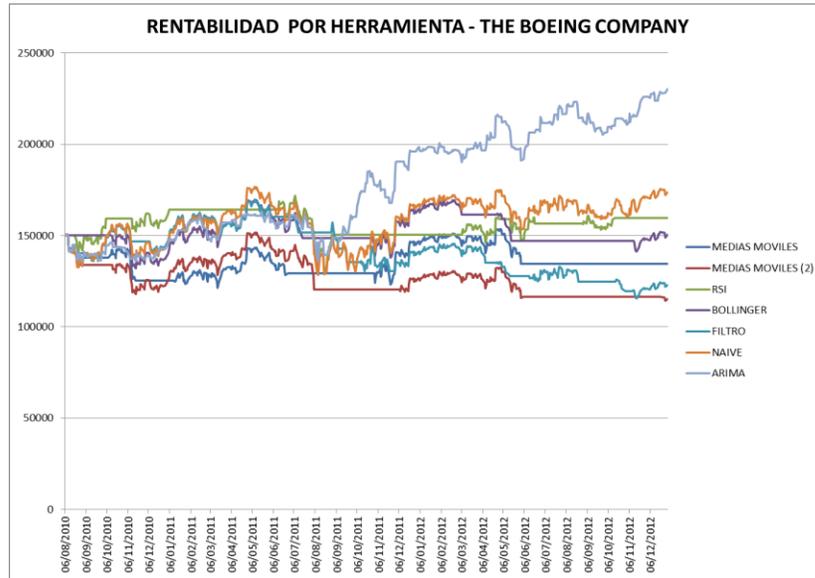
ANEXO 5: Riqueza Generada de las 30 Acciones del Índice Dow Jones aplicando las herramientas del Análisis Técnico

Gráfica Anexo - 1: Riqueza generada por Herramientas para ALCOA INC.



Fuente: Elaborado por los Autores

Gráfica Anexo - 2: Riqueza generada por Herramientas – THE BOEING COMPANY



Fuente: Elaborado por los Autores

Gráfica Anexo - 3: Riqueza generada por Herramientas AMERICAN EXPRESS COMPANY



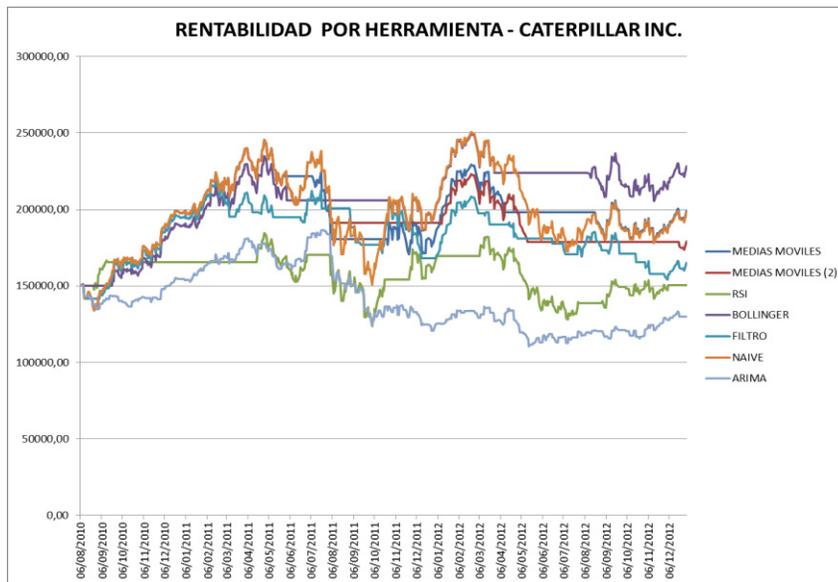
Fuente: Elaborado por los Autores

Gráfica Anexo - 4: Riqueza generada por Herramientas - BANK CORPORATION



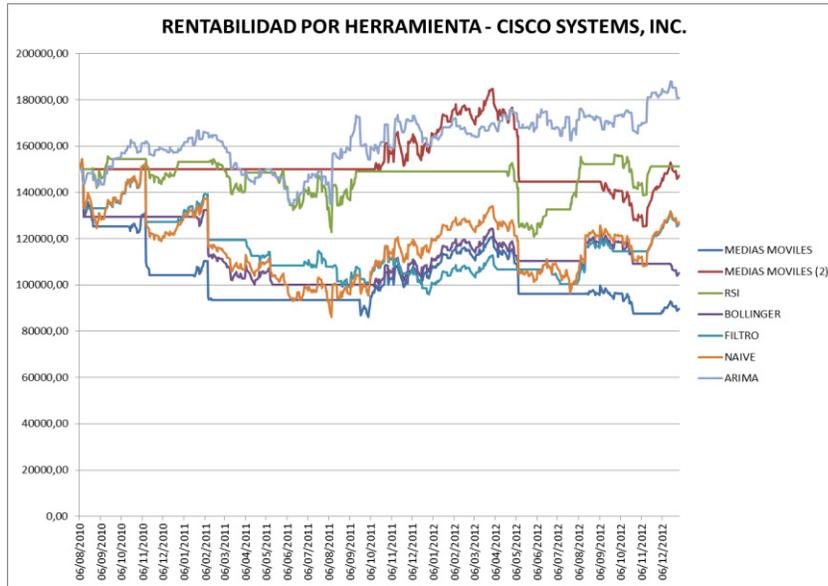
Fuente: Elaborado por los Autores

Gráfica Anexo - 5: Riqueza generada por Herramientas - CATERPILLAR INC.



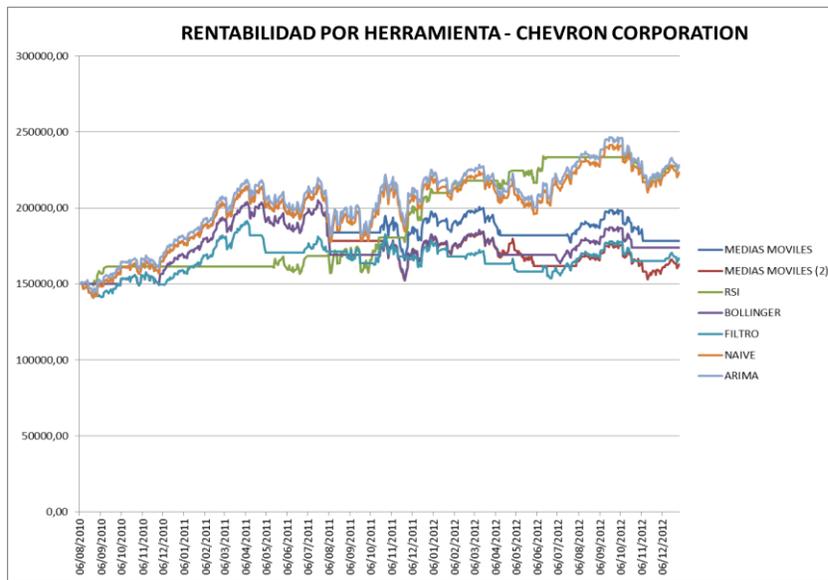
Fuente: Elaborado por los Autores

Gráfica Anexo - 6: Riqueza generada por Herramientas - CISCO SYSTEMS. INC.



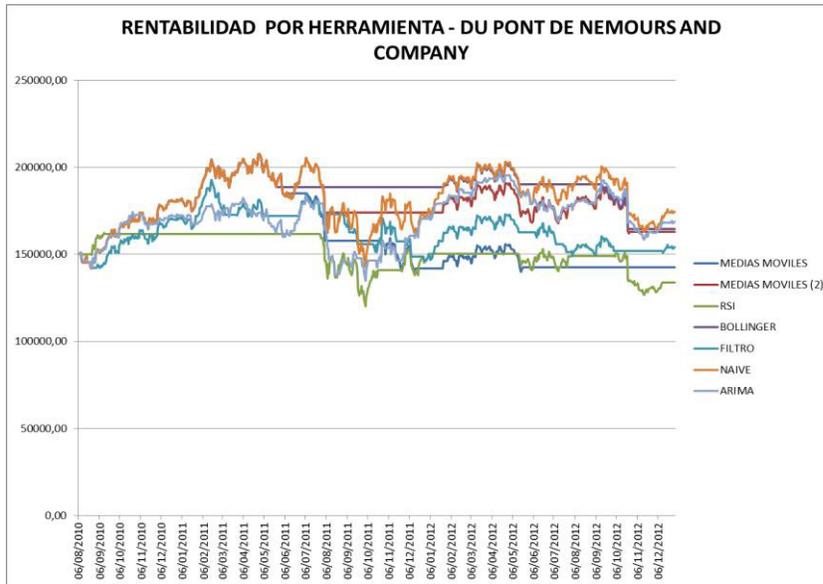
Fuente: Elaborado por los Autores

Gráfica Anexo - 7: Riqueza generada por Herramientas - CEVRON CORPORATION



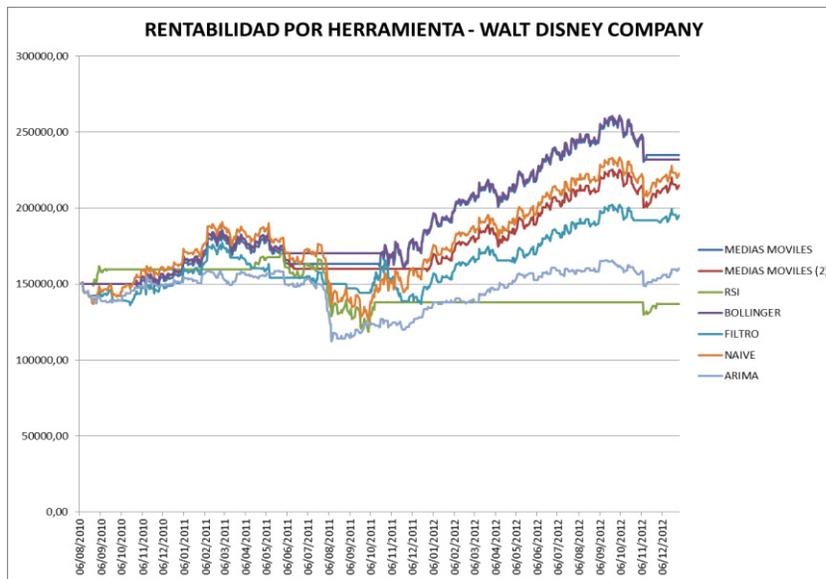
Fuente: Elaborado por los Autores

Gráfica Anexo - 8: Riqueza generada por Herramientas - DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY



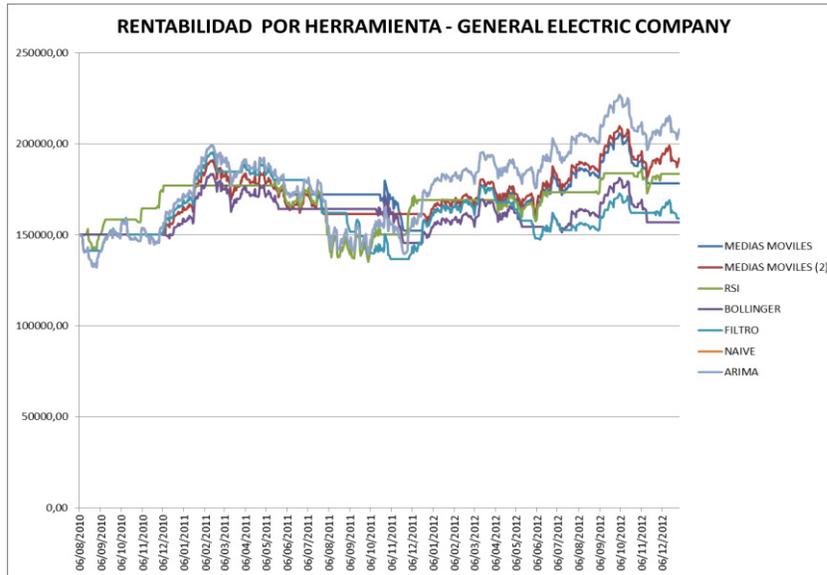
Fuente: Elaborado por los Autores

Gráfica Anexo - 9: Riqueza generada por Herramientas - WALT DISNEY COMPANY



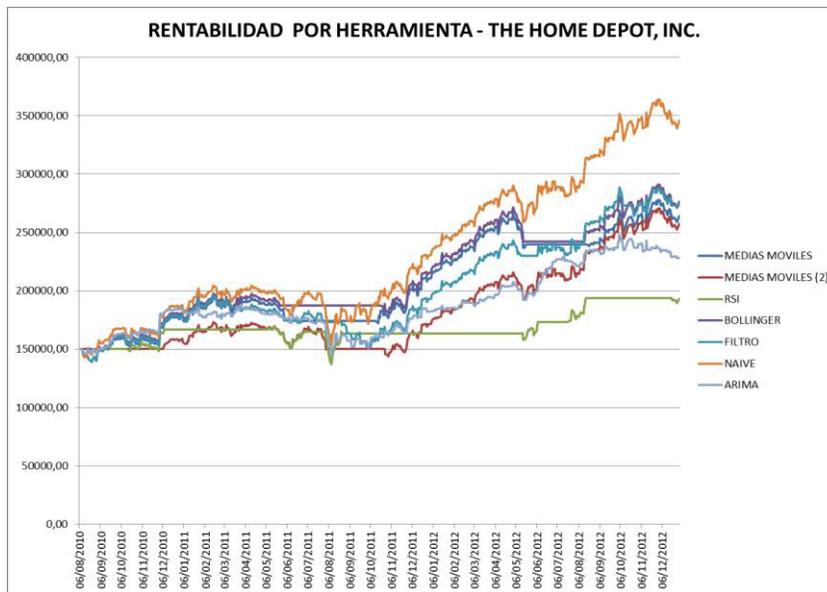
Fuente: Elaborado por los Autores

Gráfica Anexo - 10: GENERAL ELECTRIC COMPANY



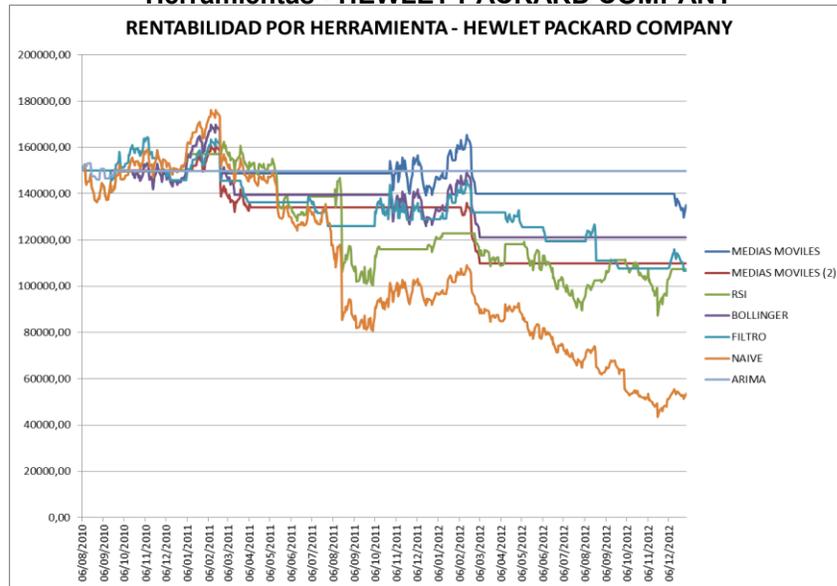
Fuente: Elaborado por los Autores

Gráfica Anexo - 11: THE HOME DEPOT, INC.



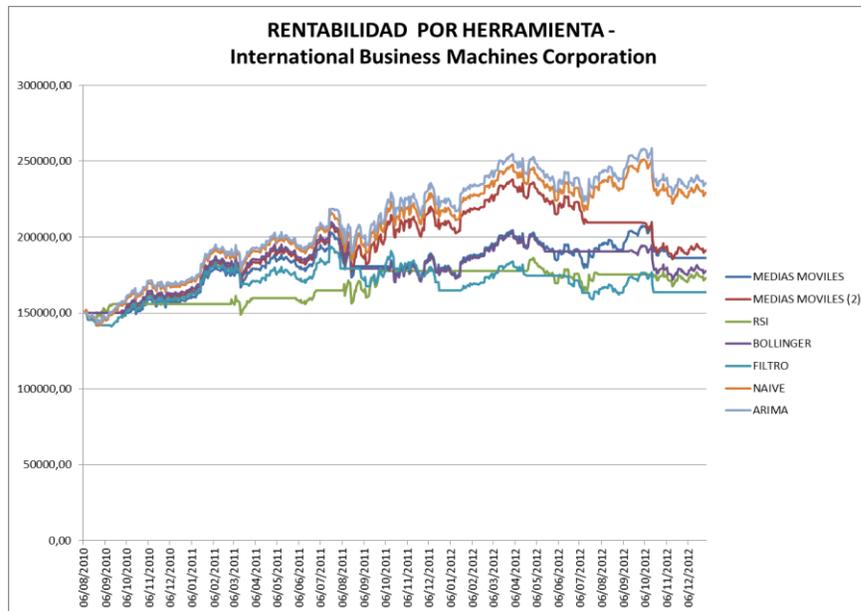
Fuente: Elaborado por los Autores

Gráfica Anexo - 12: Riqueza generada por Herramientas - HEWLET PACKARD COMPANY



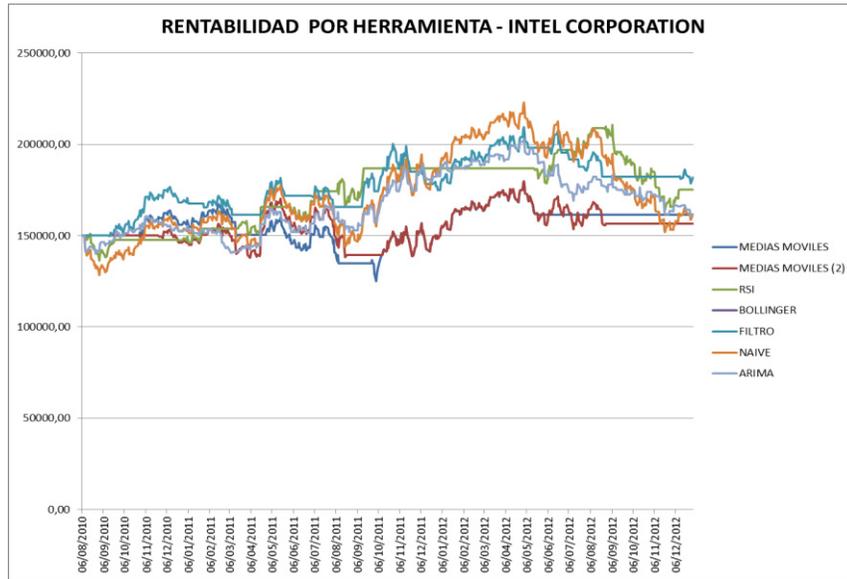
Fuente: Elaborado por los Autores

Gráfica Anexo - 13: Riqueza generada por Herramientas - INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION



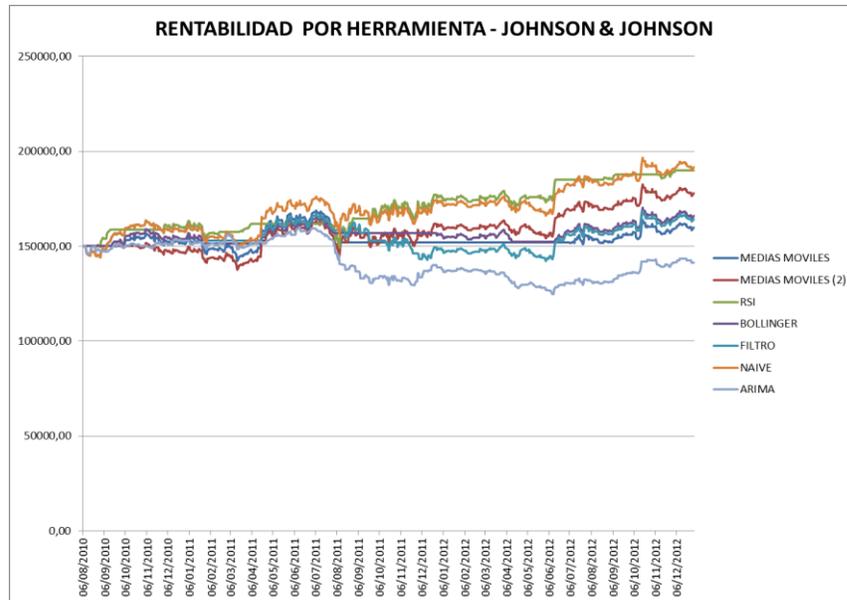
Fuente: Elaborado por los Autores

Gráfica Anexo - 14: Riqueza generada por Herramientas - INTEL CORPORATION



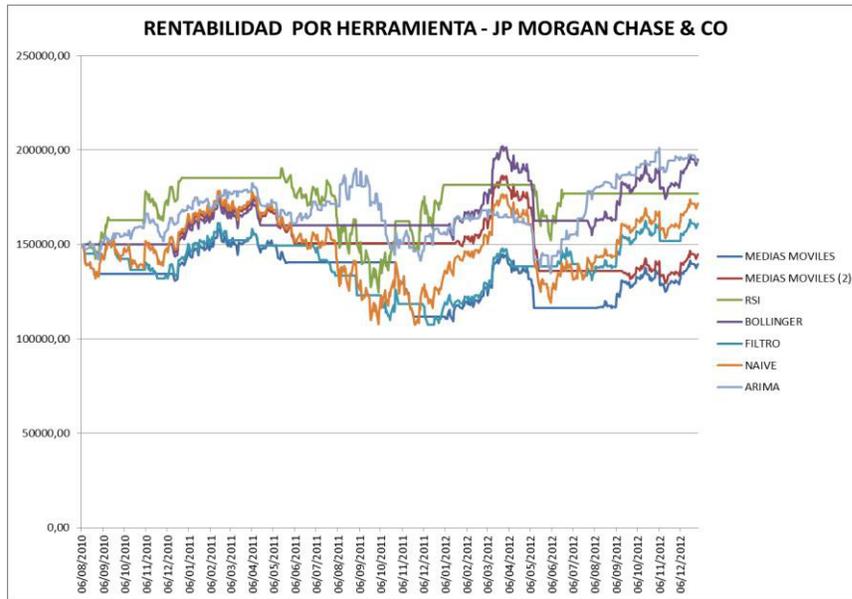
Fuente: Elaborado por los Autores

Gráfica Anexo - 15: Riqueza generada por Herramientas - JOHNSON & JOHNSON



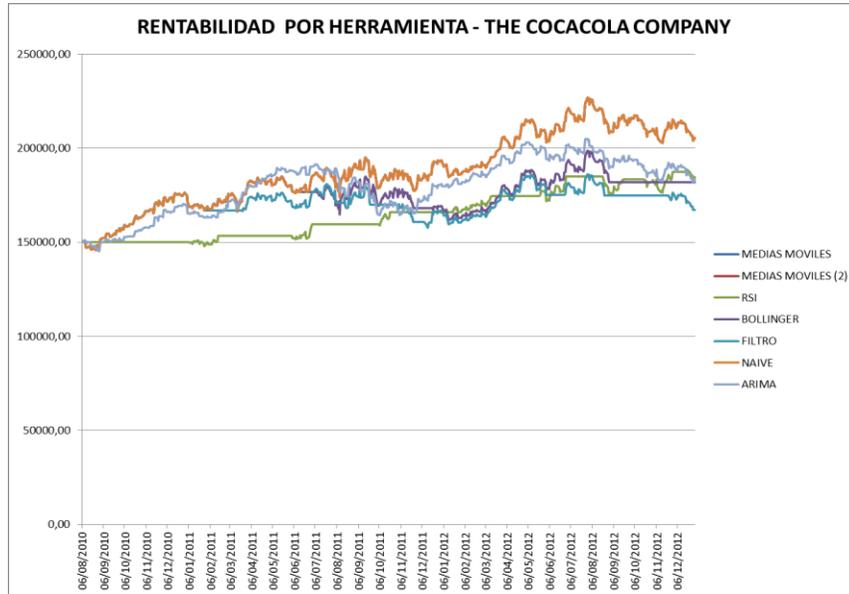
Fuente: Elaborado por los Autores

Gráfica Anexo - 16: Riqueza generada por Herramientas - JP MORGAN CHASE & CO



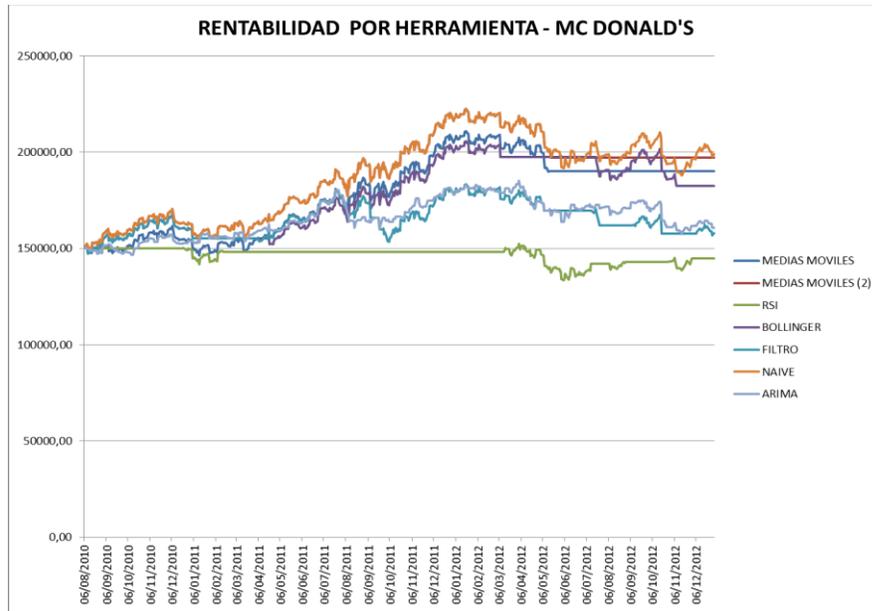
Fuente: Elaborado por los Autores

Gráfica Anexo - 17: Riqueza generada por Herramientas - THE COCACOLA COMPANY



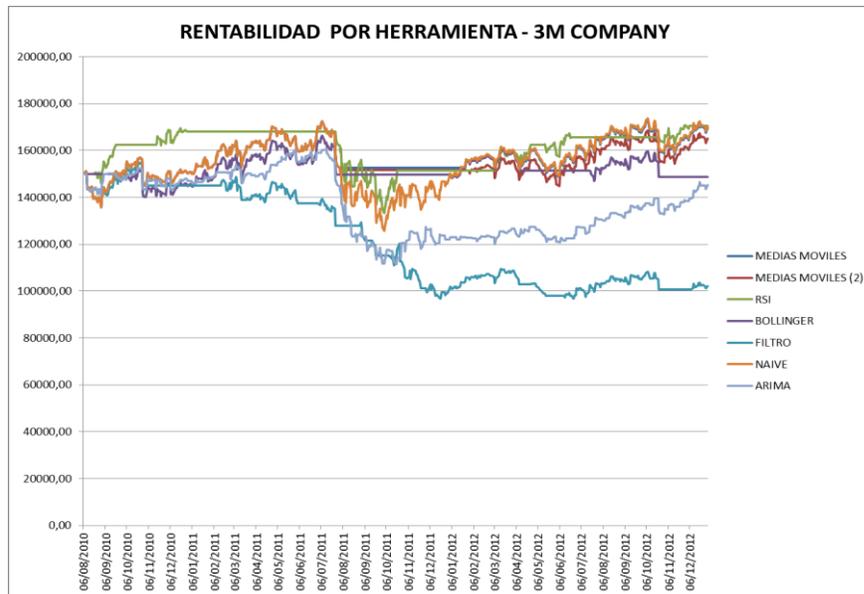
Fuente: Elaborado por los Autores

Gráfica Anexo - 18: MC DONALD'S



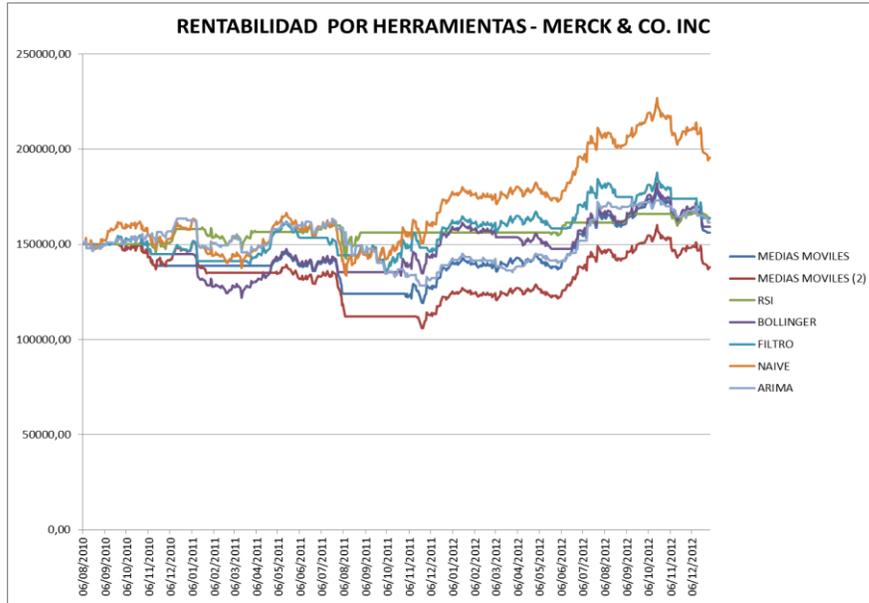
Fuente: Elaborado por los Autores

Gráfica Anexo - 19: Riqueza generada por Herramientas - 3M COMPANY



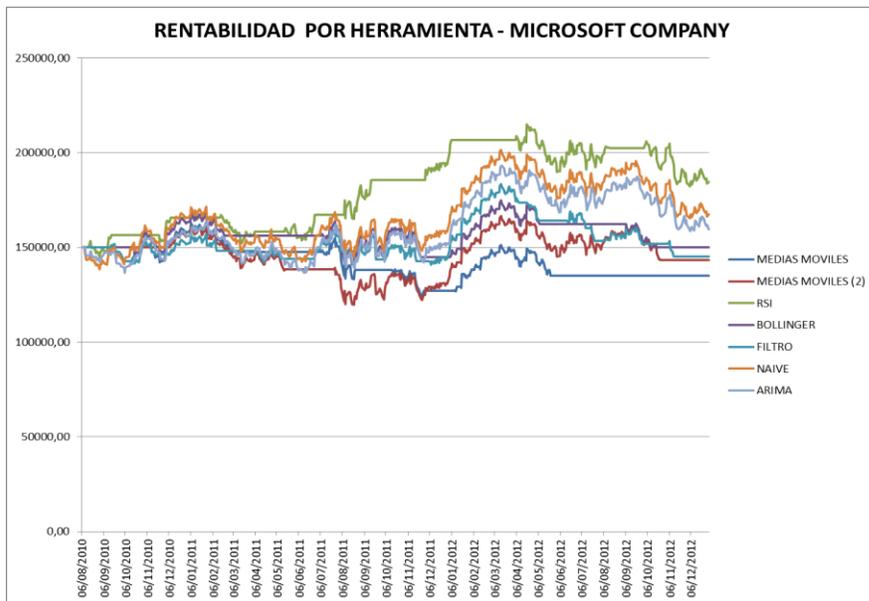
Fuente: Elaborado por los Autores

Gráfica Anexo - 20: MERCK & CO. INC



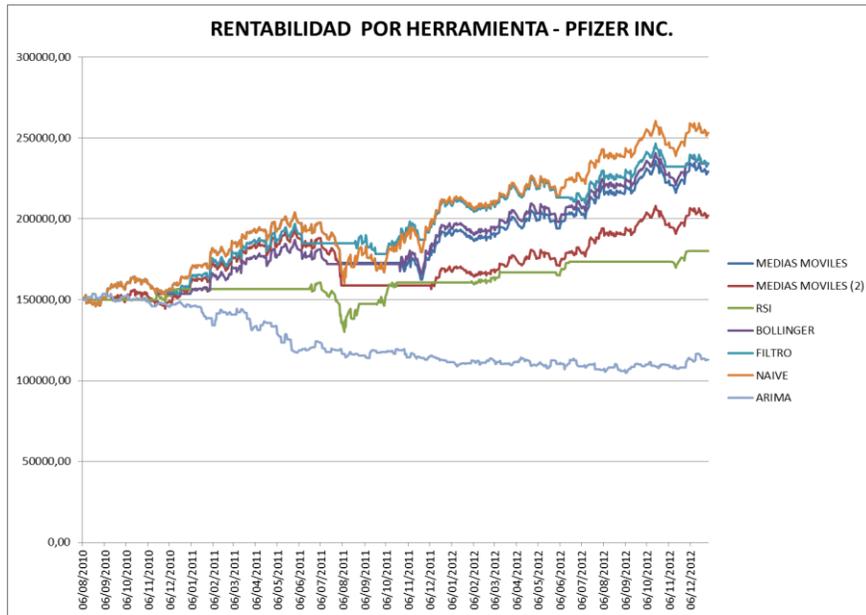
Fuente: Elaborado por los Autores

Gráfica Anexo - 21: MICROSOFT COMPANY



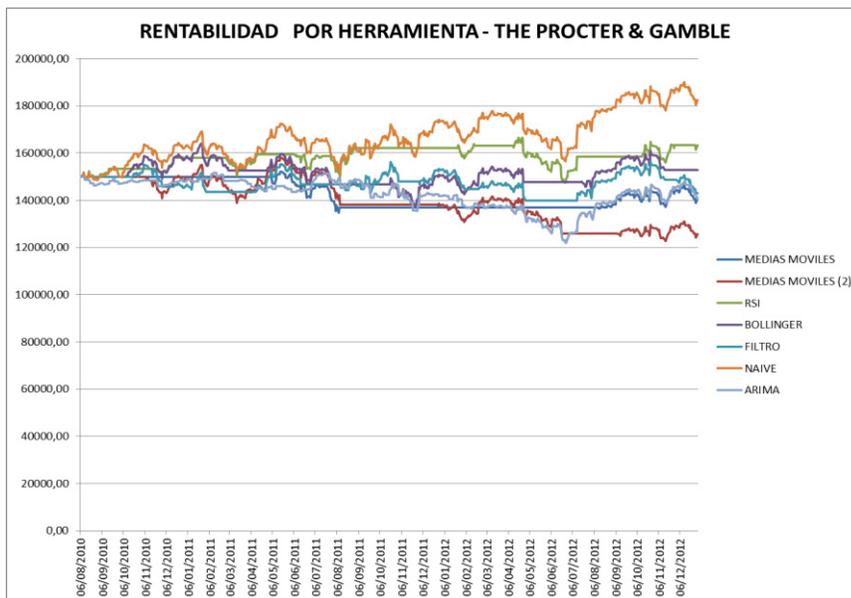
Fuente: Elaborado por los Autores

Gráfica Anexo - 22: Riqueza generada por Herramientas - PFIZER INC.



Fuente: Elaborado por los Autores

Gráfica Anexo - 23: Riqueza generada por Herramientas - THE PROCTER & GAMBLE



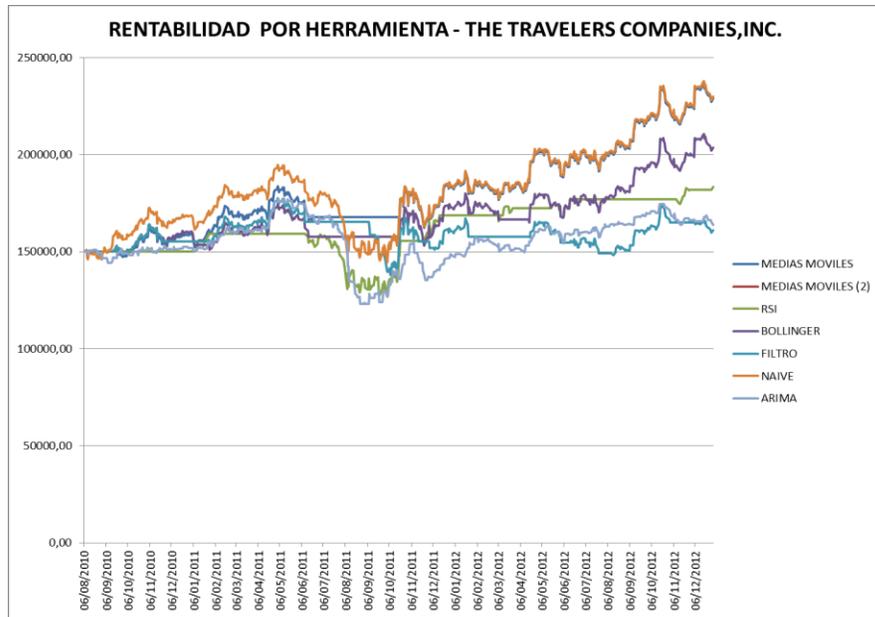
Fuente: Elaborado por los Autores

Gráfica Anexo - 24: Riqueza generada por Herramientas - AT&T, INC.



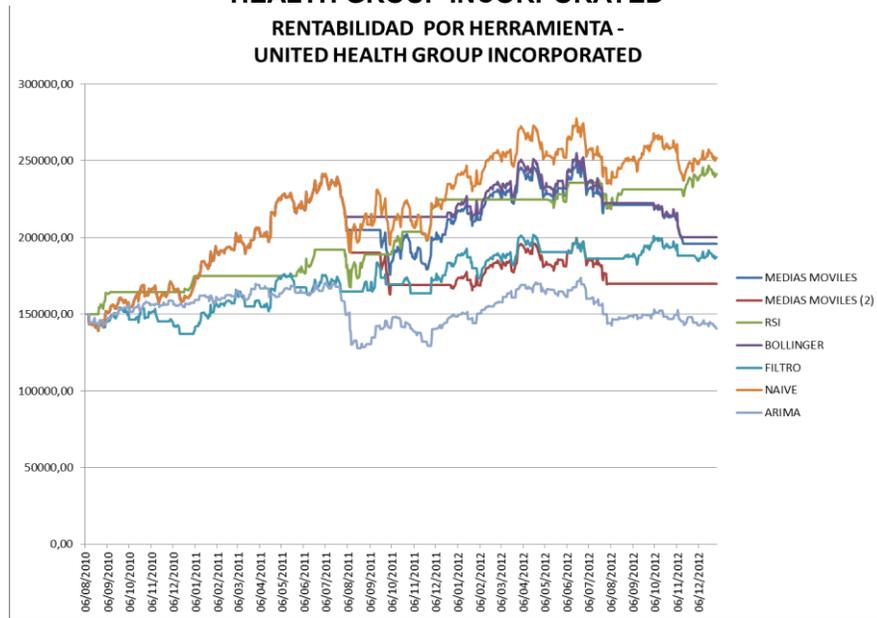
Fuente: Elaborado por los Autores

Gráfica Anexo - 25: Riqueza generada por Herramientas - THE TRAVELERS COMPANIES, INC.



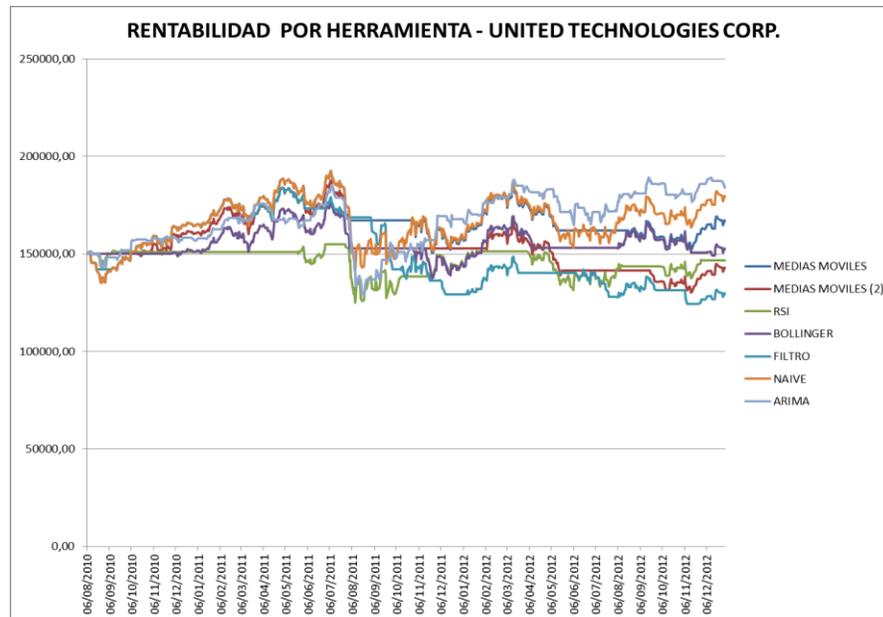
Fuente: Elaborado por los Autores

Gráfica Anexo - 26: Riqueza generada por Herramientas – UNITED HEALTH GROUP INCORPORATED



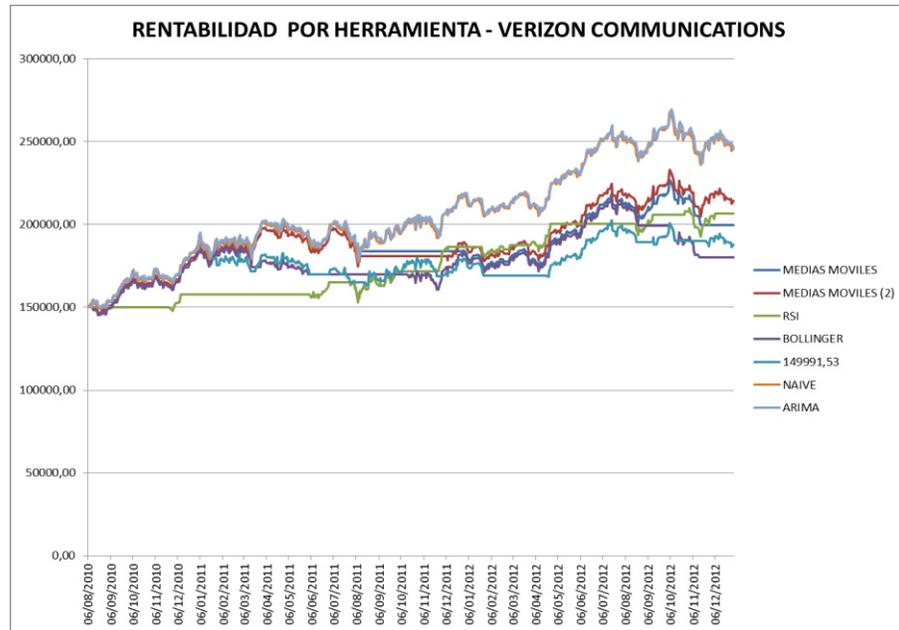
Fuente: Elaborado por los Autores

Gráfica Anexo - 27: Riqueza generada por Herramientas – UNITED TECHNOLOGIES CORP.



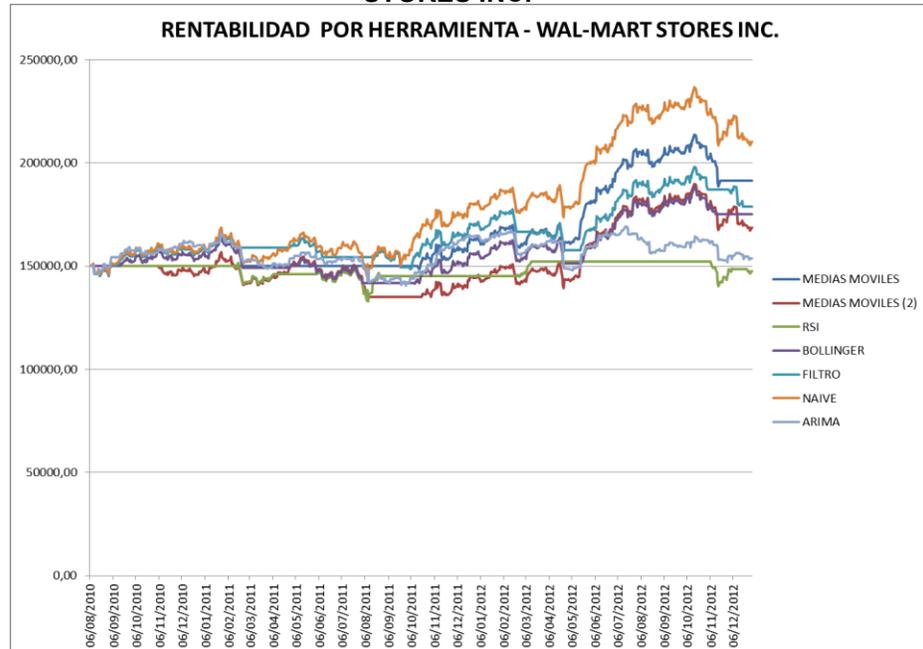
Fuente: Elaborado por los Autores

Gráfica Anexo - 28: Riqueza generada por Herramientas – VERIZON COMMUNICATIONS



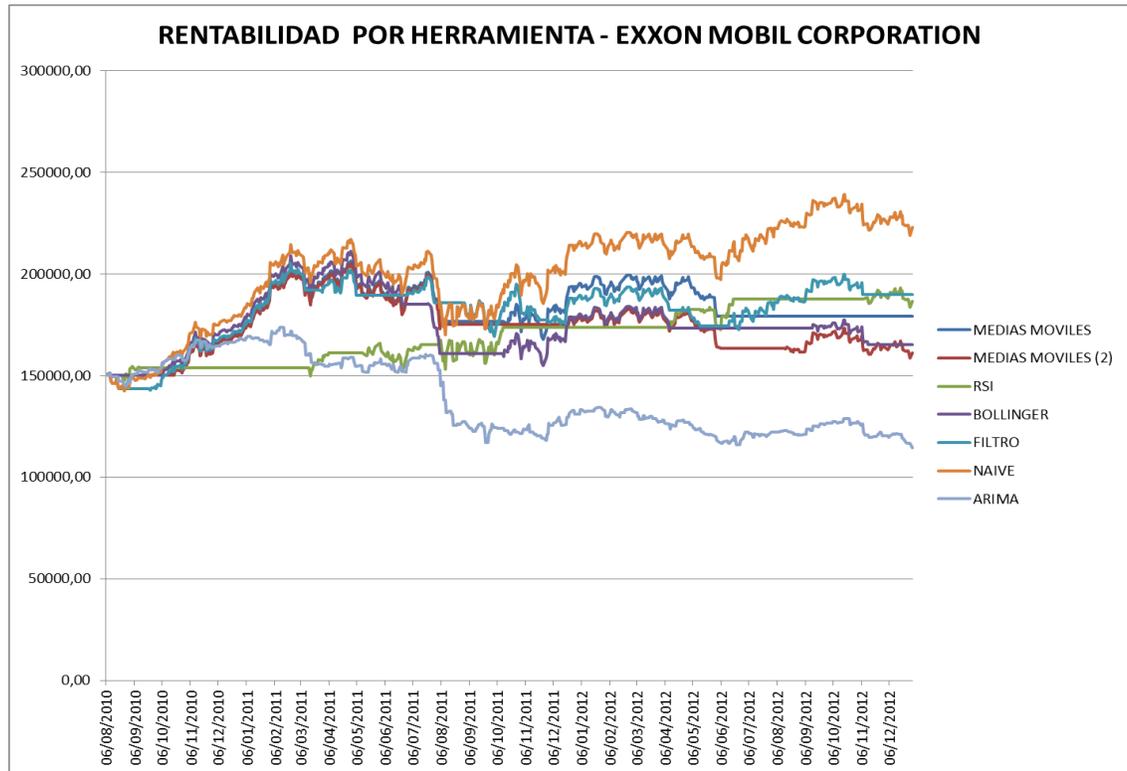
Fuente: Elaborado por los Autores

Gráfica Anexo - 29: Riqueza generada por Herramientas – WAL – MART STORES INC.



Fuente: Elaborado por los Autores

Gráfica Anexo - 30: Riqueza generada por Herramientas – EXXON MOBIL CORPORATION



Fuente: Elaborado por los Autores