

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL
CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE
SISTEMAS
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN**



INFORME FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
**“PROPUESTA DEL PRONÓSTICO DEL VALOR DE
UNA ACCIÓN, MEDIANTE LAS MEDIAS MÓVILES -
ANÁLISIS TÉCNICO - EN LA BOLSA DE VALORES DE
LIMA - CASO INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC
2015”**

AUTOR: Mag. Luis Alberto Valdivia Sánchez

(PERIODO DE EJECUCIÓN: Del 01 de Abril del 2016 al 31 de Marzo del 2017)

(Resolución de aprobación N° 339-2016-R)

Callao 2017

INDICE

INDICE	1
Tabla de contenido	4
Tablas	4
II. RESUMEN y ABSTRACT	5
2.1 Resumen	5
2.2 Abstract.....	6
III. INTRODUCCION	7
3.1 Exposición del problema de la investigación	7
3.2 Enunciado del problema	7
3.2.1 Problema general	8
3.2.2 Problemas específicos.....	9
3.3 Objetivos de la investigación.....	9
3.3.1 Objetivo general.....	9
3.3.2 Objetivos específicos	9
3.4 Formulación de hipótesis.....	10
3.4.1 Hipótesis general.....	10
3.4.2 Hipótesis especifica	10
3.5 La importancia, justificación y alcance de la investigación	10
3.5.1 Importancia de la investigación	10
3.5.2 Justificación de la investigación	11
3.5.3 Alcance de la investigación	11
IV. MARCO TEORICO.....	13

4.1. Antecedentes del estudio	13
4.2 Marco conceptual	25
4.2.1 Definición de KPIS	25
4.2.2 Tipos de Kpis	25
4.2.3 Kpis financieros	25
4.3.4 Formulación de indicadores.....	27
4.3.5 Análisis técnico.....	30
4.3.6 Indicadores Técnicos: Medias Móviles	30
4.3.7 Indicadores Técnicos: Medias Móviles	31
4.3.8 Método De Promedio Móvil.....	31
4.3.9 Indicadores Técnicos: Macd	32
4.3.10 Métodos para determinar el error de un pronóstico.....	33
4.4 Definiciones de terminología	33
V. MATERIALES Y METODOS	36
5.1 Tipo y diseño de la investigación	36
5.2 Universo y muestra.....	36
5.2.1 Determinación del universo	36
5.2.2 Determinación de la muestra	36
5.3 Técnicas, procedimientos e instrumentos.....	36
5.3.1 Técnicas	36
5.3.2 Procedimiento	37
5.3.3. Instrumentos.....	38
5.3.4 Materiales utilizados.....	38

5.3.5 Recolección de Datos.....	38
5.4 Análisis estadístico de datos.....	39
5.5 Metodología de aplicación	39
5.6 Variables de la investigación.....	40
5.6.1 Variable dependientes general	40
5.6.2 Variables independiente general.....	40
5.6.3 Variables independientes específicas.....	40
5.7 Operacionalización de las variables	41
5.7.1 VARIABLE DEPENDIENTE GENERAL (VDG).-	41
5.7.2 VARIABLES INDEPENDIENTE GENERAL (VIG).-.....	41
5.7.3 VARIABLE INDEPENDIENTE ESPECÍFICO	41
VI. RESULTADOS.....	43
VII. DISCUSION	50
VIII. REFERENCIALES	53
IX. APENDICES.....	55
X. ANEXOS.....	59
Anexos I “Matriz de consistencia”	59

TABLA DE CONTENIDO

Tablas

Tabla 5.1 Ganacia Por Número De Elementos Del Promedio Móvil47

Tabla 5.2 Error Mape Versus Número De Elementos Del Promedio Móvil48

II. RESUMEN Y ABSTRACT

2.1 Resumen

En la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas, de la Universidad Nacional del Callao, brinda el curso de Ingeniería Financiera; como herramienta necesaria, para saber administrar el dinero.

Como dice Robert Kiyosaky, (Kiyosaki, 2003), “hay que hacer que el dinero trabaje, por uno y no uno por el dinero”, con eso quiere decir que hay que invertir y obtener una rentabilidad razonable.

Una forma de invertir, es la Bolsa de Valores de Lima; pero el problema fundamental, es como determinar, la rentabilidad futura de la inversión (pronostico).

Esta investigación busca crear una “Propuesta de Pronostico del Valor de una Acción, Mediante las Medias Móviles - Análisis Técnico - en la Bolsa de Valores de Lima - Caso INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC 2010-2015”, de manera fácil y que con un ligero conocimiento de pronósticos y finanzas, podrá encontrar un método de pronósticos, fácil y sencillo, por medio de medias móviles (promedio móvil).

Esta investigación demuestra, que se puede obtener una rentabilidad de 93.715%, en un periodo de 6 años (rentabilidad anual= $93.715/6= 15.619\%$), muy superior al 3 % anual que pagan los bancos.

La propuesta que obtuvimos es:

Kpi adecuado para el modelo ROI

El tiempo optimo del Promedio Móvil , es cuando $N=3$

El mejor indicador de la desviación es el Mape (Error Porcentual Absoluto Medio).

Rentabilidad obtenida, después de 6 años es de 93.71%

2.2 Abstract

In the Faculty of Industrial and Systems Engineering, National University of Callao, offers the course of Financial Engineering; As a necessary tool, to know how to manage the money.

As Robert Kiyosaky (Kiyosaki, 2003) says, "you have to make money work, for one and not one for money," which means you have to invest and get a reasonable return. One way to invest is the Lima Stock Exchange; But the fundamental problem is how to determine the future profitability of the investment (forecast).

This research seeks to create a "Proposed Forecast of the Value of an Action, by means of Mobile Stocks - Technical Analysis - on the Lima Stock Exchange - INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC 2010-2015", in an easy way and with a slight knowledge Forecasts and finances, you can find an easy and simple method of forecasting using moving average (moving average).

This research shows that a profitability of 93.715% can be obtained over a period of 6 years (annual return = $93,715 / 6 = 15,619\%$), much higher than the 3% per annum paid by the banks.

The proposal we obtained is:

- Kpi suitable for the ROI model
- The optimal time of the moving average is when $N = 3$
- The best indicator of the deviation is the Mape (Average Absolute Percentage Error).
- Profitability obtained after 6 years is 93.71%

III. INTRODUCCION

3.1 Exposición del problema de la investigación

Uno de los grandes problemas del estado peruano, es la jubilación. Tenemos dos sistemas, el Sistema Nacional de Pensiones (ONP) y las Administradoras de fondo de Pensiones (AFP).

La ONP, en un fondo común, donde los aportantes, después de 20 años, y cumplido los 65, pueden acceder a una pensión.

El problema con este sistema, es que es subvencionado por el estado, hay más jubilados, que aportantes nuevos. Esto indica que llegara un momento, en que el estado, tendrá que soportar toda la carga de los pensionistas de la ONP. Y esta subvención, se realizará en base a los impuestos generados por el estado, reduciendo la posibilidad de inversión en otros sectores.

Las pensiones que se generan bajo este sistema, son muy bajas, y hace que la situación de los pensionistas, sea de sobrevivencia.

Las AFP, son administradoras de fondos de pensiones privado, que tiene la misma función de la ONP.

La diferencia que tiene de la ONP, es que la retención que te hace, va a una cuenta personal, los cuales ellos administran y le tratan de dar mayor rentabilidad a eso fondos. Sistema que libera al estado de estar subvencionando las pensiones.

El problemas de las AFP, es la baja rentabilidad que generan, haciendo que futuro jubilado, tenga una pensión baja, (Valdivia Sánchez, 2012)

Esto genera un problema, ¿Cómo aumentar el monto mensual de tus pensiones, al cumplir 65 años? (Valdivia Sánchez, 2012)

3.2 Enunciado del problema

Por ley todo trabajador peruano, debe aportar en una AFP, el 10 % de sus sueldo y pagar 3 % de comisiones de la AFP (monto muy elevado para la rentabilidad, que genera la AFP). Como no se puede evitar (por ley el aporte de la AFP), y deseamos que

nuestra pensión mensual sea mayor, propuse crear una auto pensión (Valdivia Sánchez, 2012), de esta manera la pension total de jubilacion (PTJ) seria : $PTJ = \text{pension AFP} + \text{Pension de Autojubilacion}$.

Esta auto pensión estaria generada, por los dividendos que brindas las acciones, que cotizan el la Bolsa de Valores de Lima, que aproximadamente es del 5 %, dividendos anuales.

Eso indica, que por cada 100,000 soles de inversión, en la Bolsa de Valores de Lima, se tendra una renta mensual de 416 soles, aparte de las acciones liberadas, que puedan brindar, mayores dividendos en el futuro, de estas acciones. Ademas la pension, solo estaria compuesto de los dividendos, sin tocar el valor de la inversión.

Existen diversas estrategias de inversión, las que son a largo plazo (analisis fundamentalista), mediano plazo (analisis fundamentalista y análisis tecnico), e inversion a corto plazo (analisis tecnico). En este caso, se desea analizar una estrategia a corto plazo por medio de un analisis técnico.

Es en este punto donde nos hacemos las siguientes preguntas: es ¿Es posible estimar un modelo matematico, que indique el pronóstico de una accion a corto plazo?, ¿Se podra valorar el grado de certeza de la inversion a corto plazo?

En la presente investigación, se busca establecer una metodología, mediante la cual se puede determinar un modelo matemático, por medio de promedios móviles, para pronosticar el precio de una acción a corto plazo.

Ante esto surge lo siguiente problema general:

3.2.1 Problema general

¿Cómo determinar un modelo de análisis técnico, por medio de medias móviles, en el pronóstico del valor de una acción, en la Bolsa de Valores de Lima- Caso INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC. 2010-2015?

3.2.2 Problemas específicos

- ¿Cómo determinar los KPIS del modelo de análisis técnico, por medio de medias móviles, en el pronóstico del valor de una acción, en la Bolsa de Valores de Lima- Caso *INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC.* 2010-2015?
- ¿Cómo seleccionar el tiempo óptimo de las medias móviles del modelo de análisis técnico, en el pronóstico del valor de una acción, en la Bolsa de Valores de Lima- Caso *INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC.* 2010-2015?
- ¿Cómo determinar el grado de error del modelo de análisis técnico, en el pronóstico del valor de una acción, en la Bolsa de Valores de Lima- Caso *INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC.* 2010-2015?

3.3 Objetivos de la investigación

3.3.1 Objetivo general

- Desarrollar modelo de análisis técnico, por medio de medias móviles, en el pronóstico del valor de una acción, en la Bolsa de Valores de Lima- Caso *INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC.* 2010-2015.

3.3.2 Objetivos específicos

- Encontrar las KPIS del modelo de análisis técnico, por medio de medias móviles, en el pronóstico del valor de una acción, en la Bolsa de Valores de Lima- Caso *INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC.* 2010-2015
- Seleccionar el tiempo óptimo de las medias móviles del modelo de análisis técnico, en el pronóstico del valor de una acción, en la Bolsa de Valores de Lima- Caso *INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC.* 2010-2015
- Determinar el grado de error del modelo de análisis técnico, en el pronóstico del valor de una acción, en la Bolsa de Valores de Lima- Caso *INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC.* 2010-2015

3.4 Formulación de hipótesis

3.4.1 Hipótesis general

- El modelo de análisis técnico, por medio de medias móviles, genera mayor rentabilidad y menor riesgo, en el pronóstico del valor de una acción, en la Bolsa de Valores de Lima- Caso INTERCORP FINANCIAL

3.4.2 Hipótesis específica

- Al encontrar los adecuadas KPIS del modelo de análisis técnico, por medio de medias móviles, generara un l mejor pronóstico del valor **de** una acción, en la Bolsa de Valores de Lima- Caso INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC. 2010-2015
- Con la selección del tiempo óptimo de las medias móviles del modelo de análisis técnico, generará un mejor pronóstico del valor de una acción, en la Bolsa de Valores de Lima- Caso INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC. 2010-2015.
- Con el grado de error del modelo de análisis técnico, en el pronóstico del valor de una acción, en la Bolsa de Valores de Lima, se determinará el grado de acierto en el pronóstico - Caso INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC. 2010-2015.

3.5 La importancia, justificación y alcance de la investigación

3.5.1 Importancia de la investigación

- Desde el punto de vista económico.-. desde el punto de vista económico, generará una estrategia de inversión a corto plazo, para generar una rentabilidad mayor de las pensiones, de los futuros jubilados. También generará una cultura de ahorro e inversión, de los estudiantes, donde ellos podrán invertir sus pequeños capitales y mejorar su calidad de vida.

- Desde el punto de vista académico. Se puede demostrar, que las técnicas aplicadas a los pronósticos (en los estudios de investigación de mercado y plan de producción), también se puede utilizar, como herramienta financiera en la Bolsa de Valores Lima.
- Desde el punto de vista social.- desde el punto social, estamos mejorando la calidad de vida de los futuros pensionistas, mejorando sus ingresos mensuales, a través de ahorro y la inversión.

Ante tal situación el presente trabajo, busca contribuir en la preparación académica de los nuevos Ingenieros Industriales y de Sistemas, egresados de la Facultad de Ingeniería industrial y de Sistemas, de la Universidad Nacional de Callao.

3.5.2 Justificación de la investigación

Los hechos que se observaron, que motivaron esta investigación, son:

- El avance de la tecnología informática
- La globalización que exige, que las empresas nacionales compitan con empresas internacionales y para mantenerse en el mercado, esto obliga a las empresas, permanentemente reducir sus costos.
- Las empresas exigen a los nuevos profesionales, un alto grado de conocimiento informático, de aplicación a solucionar sus problemas industriales.

El valor de esta investigación, está en potencial de los estudiantes de ingeniería industrial y de sistemas, en el área de finanzas corporativas, específicamente, en inversión en Bolsa de Valores, ubicándolos en un nivel competitivo y expectante para la empresa, porque tendrá técnicas de gerenciales, de evaluación financiera y pronósticos financieros, que muestra los efectos del pronóstico sobre su inversión, en la Bolsa de Valores de Lima, logrando aumentar su rentabilidad y disminuir sus riesgos.

3.5.3 Alcance de la investigación

- El tipo de investigación experimental, con datos actualizados, vigentes a la fecha de ejecución del cronograma propuesto.

- El presente estudio, constituye un referente para los futuros Ingenieros Industriales y de Sistemas, egresados de la Facultad de Ingeniería industrial y de Sistemas, de la Universidad Nacional de Callao, para que tengan un caso aplicado de pronósticos del valor de una acción, en Bolsa de Valores de Lima, como una herramienta de inversión personal.

IV. MARCO TEORICO

Al respecto cabe mencionar que se ha revisado información a través de diversas fuentes sobre investigaciones conexas, como tesis, foros de discusión páginas de Internet; así mismo se tomara como referencia las publicaciones relacionados al tema.

4.1. Antecedentes del estudio

- SEGÚN (Bodas Sagi, 2013)

a) TITULO:

“Una Técnica para la Optimización de los Parámetros de Indicadores Técnicos Bursátiles Mediante Algoritmos Evolutivos Multiobjetivo”

b) OBJETIVO

- Hacer un estudio y recopilación de las distintas aplicaciones que se han realizado con AEs al campo de la economía
- Establecer las bases teóricas y prácticas para la implementación de una herramienta de toma de decisiones de inversión en los mercados financieros
- Se incorporarán a la herramienta inicial diferentes estrategias con el fin de mejorar los resultados de la inversión. Estas estrategias se basarán en implementar en un entorno multi-objetivo procedimientos para la reducción del riesgo y disminuir el coste total de las transacciones.
- Se validará la herramienta mediante empleo de datos reales
- Se estudiará si los cálculos se efectúan en un tiempo adecuado, proponiendo, en caso contrario, un esquema de paralelización del procedimiento con el fin de reducir el tiempo de cómputo y permitir la escalabilidad del sistema

c) RESUMEN

Esta tesis está organizada de la siguiente manera.

- En el primer capítulo se introducen una serie de conceptos fundamentales para entender el presente trabajo y sus aplicaciones prácticas. El objetivo de esta memoria es explicar la técnica desarrollada para la optimización de parámetros de indicadores técnicos bursátiles. Por ello y en el capítulo inicial es preciso explicar diferentes conceptos económicos que guardan relación con la investigación realizada. Se expone con detalle las características del Análisis Técnico ya que será, junto a los AEs, la principal herramienta de trabajo que aquí se usa.
- El objetivo del segundo capítulo es mostrar al lector el estado del arte en lo que se refiere a las distintas tendencias existentes para la predicción de índices y variables bursátiles. En concreto, destacamos técnicas como la regresión lineal, el análisis univariante, y la Computación Evolutiva. En este capítulo, también se justifica la elección del Análisis Técnico frente al análisis univariante. Por último, se explican distintas técnicas para el estudio de la volatilidad y se desarrolla más en detalle la que será usada en la tesis, el estudio de la volatilidad basado en el índice VIX.
- El tercer capítulo es esencial puesto que se explican los objetivos que guiarán al proceso de optimización multi-objetivo. Además, se justifica la complejidad del problema y con ello la posibilidad de usar AEs para la resolución del mismo.
- En el cuarto capítulo se detalla la técnica empleada para la optimización de los parámetros de indicadores técnicos bursátiles, la principal innovación que plantea esta tesis. Aquí también se describe toda la investigación desarrollada para el desarrollo de un nuevo Algoritmo Evolutivo Multi-Objetivo que hemos llamado MOEASI-II en recuerdo de su predecesor (MOEASI), como complemento se introduce un breve resumen de los MOEAs.

- El capítulo quinto recoge los resultados de las experimentaciones realizadas que justifican la utilidad de la técnica y la mejora que se consigue frente a otros métodos.
- El sexto capítulo recoge las conclusiones del trabajo y presenta las futuras líneas de investigación que surgen.
- El séptimo capítulo es empleado para reflejar las publicaciones científicas a las que ha dado lugar este trabajo y el capítulo octavo muestra la bibliografía de la tesis

d) CONCLUSIONES

- En este capítulo se han presentado los conceptos económicos fundamentales para la comprensión del trabajo realizado. Como punto destacado, se explica los conceptos típicos de riesgo e incertidumbre. Y, se justifica la necesidad de medir de alguna forma la inestabilidad existente en el mercado, o de la sensación de riesgo que, sobre el mismo, poseen los inversores. Así mismo, se ha justificado el uso de los indicadores técnicos como herramienta de trabajo para la fijación de estrategias de compra-venta en entornos bursátiles. Comentando parte de sus evolución histórica hasta alcanzar la importancia que poseen hoy en día. Dos de los indicadores técnicos más conocidos son Moving Average Convergence Divergence (MACD) y Relative Strength Index (RSI). Estos indicadores tienen, además, la ventaja de que han sido validados estadísticamente. Una de las mayores dificultades en el empleo del MACD y del RSI es la optimización de sus parámetros. Generalmente, se emplean los parámetros (12, 26, 9) para el MACD y 9 para el RSI. Aunque la elección final de estos valores depende del usuario. Se busca escoger aquellos parámetros que ayuden a la consecución del máximo beneficio económico. Esta tarea es compleja, puesto que el espacio de búsqueda es muy amplio y discreto. En la

optimización de los parámetros asociados a estos indicadores se trabajará en capítulos posteriores.

- Según: (Aguirre Ariza Luis ewin, Castañeda Rueda Daniel, 2010)

a) TITULO:

- “Análisis de Pronósticos de Precios Mediante Series Temporales Aplicados al Caso de La Bolsa de Valores Colombiana”

b) OBJETIVO:

- Identificar y evaluar un modelo basado en las series temporales que facilite la toma de decisiones para la inversión en acciones de la Bolsa de Valores de Colombia utilizando el algoritmo del filtro de Kalman

c) RESUMEN

- La necesidad de estabilidad y seguridad no es ajena a las bolsas de valores, es por eso que mediante éste trabajo se pretende analizar a través de un modelo de pronóstico la efectividad de la predicción de los precios de las acciones para la toma de decisiones de los inversores en el mercado accionario colombiano, mediante el uso de herramientas como series temporales y el algoritmo del filtro de Kalman; comenzando con la selección de la acción o acciones, se recopiló y se estructuró el historial necesario para realizar el pronóstico a partir del uso de varias herramientas como lo son el análisis fundamental, el análisis técnico y entre ellas el filtro de Kalman. Al final, se obtiene como resultado un mayor acierto en la predicción a comparación de diversos métodos más sencillos y populares entre los inversionistas no especializados en la predicción, sin embargo, el uso de éste método de análisis demanda mayor dedicación, observación y tiempo para obtener mejores resultados

d) CONCLUSIONES

- En las situaciones actuales de economías tan abiertas y tan entrelazadas, los eventos diversos que pudieren afectar un sector económico en específico no son los únicos a tomar en cuenta y los que influyen en el estado de estas economías no son tan evidentes y predecibles como se deseara; es por esto que para modelar de manera correcta una variable económica resulta necesario tomar una perspectiva más probabilística con un poco de estocástica que determinística.
 - Se logró establecer y aplicar mediante las series temporales y el filtro de Kalman un pronóstico. Lo cual nos lleva a la conclusión de que la exactitud de dicho pronóstico depende de la correcta formulación del modelo; por lo tanto se puede afirmar que las series temporales y el filtro de Kalman sirven como herramienta de pronóstico de precios en la bolsa de valores.
 - Dada la desviación estándar del error presentada, se puede utilizar el algoritmo para determinar el comportamiento del precio de una acción en el mediano o largo plazo, inclinando las decisiones a tomarse mediante las predicciones y las tendencias presentadas en estos plazos más extensos que la frecuencia diaria de predicción que se manejó.
 - Aunque los resultados no son los más óptimos para la aplicación de este algoritmo, otros trabajos e investigaciones señalan al filtro de Kalman como una de las mejores alternativas para el análisis de sistemas dinámicos; como lo es la comparación realizada con las redes neuronales y el filtro de Kalman en la estimación de velocidad del motor de inducción; en donde el manejo del ruido y de la velocidad de respuesta ante la dinámica del modelo, es más satisfactoria
- Según (Roncancio Carlos Andrés, Valenzuela Andrés Felipe, 2010)

a) **TITULO:**

- “Desarrollo de un modelo de Trading algorítmico para índices bursátiles y divisas”

b) OBJETIVO

- Desarrollar un modelo de trading algorítmico que maximice la rentabilidad de nuestro portafolio basándonos en la aplicación, combinación y ponderación de algunos de los indicadores de análisis técnicos más populares

c) RESUMEN

- En la actualidad los inversionistas, traders, especuladores y todos aquellos sujetos interesados en operar dentro de los mercados, se encuentran con innumerables fuentes y volúmenes extensos de información, lo que hace complejo asimilarla y determinar cuál puede o no ser útil a la hora de tomar decisiones.
- El motivo por el cual estos individuos operan dentro del mercado es la búsqueda del lucro, de manera que su objetivo final consiste en maximizar su rentabilidad. De ahí deriva el constante cuestionamiento respecto a cómo tomar las decisiones de compra y venta de una manera más fácil y rápida, logrando obtener señales de negociación ágiles no solo para uno, sino para todos los activos del portafolio a la vez, permitiéndole aprovechar al máximo las fluctuaciones de los precios.
- Sin embargo, cada día, y debido a esa gran cantidad y fuentes de información de las que se dispone es difícil abarcar todas las variables que pueden afectar nuestras inversiones, por ello si no existe un método adecuado o establecido por el individuo para analizar la información del mercado y tomar decisiones, se pierde tiempo valioso durante el cual el margen de ganancia de una posición se reduce. Byron R. Wien, estrategia y jefe de inversiones

en Estados Unidos de Morgan Stanley Dean Witter, hace una reflexión al respecto: inversionistas sufría de la falta de información útil y se acercaba a la bolsa con un cierto temor a causa de ello.

- Hoy en día el entorno de las inversiones está sobrecargado de información y un grave problema que enfrentan los inversionistas es el de cernir lo útil de lo inútil... el tiempo es limitado y estamos buscando una manera de entender el material complejo de forma rápida y sacar conclusiones de él" (Bensignor, 2001, prólogo, trad. del autor.)
- Desde la época de Charles Dow hasta la actualidad se ha venido utilizando y mejorando gracias a los avances en tecnología una herramienta que permite reducir y sintetizar esos grandes volúmenes y fuentes de información, se trata del Análisis Técnico, método según el cual en el movimiento de precio ya se descuentan todas las variables que puedan afectar la cotización de un activo y que permite observar con facilidad el comportamiento de varios de ellos a la vez. Paralelamente desde hace algunos años se han venido desarrollando diferentes modelos de trading, dentro de los que más fuerza han tomado y de acuerdo a las herramientas informáticas con las que se cuentan en la actualidad se encuentran los modelos de trading algorítmico, éstos permiten realizar el análisis y negociación de una manera estructurada y sistemática en una fracción de tiempo, analizando continuamente múltiples activos de acuerdo a una serie de instrucciones y delimitaciones realizadas previamente.

d) CONCLUSIONES

- Después de investigar los indicadores de oscilamiento descritos en este trabajo, donde se detalló la forma habitual de calcular cada indicador, para el caso específico del RSI, donde la orden promedio

es 14, el límite superior 70 y el inferior 30, concluimos que si seguimos estos parámetros no maximizamos la rentabilidad lo cual sucede al modificar estas variables.

- Al calcular los cuatro indicadores de oscilamiento para cada activo maximizando la rentabilidad a Diciembre de 2009, concluimos que el indicador de oscilamiento que más se ajusta a los objetivos de este trabajo, es el índice de fuerza relativa (Relative Strength Index-RSI) el cual generó mayores porcentajes de rentabilidad si seguimos las señales de compra o venta, comparado con el índice de rentabilidad del mercado.
 - Cuando se aplica el modelo a datos actuales, se concluyen dos temas: o El modelo de maximización de la rentabilidad es más efectivo a largo plazo que a corto plazo. o El modelo de maximización de la rentabilidad identifica el momento en el cual el precio de un activo entre en un periodo de tendencia ya sea a la baja o a la alta, generando señales neutras.
 - Si aplicamos el modelo a la serie de activos estudiados en este trabajo, el índice de rentabilidad maximiza la rentabilidad y mitiga el riesgo de invertir solo en un activo, logrando así por medio de la diversificación que nuestro portafolio esté mucho más seguro.
 - Por último, concluimos que aunque no se tuvo en cuenta costos de transacción, comisiones y de oportunidad, se obtuvo un modelo que maximiza la rentabilidad de un portafolio lo cual era el objetivo principal de este trabajo
- Según: (Sierra Suárez Katherine Julieth , Duarte Duarte Juan Benjamín , Rueda Ortíz Victor Alfonso , 2014)
 - a) **TITULO:**

b) Predictibilidad de los retornos en el mercado de Colombia e hipótesis de mercado adaptativo

b) OBJETIVO:

c) Por lo tanto, este trabajo se enfoca en la búsqueda de patrones lineales que permitan la predicción en las series financieras, rechazando así la hipótesis de mercado eficiente, para lo cual se usa la prueba estadística ratio de varianza automático (AVR, por sus siglas en inglés) en ventanas móviles de tiempo que tienen como propósito identificar si la eficiencia del mercado bursátil de Colombia es dinámica, siguiendo la metodología propuesta por Kim, Shamsuddin y Lim (2011)

c) RESUMEN

- Los mercados eficientes son aquellos en los cuales no es posible predecir los retornos de sus activos. No obstante, la hipótesis de mercado adaptativo afirma que la eficiencia no es una característica estática de los mercados, sino que varía en el tiempo de acuerdo a las condiciones del mercado y al comportamiento de sus agentes. Este trabajo busca evaluar la predictibilidad del mercado colombiano, usando el test Ratio de varianza automático en ventanas móviles de tiempo para comprobar si es eficiente, y si la eficiencia es una característica estática o dinámica de este mercado. Los resultados muestran que los índices accionarios de Colombia presentan periodos de predictibilidad y periodos de alta incertidumbre que son consistentes con un mercado adaptativo

d) CONCLUSIONES

- Con base en la estimación del estadístico AVR a un nivel del 5% de confianza, se podría concluir que la eficiencia débil del mercado bursátil de Colombia es dinámica. Además se detecta que durante el

periodo de operación del índice de Bogotá el mercado fue ineficiente, con una marcada auto correlación negativa, lo que podría interpretarse como sobrerreacción por parte de los inversores según Kim et al. (2011), siendo este comportamiento más evidente en el periodo de 1995 a 1997, años en los que el país presentaba un estancamiento económico motivado por «una revaluación real del peso, unas elevadas tasas de interés internas, el fin del ciclo de auge en la construcción, un incremento importante de los niveles de contrabando y un clima político desfavorable que condujeron a una caída en el crecimiento de la industria manufacturera al punto de registrar en 1996 una tasa de crecimiento negativa del 3,1%, dejando entrever problemas de ajuste estructural en el proceso de adopción del modelo de apertura» (Garay, 1998, p. 631).

- Además, se evidencia que con la consolidación del IGBC el mercado bursátil de Colombia se hizo más eficiente, posiblemente porque se eliminan las posibilidades de arbitraje entre las 3 bolsas que existían anteriormente. No obstante, se evidencia un periodo de transición del IGBC durante sus primeros años de operación (2001-2004). Posteriormente, durante el periodo poscrisis de la subprime el mercado colombiano pareciera ser predecible a pesar de que no se encuentra un modelo ARIMA que se ajuste la volatilidad que se evidenció en el mercado colombiano durante este periodo. Además, se observa que a partir del año 2013 el mercado de Colombia tiende a ser menos predecible, aproximándose a un nuevo periodo de aleatoriedad e incertidumbre en el mercado.
- Por otra parte, al analizar el índice COLCAP se observa un comportamiento muy similar al mostrado por el IGBC, con la diferencia de que el COLCAP presenta periodos más largos de

eficiencia, debido probablemente a que está compuesto por las acciones con mayor capitalización bursátil del mercado colombiano. En cuanto al ejercicio de pronóstico de rentabilidades mediante modelos ARIMA, se observa que en los subperiodos con estadísticos AVR significativos estos ajustes son una buena aproximación a la dinámica del mercado, aunque no resultan ser los óptimos principalmente en momentos de alta volatilidad e incertidumbre en el mercado, por lo cual en investigaciones futuras se deberían buscar modelos que se ajusten mejor a las características de las series y permitan la ganancia de retornos extraordinarios mediante la definición de estrategias de trading. Finalmente, se concluye que estos resultados estarían alineados con los supuestos de la hipótesis de mercado adaptativo planteada por Lo (2004)

- Según: (Chavez Tristan, 1992)

a) **TITULO:**

Determinación de Precios en el Mercado Bursátil Sinergia Técnica en el Uso de Medias Móviles Y Moméntum

b) **OBJETIVO:**

- En ese sentido y con el objetivo principal de cubrir las necesidades del inversionista no especializado, en el presente trabajo se desarrolla un modelo para predecir el comportamiento de la cotización de las acciones que se negocian en Bolsa, basado en el empleo combinado de dos importantes indicadores estadísticos, el Moméntum y las Medias Móviles.

c) **RESUMEN**

- Para tal efecto, en el capítulo II se exponen los objetivos que se pretenden conseguir con el empleo apropiado del modelo. En el capítulo III se desarrollan los aspectos teóricos ligados al

funcionamiento del mercado bursátil y se efectúa una revisión de las diferentes escuelas (y modelos existentes) de valuación de acciones. En el Capítulo IV se presentan las características, uso adecuado y prueba empírica del modelo propuesto, mediante la sinergia apropiada en el uso de las medias móviles y el momentum, para la predicción de la cotización de las acciones negociadas en el mercado bursátil. Finalmente en el capítulo V se presentan las conclusiones que se desprenden de la aplicación del modelo, en tanto que en el capítulo VI se muestran los anexos al estudio así como la bibliografía empleada.

d) **CONCLUSIONES**

- El Modelo presenta una alta capacidad predictiva. Como aporte e incentivo al desarrollo de mayores estudios y propuestas que contribuyan a una mejor comprensión de los mecanismos de funcionamiento y participación en el mercado bursátil, el presente trabajo ha pretendido, bajo un esquema sencillo de construcción y aplicación, contribuir a la solución del problema de la valoración adecuada de acciones, señalando un procedimiento para predecir la cotización de las acciones inscritas en Bolsa.
- De acuerdo a las pruebas de aplicación desarrolladas, puede afirmarse que el Modelo presenta una alta capacidad predictiva y por lo tanto, se constituye en una importante herramienta para el inversionista interesado en participar en mercados bursátiles que presenten similares condiciones de difusión, mecanización y desarrollo tecnológico que el mercado peruano.
- El Modelo, como todos aquellos enmarcados dentro de la Escuela Técnica, toma como soporte el hecho que "toda información pasada es una buena referencia para predecir el comportamiento futuro",

esto no significa que lo que pasó una vez necesariamente volverá a repetirse; sin embargo, por las pruebas empíricas realizadas ha podido comprobarse que el Modelo presenta una alta capacidad para predecir razonablemente el comportamiento de las cotizaciones de las acciones en el Mercado Bursátil y en consecuencia, sirve como excelente referencia para la toma de decisiones de inversión

4.2 Marco conceptual

4.2.1 Definición de KPIS

(Rodríguez Contreras, 2009) Los KPI (key performance indicator) o indicadores clave de desempeño son métricas financieras utilizadas para valorar actividades complicadas de medir, como los beneficios de desarrollo, compromiso de empleados, servicio o satisfacción, que reflejan el rendimiento de una organización y generalmente se recogen en su plan estratégico

4.2.2 Tipos de Kpis

(Rodríguez Contreras, 2009) Todo gerente debe manejar los siguientes Kpis en su empresa

- Kpis para clientes
- Kpis para evaluar el mercado
- Kpis, para medir el desempeño operativo
- Kpis para medir empleados
- Kpis para medir desempeño en sostenibilidad social y ambiental
- Kpis financieros

4.2.3 Kpis financieros

(Rodríguez Contreras, 2009)

- Beneficio neto / Utilidad neta: son los ingresos menos los gastos.

- Margen de beneficio neto / Margen de utilidad neta: es el porcentaje de ingresos que son beneficio neto.
- Margen de beneficio bruto / Margen de utilidad bruta: es el porcentaje de ingresos que son beneficio bruto.
- Margen de beneficio operativo / Margen de utilidad operativa: muestra la eficiencia de una empresa en el control de costes. Se calcula dividiendo los ingresos operativos o de explotación por las ventas netas.
- EBITDA o beneficio bruto de explotación calculado antes de la deducción de los gastos financieros.
- Tasa de crecimiento de los ingresos: es la velocidad a la que aumentan los ingresos de la empresa.
- Rentabilidad total para el accionista (TSR)
- Valor económico agregado (EVA): es el importe restante una vez deducidos de los ingresos la totalidad de los gastos.
- Rentabilidad de la inversión (ROI): son los ingresos generados a partir de la inversión de dinero en algún aspecto de las operaciones de la empresa, en relación al coste de dicha inversión.
- Rentabilidad sobre el capital empleado (ROCE): es el cociente entre el resultado de explotación y el capital empleado (o suma del patrimonio neto y de la deuda financiera). Se considera que mide la rentabilidad empresarial mejor que la rentabilidad sobre los recursos propios (ROE) porque tiene en cuenta todos los recursos que utiliza la empresa, tanto los propios como los ajenos.
- Rentabilidad sobre los activos (ROA)
- Rentabilidad sobre los fondos propios (ROE)
- Relación deuda / patrimonio

- Ciclo de conversión de efectivo (CCC): es el tiempo necesario para que el dinero invertido en el negocio vuelva a la empresa en forma de aumento en los ingresos.
- Relación de capital de trabajo
- Relación de gastos de funcionamiento (REA)
- 17. Relación entre gastos o inversiones de capital (CAPEX) y ventas 18. Relación precio / ganancia

4.3.4 Formulación de indicadores

KEY PERFORMANCE INDICATORS (KPI)

La formulación de indicadores requiere un conjunto de pasos necesarios para asegurar los principios de calidad del sistema de medición de desempeño y su puesta en servicio al interior de la organización. Estos pasos son:

- a) **Identificar el proceso** (Ríos Jacobo, 2012): en la identificación de los procesos se debe tener claro que lo que se desea medir es muy importante. Generalmente hay muchos procesos y funciones y cada uno necesita potencialmente medición de desempeño. Si hay múltiples procesos, se debe considerar aquellos que tienen impacto en los objetivos estratégicos de la organización y de estos, seleccionar aquellos que son más importantes para el cliente, tanto interno como externo.
- b) **Identificar actividades críticas a medir** (Ríos Jacobo, 2012): es importante elegir sólo las actividades críticas para ser medidas. La medición de estas actividades permite controlarlas. El control, o mantener las cosas en curso, no es algo que se haga de manera abstracta. El control es aplicado a una actividad crítica específica. Cuando se seleccione la actividad, el enfoque de la medición debe orientarse más a la área crítica que a las personas. Las actividades críticas son aquellas que impactan significativamente en las categorías de indicadores identificadas en el punto anterior. En todos los niveles de administración, las actividades críticas impactan las prioridades administrativas, las metas organizacionales y las metas para los clientes externos.

- c) **Establecer metas de desempeño o estándares:** (Ríos Jacobo, 2012) estas son necesarias porque de otra manera no habría una base lógica para elegir qué medir, qué decisión tomar, o qué acción ejecutar. Las metas pueden ser una directriz de la administración superior, o pueden establecerse en respuesta a las necesidades o quejas del cliente. Para cada actividad crítica seleccionada para medición, es necesario establecer una meta de desempeño o estándar, con el fin de disponer de una referencia para evaluar e interpretar las lecturas de los indicadores de estas actividades.
- d) **Establecer medición de desempeño:** (Ríos Jacobo, 2012) este paso involucra realizar varias actividades que continuarán construyendo el sistema de medición de desempeño. Cada medida de desempeño consiste en una unidad de medida definida, un censor para medir o grabar los datos primarios, y una frecuencia con la cual la medición es hecha. Para desarrollar una medida, desempeño; deberá identificar los datos primarios que generarán la medición de desempeño; deberá determinar donde localizar los datos primarios; deberá identificar el censor o instrumento de medición para coleccionar los datos; y deberá determinar que tan a menudo debe hacerse la medida.
- e) **Identificar las partes responsables:** (Ríos Jacobo, 2012) los anteriores pasos son primariamente actividades de equipo. Para continuar el proceso de medición de desempeño, debe identificarse al funcionario responsable de la medición y de la toma de decisiones en las acciones de control y mejoramiento del proceso.
- f) **Coleccionar los datos: la determinación de la conformidad depende de la significancia y validez de los datos.** (Ríos Jacobo, 2012) Antes de comenzar a coleccionar una cantidad de nuevos datos, es oportuno revisar los datos que ya se tienen para estar seguro que se ha extraído toda la información que se puede obtener. Los datos son un conjunto de hechos presentados en forma cuantitativa o descriptiva. Obviamente los datos deben ser bastante específicos para proporcionar información relevante. Hay dos tipos de datos; los datos medidos, o variables del proceso; y los datos contados, o atributos del proceso.

- g) **Analizar y reportar el actual desempeño:** (Ríos Jacobo, 2012) antes de perfilar una conclusión de los datos, se debería verificar que el proceso de colección de datos satisface los requerimientos de responder a las interrogantes originales; evidencia la inexistencia de sesgos en el proceso de recolección; se ajusta a la cantidad de observaciones del proceso especificadas; y dispone de suficientes datos para bosquejar conclusiones significativas
- h) **Comparar el actual desempeño con las metas o estándares:** (Ríos Jacobo, 2012) dentro de su intervalo de control, los funcionarios responsables comparan el actual desempeño con la meta o estándar. Si hay variación, se autorizan las acciones y se hace un informe al responsable de la toma de decisiones. Una vez que es establecida inicialmente una comparación en contra de las metas o estándares, existen varias alternativas disponibles para acciones posibles.
- i) **Determinar si las acciones correctivas son necesarias:** (Ríos Jacobo, 2012) este es un paso de decisión. Se puede cambiar el proceso, o cambiar la meta. Si la variación es grande, puede haber un problema con el proceso, y se necesitará hacer correcciones para recuperar el desempeño y llevarlo a la línea de la meta deseada. Para direccionar este potencial problema, se puede formar un equipo de mejoramiento de calidad o desarrollar un análisis de causa efecto. También se debería considerar analizar si la meta era realista. Si la variación es pequeña, el proceso probablemente está en buena forma, pero se debería considerar re-evaluar las metas para hacerlas más desafiantes. Por lo tanto, si se hacen cambios al proceso, se debería re-evaluar las metas para asegurar que todavía son viables
- j) **Hacer cambios para traer el proceso a la línea de las metas o estándares:** (Ríos Jacobo, 2012) este es el primer paso en cerrar el lazo de la retroalimentación. Los cambios comprenden un número de acciones llevadas a cabo para lograr uno o más de los objetivos de corrección, siendo estos: remoción de los defectos; remoción de las causas de los defectos; lograr un nuevo estado de desempeño del proceso; y mantener o destacar la eficiencia y la efectividad del proceso

- k) **Determinar si nuevas metas o nuevas medidas son necesarias:** (Ríos Jacobo, 2012) esta decisión dependerá de tres factores fundamentales: el grado de éxito en el logro de objetivos anteriores; la extensión de cualquier cambio al alcance del proceso de trabajo; y las bondades de las medidas actuales para comunicar el estado de mejoramiento relativo a los procesos críticos de trabajo

4.3.5 Análisis técnico

(Curso Análisis Técnico y Estrategias de Inversión, 2015)

- El análisis técnico es una forma de ver e interpretar a los mercados financieros.
- El análisis técnico formaliza y esquematiza las consecuencias prácticas de los distintos aspectos psicológicos e irracionales que afectan e interactúan con los mercados financieros.
- Requiere del uso de una metodología y/o sistema de inversión coherente y responsable que facilite la toma de decisiones de manera más controlada.

4.3.6 Indicadores Técnicos: Medias Móviles

- Indicadores de la tendencia que está tomando un título. Es un indicador retardado.
- No predice el comportamiento futuro de la tendencia, sino que indica cuál es su evolución. - Corto plazo: entre 5 y 25 sesiones. - Mediano plazo: entre 50 o 70 sesiones. - Largo plazo: 200 sesiones, indican la tendencia primaria.
- Las medias son soportes y resistencia. Se le aplican todos los mecanismos ya estudiados. Cuando el precio de un título franquea una media se está produciendo un aviso de cambio de tendencia, con lo cual se produce una señal de compra o venta.
- La media móvil se suele expresar como MA(n), donde la sigla MA viene del inglés Moving Average y en donde n hace referencia al número de días que se utilizaron para calcular el promedio. Cuando el valor de una media móvil es

mayor que el de otra media móvil de mayor memoria (o menos sensible a los movimientos del mercado) esto es un indicativo de que el mercado está al alza.

4.3.7 Indicadores Técnicos: Medias Móviles

- Tipos – Medias Simples: Todos los precios del periodo tienen la misma consideración. Se calcula dividiendo la suma de los valores obtenidos en cada sesión por el número de sesiones. – Medias Ponderadas: Se priman los precios recientes. – Medias Exponenciales: Corrigen los efectos de las últimas sesiones para evitar dejarse llevar por falsas señales. (Curso Análisis Técnico y Estrategias de Inversión, 2015)
- Usos – Uso de una única media móvil: Si los precios cierran por encima de la media se considera señal de compra y en caso contrario se produce señal de venta. – Uso de más de una media móvil: Cuando se utilizan dos medias, la mayor sirve para identificar la tendencia de mercado, mientras que la menor nos permite detectar las señales de compra y venta. (Curso Análisis Técnico y Estrategias de Inversión, 2015)

4.3.8 Método De Promedio Móvil

(Jiménez Lillo, 2011)

Cuando se utiliza el promedio móvil se selecciona un número dado de periodos N para los cálculos. Después se calcula la demanda promedio, para los periodos N del pasado al momento t de la manera siguiente.

$$A_t = \frac{D_t + D_{t+1} + \dots + D_{t-N+1}}{N}$$

Como se supone que la serie de tiempo es horizontal, el mejor pronóstico para el periodo t + 1 es simplemente una continuación de la demanda promedio observada a lo largo del periodo t. De esta manera se obtiene:

$$F_{t+1} = A_t$$

Cada vez que se calcula F_{t+1} , la demanda más reciente se incluye en el promedio y se quita la observación de la demanda más antigua. Este procedimiento mantiene un número N de periodos de demanda dentro del pronóstico y permite que el promedio se mueva conforme se observan los datos de las nuevas demandas.

Como regla general, mientras más largo sea el período en que se hace el promedio, más lenta será la respuesta ante los cambios en la demanda. Los periodos más largos tienen, por lo tanto, la ventaja de dar estabilidad a los pronósticos. Sin embargo, también tiene la desventaja de responder con mayor lentitud a los cambios verdaderos en el nivel de demanda, El analista y la velocidad de respuesta al seleccionar una compensación apropiada entre la estabilidad y la velocidad de respuesta al seleccionar la longitud de N que la longitud de N que se utilizará para el promedio

4.3.9 Indicadores Técnicos: Macd

(Curso Análisis Técnico y Estrategias de Inversión, 2015)

Se basa en dos medias móviles exponenciales que se mueven alrededor de una línea de 0 y generan señales de compra y venta. Las señales de compra se producen cuando la curva del MACD corta en forma ascendente su media móvil o No signal (Posición compradora). Caso contrario se produce cuando la línea del MACD corta en sentido descendente a su media móvil (Posición vendedora).

- También es un indicador de divergencia entre la tendencia del precio de la acción y la tendencia del indicador MACD, lo cual indica que la tendencia del precio puede cambiar.
- Hay varias formas de interpretar este indicador: – Cuando la línea MACD cruza hacia arriba la Señal se da una señal de compra. – Cuando la línea MACD cruza hacia abajo la Señal se da una señal de venta. – También se puede esperar a confirmar la señal cuando el MACD cruce la línea cero; sin embargo, esto puede ser muy tarde. • También se pueden identificar la existencia de una divergencia entre el comportamiento del MACD y el comportamiento del precio: – Divergencia Negativa: el indicador alcanza máximos más bajos y el

precio alcanza máximos más altos. Esto indica que la fuerza del movimiento del precio se está acabando. Esto da una señal de venta, que se ve reflejada en una caída del precio de la acción. – Divergencia Positiva: el indicador alcanza mínimos más altos y el precio alcanza mínimos más bajos. En este caso se da una señal de compra.

4.3.10 Métodos para determinar el error de un pronóstico

(Macias Calvario, 2007)

Cuantificando errores de predicción:

El error de predicción es: error (valor observado) (valor predicho)

Es importante que el modelo de predicción se ajuste lo más posible al patrón de la serie de tiempo. Por lo que conviene examinar los errores de predicción sobre todo el periodo de tiempo de la serie.

$$\text{Desviación absoluta promedio } DAM = \frac{\sum_{t=1}^n |e_t|}{n} = \frac{\sum_{t=1}^n |y_t - \hat{y}_t|}{n} .$$

$$\text{Error cuadrado medio } ECM = \frac{\sum_{t=1}^n e_t^2}{n} = \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2}{n} .$$

El DAM (MAD) y ECM (MSE) se usan de dos maneras:

1. Para ayudarnos a seleccionar un modelo de predicción entre varios disponibles.
2. Para monitorear un modelo de predicción y así detectar cuando algo “anda mal”. Si esto ocurre deberemos ajustar un nuevo modelo.

4.4 Definiciones de terminología

- **Definición de KPI.-** Los KPI reflejan y mide las guías estratégicas del negocio, estas representan las actividades que garantizan el éxito futuro (Ríos Jacobo, 2012)
- **Definición de pronóstico.-** Un pronóstico de ventas es una estimación o nivel esperado de ventas de una empresa, línea de productos o marca de producto,

que abarca un periodo de tiempo determinado y un mercado específico. (Kotler, 2002) Por otro lado Adam y Ebert, indican que “el Pronóstico es un proceso de estimación de un acontecimiento futuro, proyectando hacia el futuro datos del pasado. Los datos del pasado se combinan sistemáticamente en forma predeterminada para hacer una estimación del futuro” (Adam & Ebert, 1991) De acuerdo a Hillier, el pronóstico es una herramienta básica en la toma de decisiones de la administración y en particular, es un componente esencial para que cualquier sistema de inventarios tenga éxito (Hillier,1996) (Garduño García, 2011)

- **Definición de análisis técnico** El análisis técnico es una metodología de análisis de la trayectoria de los precios de los mercados financieros. (Curso Análisis Técnico y Estrategias de Inversión, 2015)
- **Definición de promedio móvil:** El método más simple para el pronóstico por series de tiempo es el método del promedio móvil. En este método se supone que la serie de tiempo tiene sólo un componente de nivel y un componente aleatorio. No se presupone la presencia de patrones de estacionalidad, tendencias ni componentes de ciclos en datos de la demanda. Sin embargo, las versiones más avanzadas del promedio móvil pueden inducir a todos los demás componentes (Jiménez Lillo, 2011)
- **Definición de Macd:** *MACD*: Convergencia/divergencia del promedio móvil (Moving Average Convergence Divergence) se calcula mediante la diferencia entre los promedios móviles exponenciales de 12 días y 26 días, además de una línea señal representada por el promedio móvil exponencial de 9 días del *MACD*; la convergencia/ divergencia se representa mediante la diferencia entre el *MACD* y la línea señal. Aunque algunos reemplazan los EMAs por SMAs para el cálculo de éste indicador (Aguirre Ariza Luis ewin, Castañeda Rueda Daniel, 2010)

- **Definición de grado de error de un pronóstico.**- Toda predicción con lleva algún grado de incertidumbre, ya que siempre existe un componente irregular, CI, (fluctuaciones impredecibles de los datos) incluido en el patrón de una serie de tiempo. (Macias Calvario, 2007)

V. MATERIALES Y METODOS

5.1 Tipo y diseño de la investigación

El tipo de investigación, que se desarrollara es una investigación aplicada y según la Unesco pertenece a la siguiente codificación (SKOS, 2016):

- 3310 Tecnología Industrial,
- 3310.99 Otros

5.2 Universo y muestra.

5.2.1 Determinación del universo

Esta investigación esta limita a las 53 acciones que cotizan en la Bolsa de valores de Lima, específicamente en el sector Financiero.

5.2.2 Determinación de la muestra

La muestra que se selecciona, será de tipo de muestreo discrecional (explorable.com, 2016), en este caso se la seleccionada la empresa INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC. *2010-2015*

5.3 Técnicas, procedimientos e instrumentos.

5.3.1 Técnicas

- INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA.- Referente a los tópicos relacionados a análisis técnico de Bolsa de Valores de Lima, métodos de pronósticos móviles, análisis estadístico y programación en Visual Foxpro.
- INVESTIGACIÓN DE LA ENTORNO EMPRESARIAL PERUANO.- Esta se realizara mediante el pronóstico del valor de venta de las acciones de INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC. *2010-2015*
- MÉTODO.- El presente estudio es una investigación de tipo ex post facto, en tanto no es posible la manipulación de las variables independientes, por lo que

tenemos que observar los fenómenos tal como dieron en el contexto natural, después analizar y generar un pronóstico, con el mínimo error

5.3.2 Procedimiento

Los procedimientos en la elaboración de los instrumentos respondieron al marco teórico, en este caso el procedimiento que vamos a seguir es el siguiente:

a) Procedimiento para encontrar KPIS

- 1) Se identificara los KPIS financieros, para evaluar inversiones
- 2) Se evaluara los KPIS, financieros, en función a la rentabilidad, que pueda generar la inversión.
- 3) Se determinara el mejor KPI, en función a la disponibilidad de información.

b) Procedimiento para encontrar el tiempo óptimo de las medias móviles

- 1) Determinar política de inversión
- 2) Seleccionara Tiempo (N) óptimo de las medias móviles
- 3) Hallaremos los precios promedio de las acciones de INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC. 2010-2015, ver Apéndice Nro. 04 (Supeintendencia de Mercado de valores, 2016)
- 4) Calcular los distintas alternativas del promedio móvil, desde N=2, hasta N=20
- 5) Determinar matriz de alternativas de promedio móvil
- 6) Determinar política de compra
- 7) Determinar política de venta
- 8) Elaborar programa en visual Foxpro, para que determine la ganancia de cada alternativa
- 9) Seleccionar los tiempos óptimos de los promedios móviles a través de la rentabilidad de la inversión.

c) Procedimiento para encontrar el grado de error del modelo de análisis técnico

- 1) Determinar formula del grado de error

- 2) Calcular grado de error de matriz de las distintas alternativas del promedio móvil, desde $N=2$, hasta $N=20$

5.3.3. Instrumentos

Entre los instrumentos utilizados, en esta investigación son:

- Ficha de recolección
- Formato de recolección

5.3.4 Materiales utilizados.

Los materiales utilizados en esta investigación son:

- Computadora Pentium IV
- Software Windows 7.
- Software Visual FOXPRO.
- CDs.
- Impresora
- Usb
- Disco duro externo de 1 Tera.

5.3.5 Recolección de Datos

- La fuente de información, para recolectar los datos es la Bolsa de valores de Lima, la empresa INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC (IFS), que cotiza en la Bolsa de Valores.
- Los datos que se necesita, son :
 - Fecha de cotización
 - Valor de la acción al final el día.
- La información obtenida, resumida se observa Anexo Nro. 01

5.4 Análisis estadístico de datos

El análisis estadístico de los datos se, dará a través del programa elaborado en Visual FoxPro, quien determinara los siguientes valores:

- Monto: valor de la inversión, al final del periodo de 6 años (2010-2015), aplicando el modelo optimo seleccionado por esta investigación.
- Inversión: inversión inicial, para este modelo.
- Ganancia en soles al final del periodo
- Rentabilidad % neta al final del periodo a investigar
- Grado Mape %

5.5 Metodología de aplicación

- 1) Investigación del marco teórico
- 2) Buscar los valores de la acción INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC. 2010-2015
- 3) Generar un algoritmo de promedio móviles, de dos , hasta 20 días, con incrementos de 1 día
- 4) Generar un algoritmo que mida el grado de error del modelo
- 5) Generar un software en Visual FoxPro, del pronóstico y grado de error, comparativo, para cada media móvil
- 6) Determinar las kpis a utilizar del modelo de análisis técnico
- 7) Análisis de valores de modelos.
- 8) Demostración hipótesis especifica 01
- 9) Demostración hipótesis especifica 02
- 10) Demostración hipótesis especifica 03
- 11) Demostración hipótesis general

5.6 Variables de la investigación

5.6.1 Variable dependientes general

- **VARIABLE DEPENDIENTE GENERAL (VDG).**- Pronóstico del valor de una acción
- **DEFINICIÓN CONCEPTUAL.**- Es el valor de una acción, propuesta en base a un modelo matemático.

5.6.2 Variables independiente general

- **VARIABLE INDEPENDIENTE GENERAL (VIG).**- Modelo de análisis técnico, por medio de medias móviles.
- **DEFINICIÓN CONCEPTUAL.**- Es un modelo matemático, que demuestra, como se puede pronosticas el valor de una acción, por medio de la técnica de promedio móviles.

5.6.3 Variables independientes específicas

a) VARIABLE INDEPENDIENTE ESPECÍFICO (VI1).-

- **NOMBRE:** KPIS del modelo de análisis técnico, por medio de medias móviles.
- **DEFINICIÓN CONCEPTUAL.**- son las variables, que se determinar, para validar el grado de error del modelo.

b) VARIABLE INDEPENDIENTE ESPECÍFICO (VI2).-

- **NOMBRE:** Tiempo óptimo de las medias móviles del modelo de análisis técnico
- **DEFINICIÓN CONCEPTUAL.**- es el tiempo, o periodos que se determina, para encontrar el promedio móvil óptimo.

c) VARIABLE INDEPENDIENTE ESPECÍFICO (VI3).-

- **NOMBRE:** Grado de error del modelo de análisis técnico

- **DEFINICIÓN CONCEPTUAL.-** Es la brecha, que existe, entre el valor de la acción pronosticada y el valor real de cotización de la acción.

5.7 Operacionalización de las variables

5.7.1 VARIABLE DEPENDIENTE GENERAL (VDG).-

- **NOMBRE:** Pronóstico del valor de una acción
- **OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE.-** Es el valor, en soles del valor de la acción

5.7.2 VARIABLES INDEPENDIENTE GENERAL (VIG).-

- **NOMBRE:** Modelo de análisis técnico, por medio de medias móviles
- **OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE.-** Como un programa en Visual Foxpro

5.7.3 VARIABLE INDEPENDIENTE ESPECÍFICO

a) VARIABLE INDEPENDIENTE ESPECÍFICO (VI1).-

- **NOMBRE:** KPIS del modelo de análisis técnico, por medio de medias móviles
- **OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE.-** es el valor de la acción y está dado en dólares, desde distintos enfoques.

b) VARIABLE DEPENDIENTE ESPECÍFICO (VI2).-

- **NOMBRE:** Tiempo óptimo de las medias móviles del modelo de análisis técnico
- **OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE.-** la variable será tomada como días.

c) VARIABLE DEPENDIENTE ESPECÍFICO (VI3).-

- **NOMBRE:** Grado de error del modelo de análisis técnico

- OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE.- se opera desde distintos grados de desviación, entre el valor pronosticado y el valor real.

VI. RESULTADOS

Del presente trabajo se desprende los siguientes resultados:

Resultados encontrados sobre los “KPIS”

- Los KPIS que utilizan las empresas financieras, para evaluar el rendimiento de la inversión son:
 - Beneficio Neto/Utilidad Neta
 - Margen de beneficio neto/ Margen de utilidad neta
 - margen de beneficio bruto/margen de utilidad bruta
 - Margen de Beneficio operativo/ Margen de utilidad Operativa
 - EBITDA o beneficio bruto de explotación calculado antes de la deducción de los gastos financieros
 - Tasa de crecimiento de los ingresos
 - Rentabilidad total para los accionistas
 - Valor económico agregado
 - Rentabilidad de la inversión
 - Rentabilidad sobre el capital empleado
 - Rentabilidad sobre los activos
 - Rentabilidad sobre fondos propios
 - Relación Deuda/patrimonio
 - Ciclo de conversión de efectivo
 - Relación de capital de trabajo
 - Relación de gastos de funcionamiento
 - Relación entre gastos o inversión de capital
- Los KPIS, que miden la rentabilidad son:
 - Rentabilidad total para los accionistas (TSR)
 - Rentabilidad de la inversión (ROI)

- Por definición TSR: Es la suma de los dividendos recibidos por el accionista y la revalorización/ depreciación de las acciones, más otros pagos (entrega de acciones, recompra de acciones propias en el mercado...).
- Por definición ROI: indicador que sirve para medir los resultados económicos de una campaña o inversión. En otras palabras, este indicador sería el índice de rentabilidad de una inversión.
- En nuestro caso, no interesa los dividendos o acciones liberadas y no lo tomamos en cuenta en el modelo elaborado, por lo tanto el mejor KPI, sería el ROI

Resultados encontrados sobre el “Tiempo Optimo”

- La política de inversión que se siguió es
 - Inversión inicial 100,000 soles, al 01 de Enero 2010
 - Momento de compra de acciones: el momento que el MACD sea mayor a Cero (ver anexo)
 - Momento de venta de Acción: el momento en que MACD sea menor a Cero. (ver anexo)
 - Rentabilidad del modelo: ultimo día laborable, que cotiza la acción en el año 2015 (ver anexo)
- Se logró establecer, que dentro de los métodos de pronósticos en la Bolsa de Valores de Lima, a nivel Macro, existen dos métodos, que son:
 - El método de análisis fundamental (Macro KPI-01)
 - El método de análisis técnico. (Macro KPI-02)
- El método de Análisis técnico (Macro KPI-02), se divide a su vez, en los siguientes indicadores:
 - Indicadores (KPI-02-01)
 - Medias móviles (Díaz Becerril, 2005)
 - Media móvil simple (KPI-02-01-01)

- Media móvil ponderada (KPI-02-01-02)
 - Media móvil exponencial (KPI-02-01-03)
 - Promedio móvil de convergencia y divergencia (MACD) (KPI-02-01-04)
- De estos Kpis, los que utilizan las media móvil son: (Díaz Becerril, 2005)
 - Media móvil simple (KPI-02-01-01)
 - Media móvil ponderada (KPI-02-01-02)
 - Media móvil exponencial (KPI-02-01-03)
 - Promedio móvil de convergencia y divergencia (MACD) (KPI-02-01-04)
- El tiempo óptimo, se determinó de la siguiente manera:
 - **Identificar el proceso** (Ríos Jacobo, 2012):
 - El proceso que se investigó es: método de pronósticos de la acción de Intercorp Financial Services Inc- 2010-2015, en la Bolsa De Valores De Lima.
 - **Identificar actividades críticas a medir** (Ríos Jacobo, 2012):
 - La actividad critica a medir es:
 - Momento de compra
 - Momento de venta
 - Rentabilidad
 - Determinación de numero de periodos del promedio móvil.- Para nuestra investigación, los propendió móviles que se analizará es n=2, n=3, n=4, ... hasta ... n=20 (Esta es la lista de KPIS, de los cuales solo seleccionaremos , por su rentabilidad.)
 - **Establecer metas de desempeño o estándares:** (Ríos Jacobo, 2012).
 - **Meta de momento de compra:** cuando el precio real del valor de la acción sea superior al promedio móvil del día

- **Meta momento de venta:** cuando el precio real del valor de la acción sea inferior al promedio móvil del día
- **Establecer medición de desempeño:** (Ríos Jacobo, 2012).
 - El desempeño se lograra determinar, por el valor final y la rentabilidad de la inversión (ROI),en un periodo de tiempo (2010-2015)
- **Identificar las partes responsables:** (Ríos Jacobo, 2012).
 - **Primera parte:** Generar base de datos “IFS.DBF”, con dos campos: fecha y valor de la acción de Intercorp Financial Services Inc- 2010-2015, en la Bolsa De Valores De Lima
 - **Segunda parte:** Generar programa en Visual Foxpro.
 - **Tercera parte:** Generar promedio móvil, se analizará es $n=2$, $n=3$, $n=4$, ... hasta ... $n=20$
 - **Cuarta parte:**
 - **Meta de momento de compra:** cuando el precio real del valor de la acción sea superior al promedio móvil del día, de $n=2$, $n=3$, $n=4$, ... hasta ... $n=20$.
 - **Meta momento de venta:** cuando el precio real del valor de la acción sea inferior al promedio móvil del día, de $n=2$, $n=3$, $n=4$, ... hasta ... $n=20$.
 - **Quinta parte: hallar rentabilidad.** Del promedio móvil de $n=2$, $n=3$, $n=4$, ... hasta ... $n=20$.
- **Coleccionar los datos: la determinación de la conformidad depende de la significancia y validez de los datos.** (Ríos Jacobo, 2012).
 - **Los datos:** El precio de la acción Intercorp Financial Services Inc- 2010-2015, se obtuvieron de la Bolsa de Valores de Lima. (Bolsa de Valores de Lima, 2017)

- **La validez de los datos**, lo da el prestigio de la Bolsa de Valores de Lima
- **La significancia**: la alta la relación que existe entre, entre el precio de venta de la acción y su relación con su pronóstico.
- **Analizar y reportar el actual desempeño**: (Ríos Jacobo, 2012)
 - El reporte obtenido, después de ejecutar el programa en visual FoxPro es: ver tabla Nro. 5.1

Tabla 5.1 Ganacia Por Número De Elementos Del Promedio Móvil

Nro	Promedio Movil "N"	Monto	Inversion	Ganancia En Soles Al Final Del Periodo
1	N_2	184,930	100,000	84,930
2	N_3	193,715	100,000	93,715
3	N_4	155,147	100,000	55,147
4	N_5	149,886	100,000	49,886
5	N_6	148,687	100,000	48,687
6	N_7	136,969	100,000	36,969
7	N_8	145,547	100,000	45,547
8	N_9	133,833	100,000	33,833
9	N_10	116,628	100,000	16,628
10	N_11	118,932	100,000	18,932
11	N_12	120,225	100,000	20,225
12	N_13	123,067	100,000	23,067
13	N_14	93,065	100,000	-6,935
14	N_15	95,606	100,000	-4,394
15	N_16	94,424	100,000	-5,576
16	N_17	96,607	100,000	-3,393
17	N_18	77,739	100,000	-22,261
18	N_19	80,111	100,000	-19,889
19	N_20	98,955	100,000	-1,045

Fuente: Propia

- Obteniendo los siguientes resultados: ver tabla Nro. 5.1

Tabla 5.2 Error Mape Versus Número De Elementos Del Promedio Móvil

Nro.	Promedio Móvil N=	MONTO	INVERSION	GANANCIA EN SOLES AL FINAL DEL PERIODO	RENTABILIDAD % NETA AL FINAL DEL PERIODO A INVESTIGAR	ERROR MAPE %
1	N_2	184,930	100,000	84,930	84.93	1.22
2	N_3	193,715	100,000	93,715	93.71	1.41
3	N_4	155,147	100,000	55,147	55.15	1.59
4	N_5	149,886	100,000	49,886	49.89	1.75
5	N_6	148,687	100,000	48,687	48.69	1.90
6	N_7	136,969	100,000	36,969	36.97	2.02
7	N_8	145,547	100,000	45,547	45.55	2.14
8	N_9	133,833	100,000	33,833	33.83	2.25
9	N_10	116,628	100,000	16,628	16.63	2.35
10	N_11	118,932	100,000	18,932	18.93	2.45
11	N_12	120,225	100,000	20,225	20.23	2.55
12	N_13	123,067	100,000	23,067	23.07	2.65
13	N_14	93,065	100,000	-6,935	-6.94	2.74
14	N_15	95,606	100,000	-4,394	-4.39	2.83
15	N_16	94,424	100,000	-5,576	-5.58	2.92
16	N_17	96,607	100,000	-3,393	-3.39	3.00
17	N_18	77,739	100,000	-22,261	-22.26	3.08
18	N_19	80,111	100,000	-19,889	-19.89	3.16
19	N_20	98,955	100,000	-1,045	-1.04	3.23

Fuente: Propia

Resultados encontrados sobre el “Error del Pronóstico”

- Los métodos para calcular el error de un pronóstico son:
 - Suma acumulada de errores de pronóstico (CFE)
 - Desviación media absoluta (MAD)

- Error cuadrático medio (MSE)
- Error porcentual medio absoluto (MAPE)
- Error de pronóstico MAD/MEAN, GMRAE y SMAP
- El método seleccionado para esta investigación es:
 - Error porcentual medio absoluto (MAPE)
 - Los resultados obtenidos, después de ejecutar el modelo en visual FoxPro, donde se utiliza, el promedio móvil simple, con N, que va desde N=2 hasta N=20, es: ver TABLA Nro. 5.2

VII. DISCUSION

HIPÓTESIS ESPECIFICA 01:” Al encontrar los adecuadas KPIS del modelo de análisis técnico, por medio de medias móviles, generara un mejor pronóstico del valor de una acción, en la Bolsa de Valores de Lima- Caso INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC2010-2015.

- Al realizar la investigación, se encontró los 17 KPIS financieros, que utilizan las empresas, para evaluar el rendimiento de su inversión ver Pag.. Nro. 47
- El objetivo final de comprar y vender de acciones en la bolsa de valores, es generar una mayor rentabilidad del accionista, con un mínimo de riesgo (error del pronóstico). De los 17 indicadores presentados, quedan como posibles indicadores: rentabilidad total para los accionistas (TSR) y la rentabilidad de la inversión (ROI).
- Por definición TSR: Es la suma de los dividendos recibidos por el accionista y la revalorización/ depreciación de las acciones, más otros pagos (entrega de acciones, recompra de acciones propias en el mercado...).
- Por definición ROI: indicador que sirve para medir los resultados económicos de una campaña o inversión. En otras palabras, este indicador sería el índice de rentabilidad de una inversión
- En nuestro caso, no interesa los dividendos o acciones liberadas y no lo tomamos en cuenta en el modelo elaborado, por lo tanto el mejor KPI, sería el ROI

HIPÓTESIS ESPECIFICA 02: Con la selección del tiempo óptimo de las medias móviles del modelo de análisis técnico, generará un mejor pronóstico del valor de una acción, en la Bolsa de Valores de Lima- Caso INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC. 2010-2015

- Para seleccionar el tiempo óptimo de promedio móvil, se desarrolló, un programa en Visual FoxPro, para determinar la ganancia al final de cada pronóstico (Se desarrolló pronósticos, con media móviles desde N=2, hasta N=20), obteniendo las ganancias de cada uno de ellas, como se observa en el cuadro Nro. , determinando, que el tiempo optimo del pronóstico del promedio móvil. Será aquel que genera mayor ganancia, en esta investigación el tiempo óptimo es el pronóstico de la media móvil con N=3. Ver tabla Nro. 01.

HIPÓTESIS ESPECIFICA 03: Con el **grado de error del modelo del análisis técnico**, en el **pronóstico del valor de una acción**, en la Bolsa de Valores de Lima, se determinara el grado de acierto en el pronóstico - Caso INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC. 2010-2015

- El grado de error del Mape (Error Porcentual Absoluto Medio), es de 1.41%, (ver Tabla Nro 02.), para un promedio móvil de N=3; generando una máxima ganancia de 93,715 dólares, por haber aplicado promedio móvil N=3.

HIPÓTESIS GENERAL: ”El modelo de análisis técnico, por medio de medias móviles, genera mayor rentabilidad y menor riesgo, en el pronóstico del valor de una acción, en la Bolsa de Valores de Lima- Caso INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC. 2010-2015”.

- Se ha generado un modelo de pronóstico del valor de una acción, por medio de un modelo de análisis técnico, por medio de medias móviles, generando mayor rentabilidad y menor riesgo.
- El Kpi más adecuado para la evaluación es ROI.
- La mayor rentabilidad obtenida del modelos es de 93.71%
- El menor error con la mayor rentabilidad obtenida es 1.41 %
- El modelo de análisis técnico, por medio de medias móviles, más adecuado, para pronosticar el precio de una acción es cuando se toma promedio móvil con

N=3, obteniéndose una ganancia de 93,715 dólares, por haber invertido 100,000 dólares, en un periodo de 6 años (2010-2015), en la acción INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC (IFS)

VIII. REFERENCIALES

- Aguirre Ariza Luis ewin, Castañeda Rueda Daniel. (2010). *Análisis de Pronósticos de Precios Mediante Series Temporales Aplicados al Caso de La Bolsa de Valores Colombiana*. Colombia: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA.
- Bodas Sagi, D. J. (2013). *Una Técnica para la Optimización de los Parámetros de Indicadores Técnicos Bursátiles Mediante Algoritmos Evolutivos Multiobjetivo*. Madrid: Universidad Computense de Madrid.
- Bolsa de Valores de Lima, L. (18 de 01 de 2017). *Bolsa de Valores de Lima*. Obtenido de INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC.: http://www.bvl.com.pe/inf_cotizaciones5626F_SUZT.html
- Chavez Tristan, P. (1992). *Determinacion de Precios En El Mercado Bursatil Sinergia Técnica En El Uso De Medias Móviles Y Moméntum*. Lima: Universidad Nacional De Ingeniería.
- Curso Análisis Técnico y Estrategias de Inversión. (2015). *Manual Básico de Análisis Técnico Curso Análisis Técnico y Estrategias de Inversión*. Chile: Curso Análisis Técnico y Estrategias de Inversión.
- Díaz Becerril, O. R. (2005). *Aplicación y Estudio de los métodos utilizados por el Análisis Técnico y Fundamental para la inversión en acciones*. Mexico: Universidad de las Américas Puebla.
- Garduño García, G. (2011). *Metodología Para Calcular El Pronóstico De Ventas Y Una Medición De Su Precisión En Una Empresa Farmacéutica: Caso De Estudio*. Mexico: Instituto Politécnico Nacional.
- Jiménez Lillo, D. L. (2011). *Análisis Y Pronósticos De Demanda Para Telefonía Móvil*. Santiago De Chile: Universidad De Chile Facultad De Ciencias Físicas Y Matemáticas Departamento De Ingeniería Industrial.
- Kiyosaki, R. (2003). *Padre Rico, Padre Pobre*. Argentina: Time & Money Network Editions .

- Macias Calvario, G. G. (2007). *Metodología para calcular el pronóstico de la demanda y una medición de su precisión, en una Empresa De Autopartes: Caso De Estudio* . Mexico .
- Ríos Jacobo, O. I. (2012). *Desarrollo, Aplicación Y Gestión De Las Key Performance Indicators (Kpi) En Área Crítica Del Proceso Logístico*. Cuautitlán Izcalli, Edo. De Mex: Universidad Nacional Autónoma De México.
- Rodríguez Contreras, C. (2009). **Defina sus KPI**. *Revista Pyme*, 61-63.
- Rodriguez, M. (16 de 01 de 2009). *Euro Residentes*. Obtenido de **Los 75 KPI que todo gerente debe conocer**: <https://www.euroresidentes.com/empresa/exito-empresarial/los-75-kpi-que-todo-gerente-debe-conocer>
- Roncancio Carlos Andrés, Valenzuela Andrés Felipe. (2010). *Desarrollo de un Modelo de Trading Algorítmico para Índices Bursátiles y Divisas*. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.
- Sierra Suárez Katherine Julieth , Duarte Duarte Juan Benjamín , Rueda Ortíz Victor Alfonso . (2014). *Predictibilidad de los retornos en el mercado de Colombia e hipótesis de mercado adaptativo*. Bucaramanga, Colombia: Escuela de Estudios industriales y Empresariales, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.
- Supeintendencia de Mercado de valores, E. P. (07 de 11 de 2016). **Supeintendencia de Mercado de valores**. Lima, Lima, Perú. Obtenido de <http://www.smv.gob.pe/>
- Valdivia Sánchez, L. A. (2012). *Evaluación De Una Estrategia De Inversión, A Traves De La Compra Trimestral De Las Acciones Del Banco Continental S.A, En El Periodo 2002-2011, Para Generar Una Auto pensión Para El Inversionista*. Bellavista: Un: Unac.

IX. APENDICES

Apéndice Nro. 01 Datos de INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC (IFS)

Fecha Cotiz	PREC PROM	Fecha Cotiz	PREC PROM	Fecha Cotiz	PREC PROM
04/01/2010	21.75	26/02/2010	20.39	16/04/2010	24.39
06/01/2010	21.75	01/03/2010	20.44	19/04/2010	24.55
07/01/2010	21.71	02/03/2010	20.50	20/04/2010	23.68
08/01/2010	21.85	04/03/2010	20.30	21/04/2010	23.34
11/01/2010	22.99	05/03/2010	20.50	22/04/2010	23.24
12/01/2010	22.61	08/03/2010	20.55	23/04/2010	22.96
13/01/2010	22.85	09/03/2010	20.55	26/04/2010	22.68
15/01/2010	22.70	10/03/2010	20.76	27/04/2010	22.55
18/01/2010	22.79	16/03/2010	20.80	28/04/2010	22.54
19/01/2010	22.76	17/03/2010	21.49	29/04/2010	22.28
20/01/2010	22.40	18/03/2010	21.50	30/04/2010	22.00
26/01/2010	22.20	19/03/2010	21.51	03/05/2010	21.52
27/01/2010	22.20	22/03/2010	21.70	04/05/2010	21.73
29/01/2010	22.23	23/03/2010	21.74	05/05/2010	21.25
01/02/2010	22.37	24/03/2010	21.79	06/05/2010	20.48
02/02/2010	22.43	25/03/2010	21.97	07/05/2010	21.13
03/02/2010	22.47	26/03/2010	22.03	10/05/2010	21.71
04/02/2010	22.05	29/03/2010	22.19	12/05/2010	21.71
05/02/2010	21.45	30/03/2010	22.21	13/05/2010	21.46
08/02/2010	21.23	05/04/2010	22.30	14/05/2010	21.22
09/02/2010	21.47	06/04/2010	22.48	17/05/2010	21.20
11/02/2010	21.39	07/04/2010	22.60	18/05/2010	21.00
12/02/2010	21.50	08/04/2010	21.52	19/05/2010	20.38
18/02/2010	21.34	09/04/2010	22.53	20/05/2010	20.40
19/02/2010	21.25	12/04/2010	23.11	24/05/2010	20.30
22/02/2010	21.19	13/04/2010	23.93	25/05/2010	20.61
23/02/2010	21.00	14/04/2010	24.67	27/05/2010	20.70
25/02/2010	20.86	15/04/2010	24.48	28/05/2010	20.84

Fecha Cotiz	PREC PROM
03/06/2010	20.73
04/06/2010	20.05
07/06/2010	20.50
08/06/2010	20.20
09/06/2010	20.74
10/06/2010	21.06
11/06/2010	21.35
14/06/2010	21.51
15/06/2010	21.85
16/06/2010	22.17
17/06/2010	22.50
18/06/2010	22.50
22/06/2010	22.02
23/06/2010	21.70
24/06/2010	21.28
25/06/2010	20.96
28/06/2010	21.00
30/06/2010	20.72
01/07/2010	20.58
05/07/2010	20.50
06/07/2010	20.71
07/07/2010	20.50
08/07/2010	21.02
09/07/2010	21.45
12/07/2010	21.27
13/07/2010	21.80
14/07/2010	22.47
15/07/2010	22.45

Fecha Cotiz	PREC PROM
19/07/2010	22.19
20/07/2010	22.13
21/07/2010	22.10
22/07/2010	22.40
23/07/2010	22.81
26/07/2010	22.98
27/07/2010	22.80
30/07/2010	22.80
02/08/2010	22.99
03/08/2010	23.33
04/08/2010	23.66
05/08/2010	23.60
10/08/2010	23.60
11/08/2010	23.22
12/08/2010	23.29
13/08/2010	23.55
16/08/2010	24.01
17/08/2010	24.00
18/08/2010	24.15
19/08/2010	24.10
20/08/2010	24.27
23/08/2010	24.35
26/08/2010	24.31
27/08/2010	24.40
31/08/2010	24.69
01/09/2010	25.45
02/09/2010	25.37
03/09/2010	25.77

Fecha Cotiz	PREC PROM
07/09/2010	26.23
08/09/2010	26.80
09/09/2010	27.02
10/09/2010	27.71
13/09/2010	28.63
14/09/2010	28.85
15/09/2010	28.86
16/09/2010	28.30
17/09/2010	28.20
20/09/2010	28.50
21/09/2010	29.00
22/09/2010	29.00
23/09/2010	28.99
24/09/2010	29.31
27/09/2010	29.20
28/09/2010	29.13
29/09/2010	28.90
30/09/2010	29.00
01/10/2010	29.27
04/10/2010	29.30
05/10/2010	30.00
06/10/2010	30.31
07/10/2010	30.60
11/10/2010	31.07
12/10/2010	31.19
13/10/2010	32.82
14/10/2010	33.25
15/10/2010	33.03

Fecha Cotiz	PREC PROM
19/10/2010	31.13
20/10/2010	31.02
21/10/2010	30.89
22/10/2010	30.72
25/10/2010	31.15
26/10/2010	32.32
27/10/2010	32.85
28/10/2010	32.99
29/10/2010	32.88
02/11/2010	32.74
03/11/2010	32.83
04/11/2010	33.00
05/11/2010	33.00
08/11/2010	33.02
09/11/2010	32.70
10/11/2010	32.70
11/11/2010	32.79
12/11/2010	32.50
15/11/2010	32.70
16/11/2010	32.00
17/11/2010	32.03
18/11/2010	32.18
19/11/2010	32.45
22/11/2010	32.37
23/11/2010	32.64
24/11/2010	32.84
26/11/2010	33.00
29/11/2010	33.20

Fecha Cotiz	PREC PROM
01/12/2010	33.74
02/12/2010	34.22
03/12/2010	34.45
06/12/2010	34.45
07/12/2010	34.65
09/12/2010	34.81
10/12/2010	34.79
13/12/2010	34.77
14/12/2010	34.11
15/12/2010	33.99
16/12/2010	34.09
17/12/2010	34.01
20/12/2010	33.92
21/12/2010	34.24
22/12/2010	34.77
23/12/2010	35.69
28/12/2010	36.83
29/12/2010	36.12
30/12/2010	36.11
03/01/2011	35.69
04/01/2011	35.41
05/01/2011	35.26
06/01/2011	34.81
07/01/2011	34.22
10/01/2011	32.14
11/01/2011	32.50
12/01/2011	291.97
13/01/2011	32.20

Fecha Cotiz	PREC PROM
14/01/2011	31.87
17/01/2011	31.89
18/01/2011	33.54
19/01/2011	33.85
20/01/2011	33.94
21/01/2011	34.00
24/01/2011	945.33
25/01/2011	33.45
26/01/2011	32.90
27/01/2011	34.49
28/01/2011	34.42
31/01/2011	34.85
01/02/2011	35.51
02/02/2011	35.48
03/02/2011	34.21
04/02/2011	33.31
07/02/2011	32.50
08/02/2011	32.50
09/02/2011	32.30
10/02/2011	32.18
11/02/2011	32.14
14/02/2011	32.05
15/02/2011	31.73
16/02/2011	31.77
18/02/2011	31.53
22/02/2011	31.98
23/02/2011	31.67
24/02/2011	31.42

Fecha Cotiz	PREC PROM	Fecha Cotiz	PREC PROM	Fecha Cotiz	PREC PROM
28/02/2011	28.66	08/04/2011	27.66	24/05/2011	29.95
01/03/2011	28.66	11/04/2011	27.00	25/05/2011	29.89
02/03/2011	594.41	12/04/2011	26.65	26/05/2011	29.92
03/03/2011	29.07	13/04/2011	26.09	27/05/2011	30.00
04/03/2011	29.53	14/04/2011	25.82	30/05/2011	29.00
07/03/2011	29.50	15/04/2011	26.55	31/05/2011	28.31
08/03/2011	29.49	18/04/2011	26.90	01/06/2011	27.10
09/03/2011	29.39	19/04/2011	26.94	02/06/2011	29.05
10/03/2011	28.01	20/04/2011	27.59	03/06/2011	29.50
11/03/2011	30.71	25/04/2011	27.22	07/06/2011	28.95
14/03/2011	28.06	26/04/2011	27.22	08/06/2011	29.00
15/03/2011	27.25	27/04/2011	26.56	09/06/2011	29.47
16/03/2011	27.87	28/04/2011	27.04	10/06/2011	29.00
17/03/2011	27.78	29/04/2011	28.17	13/06/2011	29.00
18/03/2011	27.34	03/05/2011	27.94	14/06/2011	29.07
21/03/2011	26.82	04/05/2011	29.70	15/06/2011	28.73
22/03/2011	27.87	05/05/2011	29.81	16/06/2011	28.12
23/03/2011	28.26	06/05/2011	30.90	17/06/2011	27.96
24/03/2011	29.22	09/05/2011	31.98	20/06/2011	27.55
25/03/2011	28.60	10/05/2011	31.28	21/06/2011	26.15
28/03/2011	27.26	11/05/2011	29.52	23/06/2011	24.79
29/03/2011	27.41	12/05/2011	29.69	24/06/2011	24.52
30/03/2011	27.79	13/05/2011	30.58	28/06/2011	23.52
31/03/2011	28.73	16/05/2011	31.07	30/06/2011	23.24
01/04/2011	28.14	17/05/2011	31.39	01/07/2011	23.50
04/04/2011	27.50	18/05/2011	31.50	04/07/2011	23.57
05/04/2011	27.44	19/05/2011	31.42	05/07/2011	24.34
06/04/2011	27.63	20/05/2011	31.28	06/07/2011	24.88

Fuente: (Bolsa de Valores de Lima, 2017)

X. ANEXOS

Anexos I “Matriz de consistencia”

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Metodología a utilizar
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables Generales	
¿Cómo determinar un modelo de análisis técnico, por medio de medias móviles, en el pronóstico del valor de una acción, en la Bolsa de Valores de Lima- Caso INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC. 2010-2015?	Desarrollar un modelo de análisis técnico, por medio de medias móviles, en el pronóstico del valor de una acción, en la Bolsa de Valores de Lima- Caso INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC. 2010-2015?	El modelo de análisis técnico, por medio de medias móviles, genera mayor rentabilidad y menor riesgo, en el pronóstico del valor de una acción, en la Bolsa de Valores de Lima- Caso INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC. 2010-2015	<ul style="list-style-type: none"> VARIABLES INDEPENDIENTE GENERAL (VIG).- Modelo de análisis técnico, por medio de medias móviles VARIABLE DEPENDIENTE GENERAL (VDG).- Pronóstico del valor de una acción 	<ol style="list-style-type: none"> Investigación del marco teórico Buscar los valores de la acción INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC. 2010-2015 Generar un algoritmo de promedio móviles, de dos , hasta 20 días, con incrementos de 1 día Generar un algoritmo que mida el grado de error del modelo Generar un software en Visual FoxPro, del pronóstico y grado de error, comparativo, para cada media móvil
Problema Especifico	Objetivo Especifico	Hipótesis Especifico		
¿Cómo determinar los KPIS del modelo de análisis técnico, por medio de medias móviles, en el pronóstico del valor de una acción, en la Bolsa de Valores de Lima- Caso INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC. 2010-2015?	Encontrar las KPIS del modelo de análisis técnico, por medio de medias móviles, en el pronóstico del valor de una acción, en la Bolsa de Valores de Lima- Caso INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC. 2010-2015	Al encontrar los adecuadas KPIS del modelo de análisis técnico, por medio de medias móviles, generara un l mejor pronóstico del valor de una acción, en la Bolsa de Valores de Lima- Caso INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC2010-2015	<ul style="list-style-type: none"> VARIABLE DEPENDIENTE ESPECIFICO (VD1).- KPIS del modelo de análisis técnico, por medio de medias móviles 	<ol style="list-style-type: none"> Determinar las kpis a utilizar del modelo de análisis técnico Análisis de valores de modelos. Demostración hipótesis específica 01 Demostración hipótesis específica 02 Demostración hipótesis específica 03 Demostración hipótesis general
¿Cómo seleccionar el tiempo óptimo de las medias móviles del modelo de análisis técnico, , en el pronóstico del valor de una acción, en la Bolsa de Valores de Lima- Caso INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC. 2010-2015?	Seleccionar el tiempo óptimo de las medias móviles del modelo de análisis técnico, en el pronóstico del valor de una acción, en la Bolsa de Valores de Lima- Caso INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC. 2010-2015	Con la selección del tiempo óptimo de las medias móviles del modelo de análisis técnico, generara un mejor pronóstico del valor de una acción, en la Bolsa de Valores de Lima- Caso INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC. 2010-2015	<ul style="list-style-type: none"> VARIABLE DEPENDIENTE ESPECIFICO (VD2).- Tiempo óptimo de las medias móviles del modelo de análisis técnico 	
¿Cómo determinar el grado de error del modelo de análisis técnico, en el pronóstico del valor de una acción, en la Bolsa de Valores de Lima- Caso INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC.2010-2015?	Determinar el grado de error del modelo de análisis técnico, en el pronóstico del valor de una acción, en la Bolsa de Valores de Lima- Caso INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC. 2010-2015	Con el grado de error del modelo de análisis técnico, en el pronóstico del valor de una acción, en la Bolsa de Valores de Lima, se determinara el grado de acierto en el pronóstico - Caso INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC. 2010-2015	<ul style="list-style-type: none"> VARIABLE DEPENDIENTE ESPECIFICO (VD3).- grado de error del modelo de análisis técnico 	