



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.

ESCUELA DE AUDITORÍA.

MODELO ALGORÍTMICO DE SOLUCIONES FINANCIERAS

APLICADO A EMPRESAS QUE COTIZAN EN EL IPSA

EN BASE A SU MOVIMIENTO BURSÁTIL.

Tesis para optar al título de Contador Público Auditor y al grado de Licenciado en
Sistemas de Información Financiera y Control de Gestión.

Alumno Tesista: Juan Molina Retamales.

Profesor Guía: Eric Salinas Mayne.

Valparaíso, 15 de Enero de 2015.

TABLA DE CONTENIDOS.

RESUMEN EJECUTIVO	5
INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	8
1.1 Antecedentes Generales	8
1.1.1 Economía.....	8
1.1.1.1 Fluctuaciones en la economía.....	9
1.1.2 Finanzas.	10
1.2 Finanzas Bursátiles.	12
1.2.1 Mercado de Capitales.....	16
1.2.2 Volatilidad en las finanzas.....	22
1.3 Movimiento de los activos.	29
1.3.1 Modelo de Valoración de opciones.	29
1.3.1.1 Modelo de Black-Scholes.....	29
1.3.2 Modelos Predictivos.....	31
1.3.2.1 Modelo de Black-Litterman.	31
1.3.2.2 Teoría Clásica de Charles Dow.....	32
1.3.3 Retornos de los activos.	33
1.3.3.1 Modelo de Markowitz.....	33
1.4 Tasa de Interés del Banco Central.....	36
1.4.1 Teoría de Taylor para la tasa de Interés.....	36
1.5 Diseño de Algoritmos.....	38
1.5.1 Definición y solución de problemas.....	38
CAPÍTULO II: ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	41
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	41
HIPÓTESIS	44
OBJETIVOS	45
Objetivo General.....	45
Objetivos Específicos.....	455

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.	46
Etapa 1: Recopilación de información.	47
Etapa 2: Sistematización de la información.	48
Etapa 3: Paradigmas y técnicas.	48
Etapa 4: Categorías de variables.	50
Etapa 5: Simulación de los modelos.	51
Etapa 6: Análisis de los resultados.	52
Etapa 7: Discusión de los resultados.	52
Etapa 8: Conclusiones.	52
CAPÍTULO III: RESULTADOS	53
Empresas elegidas.	53
Criterios para seleccionar el sector económico y las empresas que se utilizarán en la investigación.	53
Mercado y sectores económicos.	54
IPSA.	54
Sector Bancario.	54
Sector Retail.	54
Período a evaluar.	55
Período proyectado.	55
Indicador de Precios Selectivo de las Acciones.	56
Sector Retail.	57
Sector Bancario.	63
Diagrama de Flujo de Algoritmo de Soluciones Financieras.	699
Resultados del modelo en general y su interpretación.	71
Modelo Estadístico.	71
Trading.	71
Sector retail.	73
Cencosud.	73
Ripley.	74
Fallabella.	76
Análisis de la industria.	77
Sector banca.	77

Banco Santander.....	777
Banco Chile.....	79
Banco BCI.	81
Análisis de la industria.	82
Programación del Algoritmo.	83
Validación de Hipótesis.	86
Prueba de Hipótesis.....	88
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....	95
DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	95
Aspectos generales de la economía y las finanzas.	95
Volatilidad y eficiencia de los mercados.....	96
Finanzas bursátiles y el movimiento de los activos.	98
Movimientos de la tasa de interés del Banco Central.....	99
CONCLUSIONES.....	101
BIBLIOGRAFÍA.....	107
ANEXOS.....	110

RESUMEN EJECUTIVO.

En el siguiente trabajo se buscará encontrar soluciones que puedan ser usadas para analizar a una entidad que cotiza en la Bolsa de Comercio de Santiago. Esto en base a su movimiento bursátil, en un momento determinado de tiempo y tratando de predecir su tendencia en el corto plazo. Los resultados obtenidos ayudarán a sustentar que métodos de eficiencia operacional en el mundo de los negocios están pronto a ser herramientas esenciales para desenvolverse y trabajar como administrador financiero en las finanzas corporativas y bursátiles.

La aplicación tangible y objetiva se efectúa mediante el procesamiento matemático-estadístico de los precios diarios de las acciones de empresas del sector retail y del sector bancario que cotizan en el IPSA, en razón de una cantidad determinada de años que permite decretar concluyentemente cuál es la situación de las empresas y cuál será en el corto plazo. El motivo de ésta elección se sustenta en que el índice elegido es el que permite observar a las empresas con mayor cantidad de transacciones del país y los sectores elegidos resultan ser por naturaleza distintos, porque la variabilidad de los mismos resulta más tangible de ser analizada y modelada matemáticamente.

Hay una variedad de conclusiones, pero se asevera la más importante es que la investigación resulta ser un trabajo multidisciplinario, toda vez que engloba muchos de las áreas de estudio que son impartidas en la profesión, además el Contador Auditor es un profesional que no trabaja aislado en el mundo de los negocios, muchos son los profesionales de distintas áreas científicas que cooperan con su obrar y forman parte de su equipo de trabajo. Además la importancia que tienen las finanzas para el desarrollo de la economía nacional es de tanta importancia para que se desvele un futuro más desarrollado, ahora bien, la productividad de las empresas más grandes del país debe engrosarse empoderándose de las tecnologías de información apropiadas que lleven al área de estudio a ser más exactos y precisos a la hora de anticipar y mitigar posibles riesgos.

INTRODUCCIÓN.

Los últimos años y el porvenir estará caracterizado por constantes cambios y modernizaciones legales, institucionales y mercantiles en términos financieros. La globalización y el impacto que tienen las finanzas corporativas y bursátiles en la economía nacional ha aumentado el interés de los administrados financieros y del Contador Auditor de ser protagonistas de soluciones eficientes y prácticas en respuesta a riesgos evaluados, así como empoderarse con las tecnologías de información para ser vanguardistas a la hora de desenvolverse en el mundo de los negocios. Como causa de lo anterior, es que se propone a través de esta investigación, que los profesionales del área busquen constantemente nuevos modelos que sean más eficientes y exactos a la hora de dictaminar la situación financiera de una empresa en cierto momento de tiempo, previamente determinado, además de obtener información relacionada a su desempeño futuro. Se cree que la economía pasará a ser una ciencia que aplique modelos aún más científicos e incluso físicos que expliquen los movimientos de las entidades, de países, de personas, etc. siendo su facultad social reducida paulatinamente. Esto porque se busca y se buscará encontrar nuevas herramientas y nuevas formas de predecir los movimientos de los mercados, logrando mitigar el impacto de los mismos en las múltiples categorías de finanzas existentes hasta la fecha.

Una de las motivaciones del autor para realizar esta investigación, es la necesidad que surgen de un mundo post-moderno, donde las tecnologías de información son primordiales y los procesos de automatización de información ineludibles, de tomar decisiones de manera rápida, entusiasta y sólida dónde resulta importante anticiparse a riesgos y evaluar condiciones de mercado que cada día incluyen una variable distinta. Esto está siendo usado de manera paulatina y conjunta por los administradores financieros de las grandes entidades y otros profesionales que complementan la labor del Contador Auditor.

Con todo se puede decir que el modelo planteado busca entregar soluciones que puedan ser ocupadas por los administradores y/o analistas financieros para tomar decisiones eficientes, reduciendo el tiempo empleado en procesar la información para centrarse en la mitigación de eventualidades, riesgos que acontecen a diario y que cada día son más variados. Esta investigación se desarrollará mediante un algoritmo que depure los retornos y riesgos de los precios diarios de las empresas analizadas de manera tal de

entregar tres posibles soluciones que circunscriben un camino para obrar para el usuario de la información financiera. Los resultados obtenidos por el procesamiento matemático que acompaña al algoritmo y a los correspondientes análisis realizados bajo análisis técnico se correlacionan para poder entregar una solución que represente las variables tanto de mercado como de cada sector económico. Todo para entregar soluciones que permitan evaluar la condición de la empresa en un momento de tiempo y predecir su movimiento en el corto plazo.

Por último se puede expresar que la investigación se centrará, por una parte, en la correlación de las variables que dan vida al modelo procesando información a través del algoritmo. Por otra parte, se utilizará procesamiento matemático-estadístico para llevar a cabo el estudio de los movimientos de los precios de las acciones a lo largo de los años. Los resultados entregados servirán para dar una solución financiera que involucre una alternativa de acción viable para el usuario en el corto plazo. Además se podrá ver la condición de la entidad en el momento de cierre de la investigación y cómo esta se moverá en corto plazo.

Esta investigación se divide en cuatro capítulos, el capítulo uno presenta el marco teórico que vendría siendo una revisión de la literatura relacionada a este estudio, el capítulo dos presenta los antecedentes de la investigación, el capítulo tres aborda el análisis de la información recogida y finalmente, el capítulo cuatro presenta la discusión de resultados y conclusiones.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.

1.1 Antecedentes Generales.

Es la sección del marco teórico mediante la cual se introduce a la investigación muestra de manera tangencial como las ciencias aplicadas al análisis de precios de las entidades puede demarcar o guiar un camino que concluye en una especificación teórica. Es por esto que se mostrará de manera general como las teorías y paradigmas más amplios desvelan un modelo con aserciones más específicas.

Con todo, se ilustrará a continuación la teoría sustentadora desde lo más general a lo más específico utilizado por la investigación para vislumbrar las ideas de mejor manera

1.1.1 Economía.

Menester es mencionar que debido a lo amplio que resulta ser el mundo de la economía y, por consiguiente de las finanzas, es que el marco abordado se tratará de una forma en la que se extraen teorías que repercuten en las decisiones administrativo- financieras y en los temas que son útiles para esta investigación en la medida que logren explicar los objetivos de la misma. Esto es, apuntar a los modelos matemáticos que se aplican para lograr afrontar movimientos financieros del mercado que perturban a las empresas.

Es que especificar la teoría financiera que sustenta al IPSA resulta relevante, ya que la economía del país en sí se ve reflejada en éste, siendo como el termómetro de Chile, ya que las empresas más importantes del país están incluidas en este índice y los indicadores de los sectores económicos reflejan una serie de diagnósticos que hacen a los economistas y administradores financieros tomar decisiones, tanto como país, como empresa o incluso en sus finanzas personales.

Como se ha mencionado, el mundo de la economía es el cimiento de todo modelo matemático, que de manera pragmática aterriza las teorías de los pensadores del área, pues esta engloba teorías macroeconómicas que afectan al país y teorías microeconómicas que afectan a las entidades contenidas en él.

“La economía es la ciencia social que estudia las elecciones que los individuos, las empresas, los gobiernos y las sociedades completas hacen para encarar la escasez. El campo de estudio de la economía de esta materia se divide en dos partes principales:

- Microeconomía.

- Macroeconomía.

La microeconomía es el estudio de las elecciones que hacen los individuos y las empresas, la manera en que dichas elecciones interactúan y la influencia que los gobiernos ejercen sobre ellas.

La macroeconomía es el estudio de los efectos causados en la economía nacional y global por las elecciones de individuos, empresas y gobiernos.” (Parking, 2004, pág. 3).

“La economía es el estudio del modo en que la sociedad gestiona sus recursos escasos. En la mayoría de las sociedades, los recursos no son asignados por un único planificador central sino por medio de las acciones conjuntas de millones de hogares y de empresas.

Los economistas estudian, pues, el modo en que toman decisiones las personas: cuánto trabajan, qué compran, cuánto ahorran y cómo invierten sus ahorros. También estudian el modo en que se interrelacionan. Por ejemplo, examinan la forma en que la multitud de compradores y vendedores de un bien determinan conjuntamente el precio al que se vende éste y la cantidad que se vende. Por último, los economistas analizan las fuerzas y las tendencias que afectan a la economía en su conjunto, incluido el crecimiento de la renta media, la proporción de la población que no encuentra trabajo y la tasa a que suben los precios.” (Mankiw, 2002).

Estas definiciones apuntan a explicar lo que la investigación quiere decir con administrador financiero en un mundo económico compuesto por incertidumbre financiera, buscando la implicancia para el Contador Auditor que está inmerso en el mundo de las finanzas, partiendo desde el origen que da cabida al estudio de los recursos que son escasos y limitados, la distribución de los mismos en base a necesidades humanas que son múltiples, esto aplicado a una empresa, vendría siendo el correcto, eficiente y equilibrada gestión de los recursos financieros de la mismo con miras a cumplir los objetivos expuestos por la organización y maximizando su valor.

1.1.1.1 Fluctuaciones en la economía.

Según Parking, M. (2004) durante los largos periodos, tanto el estándar de vida como el costo de la misma se han incrementado, pero el aumento no ha sido continuo ni ha estado libre de problemas. Cuando la producción y el empleo aumentan más rápidamente de lo

normal, la economía está en un ciclo económico de expansión; cuando éstos se contraen, la economía está en recesión.

1.1.2 Finanzas.

Adentrándose en las finanzas, las cuales poseen a la contabilidad como herramienta primordial a la hora de extraer información para ser interpretada, se puede decir que están inmersas en un ambiente de incertidumbre que hace partícipe protagonista al administrador financiero, el cual tiene asociados mercados de capitales y activos reales que dan vida a decisiones de financiamiento, decisiones de inversión, flujos de la operación y decisiones de dividendos. El mismo tiene que llevar a hilar estos conceptos de manera tal que pueda dar vida al ciclo financiero de una organización utilizando políticas de financiamiento, de inversión y de dividendos, optimizando los usos y fuentes de los recursos.

“Las finanzas corporativas constituyen hoy una rama fundamental e ineludible de la economía. Esta afirmación hubiera sido exagerada, por no decir absolutamente falaz, tan solo unas pocas décadas atrás. Hasta principios de la década de los '50s, la práctica de las finanzas consistía en reglas y prescripciones normativas sin ninguna consistencia lógica. La gran revolución se produce a partir de esa misma década, cuando los economistas comienzan a mostrar interés en comprender las decisiones financieras y el efecto de distintas políticas empresarias.

El trabajo de Markowitz, Miller y Modigliani, entre otros, abrió el camino para el desarrollo de un cuerpo teórico que se fue consolidando y expandiendo hasta la actualidad. La fecunda literatura desarrollada desde entonces desmiente el prejuicio de que las finanzas son una rama menor de la economía. Muy por el contrario, las finanzas se alzan como uno de los grandes éxitos de la ciencia económica, a la luz de su capacidad para amalgamar teorías sólidas con evidencia empírica de igual calidad. Con el paso del tiempo, además, las finanzas han trasvasado sus propias fronteras, transformándose en una herramienta esencial para estudiar fenómenos de alto impacto social, como el crecimiento económico, la distribución del ingreso y las crisis financieras. En este proceso se ha producido un saludable e inédito proceso de fertilización cruzada entre las finanzas, la macroeconomía, la economía política y la economía institucional.

Prueba de su aceptación definitiva dentro de la economía es que 8 de los 40 Premios Nobel de Economía entre 1985 y 2008 han sido otorgados a teóricos de las finanzas.

Ellos son: Franco Modigliani (1985); Harry Markowitz, Merton Miller y William Sharpe (1990); Robert Merton y Myron Scholes (1997); Joseph Stiglitz (2001); y Daniel Kahneman (2002).

El objetivo de este libro es hacer un repaso de los extraordinarios avances teóricos y las múltiples aplicaciones prácticas de las finanzas en las últimas décadas, con énfasis en el actual estado del arte. Nos mueve especialmente el deseo de demostrar Progresos en Finanzas que las finanzas corporativas han brindado respuestas solidas a diversos enigmas sobre el comportamiento de las empresas y de la macroeconomía, y por lo mismo han ayudado a entender y prevenir situaciones socialmente perniciosas. Con este fin, y luego de describir el marco metodológico de las finanzas en el primer capítulo, abordaremos las políticas corporativas (Capítulo 2), los modelos de valuación de activos (Capítulo 3), el concepto de eficiencia de mercado (Capítulo 4), los instrumentos derivados (Capítulo 5) y la relación de las finanzas con el crecimiento y las crisis (Capítulo 6). Estos tópicos abarcan las áreas centrales en finanzas, a saber:

- (a) La acumulación y financiamiento de activos de las empresas;
- (b) La administración de la riqueza financiera; y
- (c) La interacción de ambas esferas de decisión con la macroeconomía y las instituciones. Sin duda, este ultimo campo es el más novedoso, trazando sus orígenes a la década de los 90's.

La amplitud del tema no nos permite hacer una cobertura exhaustiva de todos los puntos de interés, pero aun así creemos que los tópicos seleccionados ofrecen una perspectiva amplia sobre las cuestiones de mayor interés intelectual y profesional. El enfoque general de los sucesivos capítulos será el de privilegiar los aspectos aplicados de los diversos modelos financieros, con foco en la evidencia existente y las implicancias para Argentina y otras economías en desarrollo. Como apuntamos a convocar un público variado, sin formación específica en la materia, la presentación será auto contenida para facilitar la lectura.

En lo personal, este proyecto, hoy cristalizado en un libro, ha sido especialmente estimulante por la posibilidad de divulgar y poner en conocimiento de una audiencia amplia los avances en esta fascinante disciplina. En particular, me enorgullezco de haber podido trabajar con expertos de la talla de Miguel Delfiner, Jose Maria Fanelli, Enrique

Kawamura y Raul Susmel, quienes han contribuido con solvencia y entusiasmo a la concreción de este libro. Agradecemos a su vez a Daniel Heymann, presidente de la AAEP, por sugerir el tema e invitarnos a llevar adelante este trabajo.” (Ricardo Bebczuk, Miguel Delfiner, José María Fanelli, Enrique Kawamura, Raúl Susmel; 2010. Pág. 1-2)

Por último cabe señalar que afecta a individuos, empresas, organizaciones y estados, es por ello que las finanzas se clasifican según su campo de acción, la clasificación se menciona a continuación: finanzas personales, finanzas internacionales, finanzas corporativas, finanzas, públicas y finanzas bursátiles. Esta investigación se especializa en las finanzas bursátiles y el estudio de la misma, esto implica, las teorías que le son aplicables cualquiera sean, tanto de retorno de activos, comportamiento de activos, predicción del movimiento de los mismos, teorías sobre volatilidad de mercado, entre otras, teniendo en cuenta que entrando en finanzas, se está en un ambiente de incertidumbre.

1.2 Finanzas Bursátiles.

Ahora bien una vez que se definió el concepto de finanzas y cuál va a ser la clasificación financiera que compete a la investigación, es que se conceptualizará el término de administrador financiero para posteriormente empezar a ver las teorías y modelos específicos aplicables a las finanzas bursátiles en los cuales se sustenta esta investigación.

“El origen de las finanzas la podemos ubicar en el área de la economía que estudia el funcionamiento de los mercados de dinero y capitales, las instituciones que operan en ellos, las políticas de captación de recursos, el valor del dinero en el tiempo y el costo de capital.

En sus inicios las finanzas se entendieron como economía empresarial, lo que en la actualidad se define como microeconomía o las finanzas de la empresa, que a la vez se definen como parte de la ciencia económica dedicada al estudio de las unidades económicas fundamentales (unidades económicas de producción o empresas y unidades económicas de consumo o familias), así como de los distintos mercados y de los precios que en ellos forman, de los distintos comportamientos que tienen los participantes en ellos” (Montero, 2005. Pág.21).

Según Montero, G. las finanzas se definen como el arte, la ciencia de administrar dinero, casi todos los individuos y organizaciones gana u obtienen dinero y gastan o invierten dinero.

Las finanzas se relacionan con en el proceso, las instituciones, los mercados y los instrumentos que participan en la transferencia de dinero entre personas, como empresas y gobiernos.

Según Salinas, E. y Torres, A. (2013) las finanzas son la ciencia o arte de administrar el dinero. Otra definición sería que es la disciplina cuya función consiste en asignar recursos, lo cual incluye la adquisición, inversión y administración de estos.

“La ciencia consiste en "el conocimiento exacto y razonado de las cosas por sus principios y causas". Así pues, la ciencia es un proceso de búsqueda de la comprensión de un fenómeno, de tal manera que cuando nosotros lo comprendamos estaremos en posición de poder predecir un resultado. Además, si la predicción es suficientemente exacta y precisa, se podrá utilizar para diseñar un método que nos permita obtener un determinado resultado deseado.

Nuestra comprensión del mundo financiero se encuentra incorporada en la teoría de las finanzas; por tanto, su perfecto conocimiento es una condición necesaria para realizar buenas decisiones financieras. Aunque mientras que la teoría financiera no sea perfecta, o no esté totalmente completada, podremos utilizar sus predicciones para desarrollar mejores técnicas de decisión, al menos con relación a los resultados que pueda predecir dicha teoría.

En conclusión, el estudio de las finanzas es, esencialmente, una búsqueda de las teorías que proporcionan una mejor comprensión de los aspectos financieros de la empresa, lo que nos permitirá desarrollar mejores procesos de toma de decisiones. Llegados a este punto conviene presentar a un instrumento importante que se utiliza en la teoría de las finanzas: los modelos.” (Mascareñas. 2007, pág.4)

“Un modelo no es más que una descripción simplificada de la realidad. Se suele emplear para propósitos de predicción y control, y nos permite mejorar nuestra comprensión de las

características del comportamiento de la realidad estudiada de una forma más efectiva que si se la observara directamente. Es decir, el diseñador de un modelo tiene la esperanza de que al simplificar el grado de realismo aumente la utilidad del mismo, por ello el mejor modelo es el más útil (aunque sus predicciones no sean tan exactas como otros modelos más complejos pero menos útiles).

Muchos de los modelos utilizados en finanzas son modelos matemáticos. La primera ventaja de utilizar este tipo de modelos es su precisión en la especificación de las relaciones entre las variables, lo que no quiere decir que cada modelo represente la realidad a la perfección, sino que no habrá ninguna duda sobre las relaciones mostradas en el modelo.

Es muy común entre los alumnos de las clases de finanzas el preguntar si este o aquel modelo funciona, entendiendo por “funcionar” que proporciona unos resultados exactos. Evidentemente, esto último, es totalmente imposible. Primero, porque los modelos simplifican la realidad utilizando sólo las variables más importantes pero dejando de lado una gran cantidad de variables secundarias, de menor importancia para la comprensión de un fenómeno, pero que hacen que el resultado previsto por el modelo no coincida con el real. Y segundo, porque cuando se analiza un activo financiero se está prediciendo de alguna manera el futuro y que sepamos, por mucho que algunos se empeñen, la predicción del futuro sigue siendo algo bastante imperfecto.” (Mascareñas. 2007, pág. 4-5).

“La toma de decisiones en las finanzas en presencia de riesgo e incertidumbre está incorporando cada vez con mejores resultados a la estadística y a la probabilidad, por lo que el administrador (de riesgos) debe incursionar cada vez más en esta área que le permitirá maximizar beneficios con el mínimo de riesgo.

La incertidumbre acerca del comportamiento de la economía, en lo que se refiere a tasas de interés e inflación, se incrementó en los últimos años originando que las instituciones financieras se vieran menos dispuestas a efectuar operaciones a tasas fijas en el largo plazo, apareciendo así las deudas con tasa de interés flotante. El objetivo del presente artículo es aplicar la estadística y la probabilidad en la toma de decisiones financieras, en un ambiente de incertidumbre inflacionaria cuando se desea amortizar una deuda. En la

primera parte del documento se presentan los conceptos fundamentales sobre riesgo e incertidumbre y la manera en que se obtiene el pago periódico que amortiza a una deuda; estos pagos se calculan para tres escenarios esperados de variación en las tasas nominales de interés y de inflación; tales pagos se calculan con tasas reales. En la segunda parte se presenta la teoría estadística para la toma de decisiones cuando se carece de información adicional o, teniéndola, se incorpora al proceso de decisión por medio del enfoque bayesiano; finalmente, se presentan las conclusiones. Recuérdese que con motivo de la devaluación de diciembre de 1994, la inflación resurgió elevando considerablemente las tasas de interés; operaciones contratadas a tasas alrededor del 0% anual se dispararon a tasas superiores del 100%, provocando con ello que las deudas fueran impagables y se elevara considerablemente la cartera vencida de los instrumentos de crédito, al grado de poner en peligro la estabilidad de todo el sistema financiero mexicano.

En la teoría de las finanzas modernas uno de los temas más estudiados es el riesgo: la volatilidad observada en los precios de los productos, las tasas de interés, el tipo de cambio, los flujos de efectivo, los precios de títulos accionarios, los rendimientos nominales y reales, afectan tanto los gastos como las ganancias de las empresas y de las personas físicas e incluso determina la sobrevivencia de las primeras. Por esta razón es necesario crear instrumentos y estrategias financieras para disminuir e impedir el creciente rango de riesgos de exposición de mercado y así elegir la mejor alternativa. La incertidumbre se define como la incapacidad para asignar probabilidades objetivas (o frecuencias relativas basadas en el mejor conocimiento científico del que se disponga) a la posibilidad de ocurrencia de un evento.² La habilidad, capacidad y conocimientos que posea el tomador de decisiones para considerar riesgo e incertidumbre presentes en su administración financiera, le permitirá optimizar su función dentro de la empresa". (Chichil, Y. 2000, pág. 2-3).

Las finanzas bursátiles están enfocadas en los mercados financieros (o mercado de capitales que se definen posteriormente), al analizar las empresas en cuestión de ésta investigación, que son parte de la bolsa de comercio, donde se puede invertir dinero decidiendo la mejor alternativa de acción, estos procesos de decisión financiera son parte de las finanzas bursátiles. Con esto se puede decir que el proceso de obtención de financiamiento, la búsqueda de inversiones y liquidez, políticas de expansión y dividendos

o las ganancias de capital engloban un proceso que se desprende de las finanzas bursátiles.

1.2.1 Mercado de Capitales.

Según Aragonés y Mascareñas (1994) al ser tan imprescindible el mercado de capitales es que se continuará a dar una definición del mismo en base a las ideas y modelos desarrollados por los diversos pesadores y autores que se dedican al estudio de la economía, toda vez que estos se especifiquen en el mundo de las finanzas e intenten esbozar a través de sus estudios la definición del mercado de capitales en que se desenvuelven la investigación desarrollada.

Una de las principales razones de la existencia de los mercados de valores es la liquidez, entendida ésta como la facilidad con que los activos financieros se transfieren sin pérdida de valor. Así, el mercado de valores facilita el intercambio de dichos activos, puesto que sin él sería necesario incurrir en altos costes financieros y temporales para realizar una transacción. Por tanto, el mercado de valores reduce esos costes de transacción en gran parte, proporcionándonos una medida rápida, exacta y gratuita del valor real de los activos financieros que en él se intercambian.

No todos los activos que se negocian en un mercado financiero tienen la misma liquidez, una forma de ver qué activos son más líquidos y cuáles menos es comparando la diferencia entre el precio comprador y el precio vendedor que en promedio ofertan los intermediarios financieros. Cuanto más pequeña sea esta diferencia más líquido es el activo, mientras que si es grande querrá decir que la falta de liquidez hace correr un riesgo mayor al intermediario puesto que si éste nos lo compra tardará un tiempo en poder deshacerse del mismo, durante el cual puede depreciarse haciendo que el intermediario incurra en una pérdida.

Según Aragonés y Mascareñas (1994) en los mercados financieros existen una serie de operadores que persiguen la adquisición de un activo en un mercado determinado para venderlo inmediatamente en otro mercado a un precio superior. Se les conoce como arbitrajistas porque a la operación antedicha se la denomina arbitraje. Dicha operación no acarrea ningún riesgo puesto que la compra y venta del activo tienen lugar de forma instantánea.

Precisamente, la existencia de arbitrajistas que compiten entre sí buscando continuamente esas oportunidades de realizar beneficios sin riesgo, aseguran que el precio de un activo determinado prácticamente sea igual en todos los mercados financieros en los que se cotiza (a esto se le conoce como la "ley del precio único"). Las pequeñas diferencias observadas entre los mismos se deben a los costes de transacción que no hacen rentable aprovecharse de las mismas y que actúan como un límite para la realización del arbitraje. Los costes de transacción dependen en gran medida de las diferencias físicas entre los productos que se negocian en un mercado (por ello en los mercados financieros son mucho más pequeños que en los mercados de productos físicos) y del tamaño del mercado (el número de activos financieros que se intercambian diariamente es muy grande).

Por todo lo dicho, la existencia de la competencia entre arbitrajistas es fundamental para que el mercado llegue a ser eficiente. De hecho, un mercado en el que no existan oportunidades de arbitraje se puede decir que es eficiente. Es preciso tener en cuenta, que un factor importante para favorecer la competencia en los mercados estriba en la homogeneidad de la mercancía intercambiada, y dado que los activos financieros son muy homogéneos ello facilita la competencia en los mercados financieros y, por tanto, su eficiencia. A diferencia del arbitrajista quién sólo poseía el activo durante un instante, el especulador lo mantiene en su poder durante cierto tiempo con el objetivo de beneficiarse de una variación futura favorable en su precio, a cambio de lo cual corre un riesgo. La importancia del paso del arbitraje a la especulación radica en que, en muchos casos, los especuladores anticipan los cambios en los precios sin tener información perfecta. Al hilo de lo anterior, comentaremos que los participantes en el mercado reaccionan rápidamente a los sucesos que proporcionan información útil. Primero reaccionarán aquéllos que tengan acceso a dicha información, lo que les hace tomar ventaja y beneficiarse de ser los primeros en tomar posiciones ante lo que se avecina (este es el concepto de "información asimétrica"). Seguidamente, el resto de los participantes reacciona ante dicha información, no porque la conozcan, sino porque la infieren de las variaciones en los precios producidas por los participantes que tienen acceso a la misma. A este proceso se le denomina señalización. Las compras y ventas de los activos financieros y la consiguiente alteración de sus precios son el mecanismo por el que la información contenida en las señales se refleja en los precios. Así, por ejemplo, los cambios en la política de dividendos seguida habitualmente por la compañía o en su estructura de

capital proporcionan señales al mercado que éste deberá interpretar y reflejar en el precio de las acciones de la empresa.

Pues bien, los especuladores buscan continuamente nueva información que les permita saber si los títulos van a subir o a bajar en el futuro para saber cuál debe ser su decisión actual: comprar o vender. La competencia entre ellos es brutal, puesto que el que primero acierte será el que más gane, ello hace que se llegue a veces a incumplir la Ley en la búsqueda y consecución de información privilegiada. Téngase en cuenta, que los beneficios de los especuladores son el resultado del coste, tiempo, esfuerzo y dinero empleados en reunir, analizar y utilizar la información para negociar con ventaja. Cuanto más reciente sea la información más útil será, pero también más difícil y costosa de conseguir.

Según Aragonés y Mascareñas (1994) como se ha señalado, los participantes en el mercado financiero están continuamente interpretando la información disponible. Por regla general, el proceso de interpretar la información implica utilizar el "razonamiento inductivo", esto es, utilizar una situación específica para obtener conclusiones generales. La competencia por conseguir información e interpretarla adecuadamente hace que los precios de los activos financieros sean unos buenos estimadores del futuro.

A la luz de todo lo comentado en el epígrafe anterior, se dice que un mercado de valores es eficiente cuando la competencia entre los distintos participantes que intervine en el mismo, guiados por el principio del máximo beneficio, conduce a una situación de equilibrio en la que el precio de mercado de cualquier título constituye una buena estimación de su precio teórico o intrínseco (valor actual de todos los flujos de caja esperados).

Dicho de otra forma, los precios de los títulos que se negocian en los mercados financieros eficientes reflejan toda la información disponible y ajustan total y rápidamente a nueva información. Además, se supone que dicha información es gratuita. Si todos los títulos están perfectamente valorados, los inversores obtendrán un rendimiento sobre su inversión que será el apropiado para el nivel de riesgo asumido, sin importar cuáles sean los títulos adquiridos. Es decir, en un mercado eficiente todos los títulos estarán perfectamente valorados, por lo que no existirán títulos sobre o infravalorados, con lo que el valor actual neto de la inversión será nulo. Esto implica que si el mercado es eficiente,

el tiempo, el dinero y el esfuerzo gastados en el análisis del valor intrínseco de los títulos serán inútiles.

Si en un mercado eficiente se produjese una disparidad entre el precio de mercado de un título y su valor intrínseco, ésta sería aprovechada por los especuladores avisados que actuarían en consecuencia para beneficiarse de dicha "ineficiencia temporal". Si, por ejemplo, el título estuviese infravalorado dichos especuladores lo adquirirían, con objeto de obtener una rápida ganancia de capital, lo que crearía una presión de la demanda sobre dicho título que impulsaría su precio hacia arriba hasta situarlo en su valor intrínseco. Si, por el contrario, el título estuviese sobrevalorado esos mismos especuladores lo venderían con lo que el precio del mismo descendería, debido a la presión de la oferta, hasta situarse en su valor teórico. Resumiendo, sólo los más avisados sacarán un beneficio de las ineficiencias temporales (cuantos más especuladores de este tipo haya menor será el beneficio), el resto de los participantes creará realmente encontrarse en un mercado eficiente.

Como es lógico, existe una gran dificultad a la hora de estimar el precio teórico de un título cualquiera; dado que tanto las expectativas sobre los dividendos futuros, como el horizonte económico de la planificación, o las predicciones sobre la evolución del marco socioeconómico, son diferentes para cada inversor en particular. Ahora bien, si el mercado es eficiente, las múltiples estimaciones del valor de un activo financiero deberán oscilar de forma aleatoria alrededor de su verdadero valor intrínseco. Por tanto, todos los inversores tienen las mismas probabilidades de ganar o perder (la mayor rentabilidad que algunos inversores puedan obtener sobre el resto, será producto del azar). Este tipo de mercado debe ser forzosamente competitivo, puesto que es la única manera de que toda la información que afecte al valor intrínseco de los títulos se refleje inmediatamente en sus precios.

Concretando, alguien podría pensar que si fuese capaz de predecir cuándo va a producirse una nueva información y cómo afectaría a los precios de los títulos estaría en ventaja con respecto a los demás competidores; por desgracia, la nueva información no se puede predecir antes de que se produzca porque si así fuese la predicción formaría parte de la información actual. Por lo tanto las alteraciones en los precios reflejarán precisamente lo impredecible, ello hace que la serie de cambios en los precios sea de tipo aleatorio, más concretamente se dice que siguen un recorrido aleatorio.

“La razón de que los cambios en los precios sean aleatorios se debe a que los participantes en el mercado financiero son racionales y se mueven en un ambiente de competencia, tal y como ya señalábamos más arriba. Así que si los precios se determinan racionalmente, sólo la nueva información producirá alteraciones en los mismos y el recorrido aleatorio será el resultado natural de los precios que reflejen siempre todo el conocimiento disponible actualmente por el mercado financiero en su totalidad. Como veremos más adelante, la prueba empírica de que esto se cumple consistirá en calcular el coeficiente de correlación entre dos cambios sucesivos del precio de un título. Si éste está próximo a cero concluiremos diciendo que los cambios son independientes entre sí, en caso contrario encontraríamos una pauta de variación que haría depender el cambio del precio de un día con respecto al anterior.

Eugene Fama (1965) resume todo esto en dos puntos:

1º. Los precios actuales cambiarán rápidamente para ajustarse al nuevo valor intrínseco derivado de la nueva información.

2º. El tiempo que transcurre entre dos ajustes sucesivos de precios (o entre dos informaciones sucesivas) de un mismo título es una variable aleatoria independiente.

3. Las hipótesis del mercado eficiente Eugene Fama (1965) definió los mercados eficientes como un "juego equitativo" en el que los precios de los títulos reflejan completamente toda la información disponible. Esto es, si los mercados son eficientes, los títulos están valorados para proporcionar un rendimiento acorde con su nivel de riesgo.

La idea subyacente es que los precios de los títulos se ajustan a la ya comentada teoría del recorrido aleatorio, según la cual los cambios en los precios de los títulos son independientes entre sí y tienen la misma distribución de probabilidad. Esto es, la variación que se produce en el precio de un título del día t al $t+1$, no está influida por la variación producida del día $t-1$ al t ; y el tamaño de ambas es totalmente aleatorio o impredecible. Cuando se cumple totalmente, se dice que el mercado de valores en cuestión "no tiene memoria", en el sentido de que no "recuerda" lo que ocurrió anteriormente y, por lo tanto, la variación que se pueda producir hoy en los precios no tiene nada que ver con la de ayer.

Ahora bien, en la práctica los mercados de valores parecen ser relativamente eficientes al reflejar la nueva información en los precios, aunque por otra parte tengan costes de

transacción, impuestos, etc. Lo que nos lleva a preguntarnos ¿cuán eficientes son los mercados de valores?

Harry Roberts (1967), definió tres niveles de eficiencia de los mercados de valores, donde cada nivel reflejaba la clase de información que era rápidamente reflejada en el precio. Estos niveles de eficiencia eran denominados: débil, intermedio y fuerte.

a) La hipótesis débil del mercado eficiente.

En la hipótesis débil se supone que cada título refleja totalmente la información contenida en la serie histórica de precios, es decir, toda la información pasada. Los inversores, por lo tanto, no pueden obtener rentabilidades superiores analizando dichas series (es decir, utilizando el análisis técnico, que se basa en el estudio de los gráficos representativos de la evolución pasada del precio) o ideando reglas de comportamiento de los precios basadas en ellas, puesto que todos los participantes del mercado habrán aprendido ya a explotar las señales que dichas series de precios pueden mostrar y actuarán en consecuencia.

Según esta hipótesis ningún inversor podrá conseguir un rendimiento superior al del promedio del mercado analizando exclusivamente la información pasada (la serie histórica de precios) y si lo logra será sólo por azar. Ahora bien, si el mercado se ajusta a esta hipótesis, un inversor sí podrá "batir al mercado" utilizando la información hecha pública y la información privilegiada.

b) La hipótesis intermedia del mercado eficiente.

Según esta hipótesis un mercado es eficiente en su forma intermedia cuando los precios reflejan, no sólo toda la información pasada, sino también toda la información hecha pública acerca de la empresa o de su entorno, que pueda afectar a cada título en particular (informe de resultados, anuncios de dividendos, balances anuales, trimestrales, variación del tipo de interés, etc.). Dado que una gran parte de la información utilizada por los analistas financieros está ampliamente disponible para el público, esta hipótesis golpea fuertemente en el corazón de la profesión de analista financiero. Esto es, si la eficiencia del mercado se ajusta a dicha hipótesis, la persona que emplee el análisis fundamental para intentar lograr un rendimiento superior a la media del mercado está perdiendo el tiempo, puesto que la cotización de los títulos ya refleja exactamente su valor teórico o intrínseco.

La única forma de lograr un rendimiento superior al promedio, que no sea por medio del azar, es a través de la utilización de la información privilegiada.

c) La hipótesis fuerte del mercado eficiente.

La hipótesis fuerte parte del supuesto de que los precios reflejan absolutamente toda la información ya sea pasada, pública o privada. Según ella, ningún inversor podrá "batir al mercado" como no sea por azar. Esta es una hipótesis extrema que es prácticamente imposible de cumplir en ningún mercado, pues ello implicaría que dicho mercado sería perfecto y eso es una quimera.

Antes de continuar con el epígrafe siguiente es necesario hacer hincapié en que para que un mercado sea eficiente es necesario que los participantes en el mismo utilicen el análisis técnico (que busca formas en las series históricas de precios que sean recurrentes y, por tanto, predecibles) y el análisis fundamental (que utiliza las predicciones de beneficios y dividendos de la empresa, las expectativas sobre los tipos de interés y la valoración del riesgo de la compañía para determinar el precio intrínseco de la acción) con objeto de que la competencia entre los analistas asegure que, como regla general, los precios de los títulos reflejarán toda la información disponible. Por supuesto, si el mercado llega a ser eficiente en su forma intermedia todo el tiempo y dinero empleado en los dos tipos de análisis anteriores se habrá gastado en vano (excepto en lo tocante a hacer que el mercado alcance un alto grado de eficiencia, pero esto no creemos que les importe demasiado a los accionistas de los fondos de inversión, que verán cómo sus gestores cobran altos sueldos por no conseguir "batir al mercado"), pero si los analistas pensaran que el mercado es eficiente y renunciaran a realizar sus análisis entonces téngase por seguro que el mercado llegaría a ser rápida y completamente ineficiente. En resumen, los mercados se aproximan a la eficiencia cuando los participantes en los mismos creen que no son eficientes y compiten buscando esa ineficiencia que les hará ganar una mayor rentabilidad que el promedio de los inversores". (Aragonés, J. y Mascareñas, J. 1994, pág. 1-6).

1.2.2 Volatilidad en las finanzas.

Según Analía Bahi, C. (2007) el papel del mercado de capitales como diseminador de información puede ayudar a que se alcance un nivel de coordinación adecuado entre los diversos sectores de la economía.

Para que el mercado de capitales cumpla su rol satisfactoriamente es necesario que se pueda conocer y hasta anticipar esta información. Al respecto, los cambios en los precios son aleatorios y no son predecibles en la medida en que incorporan las expectativas e información de todos los participantes del mercado. Esta variación en el rendimiento del activo se lo conoce como volatilidad.

En nuestros días el término volatilidad ha adquirido una gran importancia para cualquier persona relacionada a los mercados financieros aunque solo sea como espectador.

La volatilidad es una característica fundamental de los mercados financieros modernos, cuya medida y previsión es de vital importancia para los que en ellos operan, de manera que su ausencia puede llegar a vaciar de contenido la operatividad en dichos mercados.

La volatilidad es una medida de la velocidad del mercado, qué tan rápido se ajustan los precios de los activos financieros ante determinados hechos. Los mercados que se mueven despacio son mercados de baja volatilidad, los mercados que se mueven deprisa son mercados de alta volatilidad

En la actualidad las personas que están involucradas en el ámbito financiero y se encuentran activos en los mercados financieros saben la importancia que representa la volatilidad, para muchos representa riesgos, pero para los operadores y corredores de bolsa que intervienen en el mercado financiero aseguran que adquiere distintos significados según el rol que desempeñan en el mercado, por lo tanto, es menester entender la volatilidad no como un único parámetro, sino como un conjunto de conceptos relacionados entre sí. Así tenemos por ejemplo:

Volatilidad de una acción.

Parámetro que mide el riesgo total de una acción, esto es, el riesgo diversificado y el riesgo de mercado. Proporciona una medida de la dispersión o variabilidad de la rentabilidad de dicha acción. Matemáticamente es la desviación estándar de la rentabilidad de las acciones de una empresa.

Volatilidad de una opción.

Hace referencia a la volatilidad del activo subyacente al que se refiere la opción.

Volatilidad implícita.

Es la volatilidad que, de acuerdo con las características de la opción, se ha de introducir en la fórmula de valoración para obtener el precio al que cotiza la opción

Volatilidad de las instituciones financieras.

El riesgo administrativo de las entidades financieras puede ser calculado mediante la estimación de probabilidad de riesgo de default, comparando las garantías y plazos de los valores prestados con los plazos de los valores tomados.

Si la volatilidad puede ser entendida de diferentes maneras, es necesario explicitar el tipo de riesgo que se considerará en el presente trabajo y de manera consecuente optar por el estimador más adecuado.

Definición de Volatilidad.

Este trabajo se enmarca en el estudio de la volatilidad asociada a la rentabilidad de los valores financieros. Por consiguiente se entiende a la volatilidad como una medida de riesgo que se deriva de los cambios de rentabilidad de los activos financieros, debido a su sensibilidad a informes o rumores de índole política, económica, de políticas económicas gubernamentales, monetarias o fiscales, entre otros. La causa de estos cambios en la rentabilidad se encuentra en las variaciones de los precios que, en último término, se deben a las informaciones que llegan constantemente al mercado.

La propia estructura del mercado nos presenta los precios de los activos financieros como un proceso que evoluciona a lo largo del tiempo, de igual forma la rentabilidad derivada de esos cambios posee una estructura temporal asociada a los cambios en los precios, por ende es adecuado considerar a la volatilidad como una serie temporal y no como un único parámetro que se mantiene a lo largo del tiempo.

Podemos, entonces, definir inicialmente a la volatilidad como “una medida de la intensidad de los cambios aleatorios o impredecibles en la rentabilidad o en el precio de un valor. Gráficamente se asocia la volatilidad con la amplitud de las fluctuaciones del rendimiento en torno a su valor medio”.

La clásica visión de la volatilidad como una mera constante de la función de distribución de los rendimientos de un activo financiero quedó obsoleta hace ya mucho tiempo, para dar paso a una nueva idea del concepto de volatilidad que se ajusta mucho más a la visión del fenómeno de la gran variabilidad de los mercados financieros. Los modelos

financiero-económicos se adaptan a esta nueva realidad de la volatilidad. Introducen que cada vez más nuevos factores, tal vez algo más subjetivos, pero más adecuados a esta cambiante realidad.

Existen causas Microeconómicas y Macroeconómicas que ayudan a explicar el cambio en el retorno esperado y en consecuencia la volatilidad de un activo y de los mercados bursátiles.

Entre las causas a nivel micro se puede mencionar:

Efecto leverage: mostrado primeramente por Black (1976), la explicación financiera para este efecto es que cuando el precio de las acciones declina, el cambio del valor del patrimonio es mucho mayor al cambio en el valor de mercado de la deuda, por lo que la relación deuda/patrimonio va a aumentar, aumentando así el riesgo del patrimonio por lo que la volatilidad futura de la acción va a incrementarse.

Mercados Eficientes: Samuelson en 1965 determina que los cambios en los precios son aleatorios y no son predecibles en la medida que incorporen las expectativas e información de todos los participantes del mercado. Es eficiente el mercado si los precios reflejan plenamente la información disponible. Cuando más eficientes sean los mercados, mayor será la volatilidad en ellos, ya que la posibilidad de contar con mayor información repercute directamente en los precios.

Volumen transado: En 1989 Schwert⁴ señala que los mercados no son tan eficientes como lo esperado y encuentra relación entre volatilidad accionaria y volumen transado, explicado de las siguientes formas: sí los inversionistas poseen diferentes creencias, la llegada de nueva información causará cambios en el precio y en el monto de transacción; sí los inversionistas utilizan la información para tomar decisiones, entonces un cambio en el precio causará un aumento en el volumen de transacción; finalmente si a corto plazo existe iliquidez en los mercados secundarios, entonces grandes volúmenes de transacción causará movimientos en el precio.

Requerimiento de margen: es el mínimo valor que debe ser exigido por vendedores y corredores en una compra de acciones a crédito. Gikas Hardouvelis (1990) estableció que el requerimiento de márgenes está negativamente correlacionado con la volatilidad del precio de las acciones en Estados Unidos. Estos requerimientos son implementados

como una forma de disminuir la volatilidad del mercado accionario o mitigar la especulación.

En cambio entre las causas macroeconómicas Officer en 1973 establece que los cambios en la volatilidad de los retornos se explican perfectamente por shocks macroeconómicos en el mercado de capitales en el cual se transan los activos y portafolios en estudio.

Así también Schwert (1989) destaca que variables macroeconómicas como tasa de interés y precios de bonos de empresas juegan un papel influyente en la determinación de la varianza accionaria. Además encuentra que la volatilidad aumenta radicalmente durante los periodos de recesión, esto puede ser explicado por el efecto leverage. Schwert encuentra poca evidencia de que las varianzas de variables macroeconómicas como inflación, índice de producción industrial o base monetaria, puedan explicar la varianza del mercado accionario, sino de que esta última sea la que ayude a explicar la volatilidad en las variables macroeconómicas.

Características de la Volatilidad.

Repasando la literatura financiera se puede admitir que la volatilidad se caracteriza por:

Exceso de curtosis: La distribución de los rendimientos presenta un elevado grado de concentración alrededor de los valores centrales de la variable (Mandelbrot 1963 y Fama 1963 fueron los primeros en mencionarla).

Existencia de clusters: periodos de alta y baja volatilidad. Si la volatilidad es alta en un periodo, tiende a seguir siéndolo; si es baja en un periodo tiende a seguir siendo baja en el periodo siguiente. (Mandelbrot 1963, Engle 1983).

Discontinuidades de saltos en los precios: “discontinuos price jump”. De manera ocasional se pueden producir valores altos de volatilidad en momentos concretos (Figlewski 1997).

Los periodos de alta y baja volatilidad acostumbran a venir seguidos de periodos en los que la volatilidad es más moderada a largo plazo (Hsieh 1995, Figlewski 1997).

Comportamiento asimétrico de las series: La volatilidad puede ser afectada de forma diferente (con rendimientos positivos o negativos) según lleguen al mercado buenas o malas noticias (Campbell y Hentschel 1992). Los rendimientos negativos, mayores y más infrecuentes llevan a incrementos mayores en las futuras volatilidades.

Movimientos conjuntos de la volatilidad: cuando se estudian diferentes series endógenas del mercado, se observa como los movimientos importantes en un mercado están relacionados con movimientos importantes en otros mercados. Esto pone en evidencia la utilidad de los modelos multi-variantes para series temporales, pues permiten analizar estas relaciones cruzadas (Aydemir 1998).

Estas características muestran la existencia de comportamientos regulares, lo cual posibilita la modelización de la volatilidad y por lo tanto su predicción. Conocer la volatilidad actual y predecir la volatilidad futura es vital para la gestión del riesgo y el éxito del inversor. Por lo tanto, es de gran interés la elaboración de un modelo que explique el comportamiento histórico de la volatilidad y que permite predecir la volatilidad en períodos futuros.

Tipos de Volatilidad.

Es importante definir primero el término volatilidad homocedástica en contraposición a la volatilidad heterocedástica. En realidad la volatilidad homocedástica se refiere a la volatilidad que sería calculada como parámetro de una función de distribución de los rendimientos de un activo en el que se partiera de la hipótesis de que la varianza de estos rendimientos no depende del tiempo sino que se mantiene constante. Por el contrario la volatilidad heterocedástica se calcula tomando como punto de partida la hipótesis de desviación típica no constante en el tiempo, sino que por el contrario es un parámetro modelizable en sí mismo. Es frecuente que en economía se hable de sucesos que estén condicionados con movimientos que se produjeron en el pasado, de manera especial en los mercados financieros con la estabilidad o inestabilidad de los mismos. Entonces es lógico definir a este tipo de variables que su comportamiento actual responde a una expectativa generada en el momento precedente, es decir, a un valor esperado condicionado con la volatilidad del periodo anterior. La diferencia entre un suceso condicional y no condicional es que la expectativa condicional se refiere a una expectativa hacia el futuro pero sujeta a la información acumulada hasta el tiempo t . La no condicional no modifica el conjunto de información.

Con lo aclarado con anterioridad se está en condiciones de clasificar a la volatilidad en:

Volatilidad Histórica: La volatilidad realizada se considera volatilidad histórica y relacionada a ella se tiene el concepto de volatilidad esperada, expresada en la raíz

cuadrada de la varianza condicional estimada en base a la información disponible en el tiempo t y las proyecciones de k períodos adelante. Dentro de la Volatilidad Histórica podemos mencionar:

a) La volatilidad histórica heterocedástica condicional: Se considera que la volatilidad tiene su varianza cambiante en el tiempo, que depende básicamente de los errores cometidos en el pasado, y en algunos modelos, de la información existente para el agente económico en el período de que se trate, de shocks inesperados en el mercado, etc.

b) La volatilidad histórica heterocedástica incondicional: Podría considerarse a su varianza como la parte constante de la volatilidad. Como podrá comprobarse posteriormente esta volatilidad puede aproximarse a la volatilidad mínima del mercado, y normalmente es aquella volatilidad por debajo de la cual tanto la volatilidad implícita como la homocedástica, tienen dificultades para mantenerse sistemáticamente.

Volatilidad Futura: Idealmente lo que los inversionistas quisieran saber. Debido a que no sabemos cuál va a ser la volatilidad en el futuro, vamos a tratar de determinar cual ira a ser. Este tipo de volatilidad es única no manejable, ni conocida por los participantes en el mercado. En resumen, la volatilidad futura es la que los mercados van a manifestar en un periodo más adelante que el analizado. La volatilidad futura o prevista no es sino aquella que determinados modelos anticipan como consecuencia del empleo de técnicas de predicción financiero-económicas. Muchos modelos tratan de aproximarse a la volatilidad futura.

Conviene aclarar que evidentemente la volatilidad prevista o futura puede ser homo o heterocedástica dependiendo de la técnica financiero-económica empleada para obtener el modelo mediante el que se procede a la previsión. Está comprobado que datos recientes pueden tener mucha relevancia en la predicción de la volatilidad futura. Hay incluso modelos de alisado como el propuesto por Natenberg (1988) que permite emplear volatilidades históricas homocedásticas en la predicción de la volatilidad futura. El esquema de Natenberg se basa en predecir la volatilidad futura sobreponderando el peso de las volatilidades más próximas en el pasado. Esta propuesta de Natenberg no se basa en estimaciones económicas de modelos sino que las ponderaciones son totalmente ad-hoc.

Volatilidad Implícita. Es la que incorpora el precio de una opción en el mercado, siendo conocidos el resto de factores que intervienen en el cálculo del valor teórico de una opción. La volatilidad implícita es una vía alternativa para obtener la volatilidad de la rentabilidad de un activo utilizando los precios de las opciones negociadas en mercados que tengan como subyacente dicho activo. Es el valor de la volatilidad que iguala el valor de mercado de la opción (valor observado) al valor teórico de dicha opción obtenida mediante un modelo de valoración como el que formula Black y Scholes.

La volatilidad implícita mide si las primas de las opciones son relativamente caras o baratas. Esta volatilidad es calculada basada en las actuales primas negociadas de las opciones.

Todos los modelos a analizar se basan en la idea de que se modela en la media condicional y la varianza condicional simultáneamente. Para decir la misma idea en forma simple, se propone un modelo de regresión (media condicional) pero además se propone un mecanismo que controla la evolución de los errores (varianza condicional), se busca incorporar el hecho de que la volatilidad tiene altas y bajas (esta se mide por la desviación estándar condicional).

1.3 Movimiento de los activos.

Este es uno de los temas más controversiales a la hora de hablar de mercados y activos financieros, ya que muchos concuerdan que desde el punto de vista de obtener ganancias que no se puede predecir en un ciento por ciento su correcta utilización, por lo que, alinearse con el movimiento de los activos a través de los distintos modelos diseñados por los expertos, a continuación se presentan algunos de los modelos que permiten correlacionar el movimiento de los activos con los beneficios económicos se esperan obtener.

1.3.1 Modelo de Valoración de opciones.

1.3.1.1 Modelo de Black-Scholes.

A partir de lo expuesto por Alliera (2007) la fórmula de Black Scholes es muy importante en la economía moderna ya que dicha fórmula se utiliza, entre otras cosas, para valorar determinados bienes y/o activos financieros (que en el trabajo denominaremos Derivados u Opciones) a través del tiempo, por ejemplo, en el caso de las acciones de una sociedad anónima. Si bien a principios del Siglo XX existían modelos para valorar derivados, estos

contaban con numerosos errores que provocaban importantes diferencias entre el valor calculado por el modelo y el real; La Fórmula de Black Scholes, fue toda una innovación, para muchos, la razón del crecimiento de las finanzas a partir de 1973, fecha en que fue publicada por Fischer Black (1938-1995, para muchos, el mentor de los actuales mercados de derivados) y Myron Scholes (ganador del premio Nobel de Economía en 1997 con Robert Merton quien también colaboró en el desarrollo de la fórmula que les valió esta distinción, por ello muchas veces vamos a encontrar a la fórmula con el nombre de Black Scholes Merton).

Algo que se puede notar, es la versatilidad de la fórmula, puede adaptarse a los distintos contratos que condicionen la forma de comercializar el o los bienes en cuestión, y también en base a las condiciones de mercado se puede conseguir información de la fórmula BS la cual es muy útil, sobre todo en el caso de las empresas, para tomar decisiones posteriores, este tipo de análisis se verá a cuando estudiemos las formas de derivar la fórmula BS y obtengamos los parámetros que aportan la información necesaria.

También se observará cómo se generaliza el modelo de BS en varias dimensiones, es decir al tener ya no uno, sino un conjunto de bienes a comercializar. Los precios a veces pueden ser alterados de manera sorpresiva por diversas causas, pero haciendo unas ligeras modificaciones a la fórmula de BS podremos considerar estos imprevistos, como veremos más adelante.

La fórmula calcula el valor teórico de una opción put o call europea utilizando los siguientes parámetros:

- t es el tiempo transcurrido ($t \in [0, T]$ donde T es la fecha de vencimiento).
- S es el precio actual del activo (subyacente).
- r es la tasa anual de interés.
- K es el precio de ejercicio de la opción.
- σ es la volatilidad del subyacente.

Con estas variables se define la fórmula para determinar el valor de una opción según su naturaleza, C_t para el caso de una Call y P_t si se está hablando de una Put

$$C_t = N(d_1)S_t - Ke^{-r(T-t)}N(d_2)$$

$$P_t = -N(-d_1)S_t + Ke^{-r(T-t)}N(-d_2)$$

Donde se usa para abreviar:

$$d1 = [\ln (St / K) + (T - t)(r + \sigma^2/2)] / [\sigma \text{ raíz cuadrada } T-t]$$

$$d2 = d1 - \sigma \text{ raíz cuadrada } T - t = [\ln (St / K) + (T - t)(r + \sigma^2/2)] / [\sigma \text{ raíz cuadrada } T-t]$$

1.3.2 Modelos Predictivos.

1.3.2.1 Modelo de Black-Litterman.

Según Franco, Avedaño y Barbutín (2011) Robert Litterman y Fischer Black desarrollaron el modelo de distribución de activos en la gestión de portafolios, conocido como Black-Litterman Global Asset Allocation Model.

Fue publicado en Financial Analyst Journal, en Septiembre de 1992. La propuesta de Black-Litterman parte del modelo de Markowitz, en cuya versión primal los inversionistas, dado un capital inicial, maximizan la utilidad esperada, controlando el riesgo.

El modelo de Black-Litterman (MBL) parte de una situación de equilibrio de mercado, es decir de una serie de rentabilidades esperadas que igualen la oferta y la demanda de activos financieros, si todos los inversionistas tuvieran las mismas expectativas. En el MBL, si las expectativas del inversionista no difieren con respecto a las del mercado, no es necesario especificar un rendimiento para cada activo, ya que éstos entran al modelo con su respectivo retorno de equilibrio. El paso a seguir es la obtención de la rentabilidad esperada que se alcanza por optimización inversa; es decir, en lugar de preguntarse qué ponderación es necesaria para tener determinada rentabilidad, se plantea qué rentabilidad esperada supone la ponderación que indica la capitalización.

Después de calcular la rentabilidad esperada, el modelo procede con uno de sus más importantes aportes, la incorporación de las expectativas que el inversionista tiene del mercado. Una expectativa es una suposición acerca del futuro, y puede o no ser realista.

Para el caso de un portafolio de inversión, se refiere a las perspectivas o expectativas sobre la evolución futura de un título o de un sector; además, para cada una se especifica un nivel de confianza, que es la probabilidad a priori de que se cumpla esa expectativa, según el inversor.

Las expectativas pueden ser de tres tipos: Absoluta: Por ejemplo, el sector tecnológico tendrá una rentabilidad del 3%, inferior a la implícita del mercado del 3,73% (confianza en la visión del 50%).

Relativa simple: El sector energético superará al de telecomunicaciones en un 6% (confianza en la visión del 60%). Relativa múltiple: Conjuntamente, el sector comercial y el financiero superarán al industrial y de servicios en un 0,5% (confianza del 40%). Así que si la rentabilidad del sector comercial y financiero ponderado es del 4% frente al 3.2% de los segundos, se tendría que el exceso es de un 0,8%. La visión lo reduce al 0,5%, por lo cual es una visión negativa sobre el primer par de sectores.

1.3.2.2 Teoría Clásica de Charles Dow.

Según Lavin, J. (2014) y se entra en el trading, es que se comenzará citando a Richard D. Wyckoff (American pioneer in technical analysis, 1930), éste dice "Anyone who buys or sells a stock, a bond or a commodity for profit is speculating if he employs intelligent foresight. If he does not, he is gambling".

Es por esto que realizar trading a través de la teoría de Charles Dow en donde el hito principal es seguir movimientos de precios y evaluar técnicamente los gráficos que entrega la Bolsa de Comercio, para luego poder optar por técnicas de inversión que permitan obtener beneficios económicos, es decir, se siguen tendencias.

Los supuestos principales de la teoría de Charles Dow son los siguientes:

-Las variaciones diarias en los índices bursátiles, toman en consideración el juicio de todos los inversionistas, por lo tanto, descuentan todos los factores que pueden afectar la oferta y demanda de valores.

Por lo tanto se presume que están incluidas en la información de los precios datos como las noticias de la evolución de las empresas, indicadores macroeconómicos que afecten a la entidad o a su sector económico, factores políticos, estado de ánimo de los inversionistas, entre otros. Por esta suposición es que ésta investigación trabaja con el Índice de Precios Selectivo de las Acciones en donde se encuentran las cuarenta empresas con mayor presencia bursátil y donde éste indicar envuelve e incorpora todos los factores antes mencionados y que son una plataforma para poder trabajar el trading y por supuesto elaborar el modelo planteado por el investigador.

- Otro supuesto importante establecido por éste economista estadounidense es la evolución futura de las acciones se puede predecir a través del análisis de líneas de resistencia, soporte, gráficos, volúmenes, etc.

1.3.3 Retornos de los activos.

1.3.3.1 Modelo de Markowitz.

Según Mendizábal, Miera, Zubia (2002) en el campo de la teoría de selección de carteras, ocupa un lugar destacado Harry Markowitz, que en 1952 publicó en la revista *Journal of Finance* un artículo basado en su tesis doctoral y titulado «Portfolio Selection». En dicho artículo planteaba un modelo de conducta racional del decisor para la selección de carteras de títulos-valores con liquidez inmediata.

Posteriormente, en 1959, publicó su libro *Portfolio Selection, Efficient Diversification of Investments*, en el que expone y desarrolla con mayor detalle su teoría.

Desde su aparición, el modelo de Markowitz ha conseguido un gran éxito a nivel teórico, dando lugar a múltiples desarrollos y derivaciones, e incluso sentando las bases de diversas teorías de equilibrio en el mercado de activos financieros. Sin embargo, su utilización en la práctica entre gestores de carteras y analistas de inversiones no ha sido tan extensa como podría suponerse de su éxito teórico.

Inicialmente, una de las principales causas de este hecho contradictorio radicaba en la complejidad matemática del método. Por una parte, al ser un programa cuadrático paramétrico, el algoritmo de resolución era complejo; por otra, el número de estimaciones de rentabilidades esperadas, varianzas y covarianzas a realizar es muy elevado. De ahí que William F. Sharpe (1964, 1978) planteara poco tiempo después una simplificación consistente en suponer la existencia de una relación lineal entre el rendimiento del título y el de la cartera de mercado. Significa que podemos definir el riesgo de la cartera sin utilizar las covarianzas, suponiendo una gran simplificación en el cálculo. Así, se ha venido utilizando durante un tiempo en sustitución del modelo de Markowitz, sobre todo por la mayor sencillez de sus cálculos. Sin embargo, hoy en día, se dispone del software y hardware necesarios para resolver este tipo de problemas, lo que convierte en innecesario el modelo de Sharpe.

Por lo tanto, las razones de su escasa utilización son otras. Entre ellas, podríamos citar algunas hipótesis restrictivas que el modelo de Markowitz contiene: no tiene en cuenta los

costes de transacción ni los impuestos, considera la perfecta divisibilidad de los títulos-valores seleccionados y además, no proporciona ninguna herramienta para que el inversor valore su actitud ante el riesgo y deduzca su función de utilidad, necesaria para la elección de su cartera óptima.

La mayoría de estos inconvenientes pueden solucionarse con la introducción en el modelo de nuevas restricciones. Por ejemplo: introducir los costes de transacción en el modelo asignándoles un límite; considerar los rendimientos después de impuestos para un determinado inversor; añadir una nueva restricción que garantice un mínimo de liquidez para los activos. En nuestro caso, como veremos más adelante, al considerar sólo títulos que forman parte del IBEX-35 la liquidez no sería un problema importante.

Normalmente, la inclusión de cualquier restricción adicional en el modelo genera una frontera de carteras eficientes que es dominada por la que resulta cuando no se tienen en cuenta las restricciones mencionadas. Es decir, dichas carteras no son tan eficientes como debieran (Haugen, 1993 y Fisher y Statman, 1997).

También puede influir el hecho de que la mayor parte de los gestores de carteras tienden a fundamentar sus decisiones en valoraciones subjetivas y no en el empleo de técnicas de selección de inversión de tipo cuantitativo. Algunos de ellos piensan que con el empleo de este tipo de técnicas su labor dejaría de ser fundamental y podrían incluso llegar a perder su puesto de trabajo (Focardi y Jonas, 1997).

No obstante, ninguna de estas causas es definitiva. Iglesias (1998) hace un repaso de los argumentos a favor y en contra de la utilización del modelo de Markowitz y concluye que ninguno de estos últimos puede considerarse un obstáculo insalvable, señalando que «las hipótesis restrictivas en las que se basa admiten hasta cierto punto su relajación introduciendo nuevas restricciones en el planteamiento. Además, no es tan importante el que se asiente en hipótesis limitadas como que funcione bien en la práctica».

Michaud (1989) señala una serie de ventajas que tiene la utilización de una técnica de optimización como el modelo de Markowitz: satisfacción de los objetivos y restricciones de los inversores, control de la exposición de la cartera al riesgo, establecimiento de un estilo de inversión, uso eficiente de la información, etc. En el artículo, explicamos brevemente los objetivos del presente trabajo y el planteamiento básico del modelo de Markowitz. Seguidamente exponemos los resultados de la aplicación realizada sobre un conjunto de

títulos cotizados en el mercado español, así como la metodología empleada. A continuación, se muestran las conclusiones y finalmente se indican las referencias bibliográficas.

Según Franco, Avedaño y Barbutín (2011) la investigación y el análisis de las teorías en el manejo del riesgo asociado a cualquier inversión son fundamentales para el desarrollo de nuevas ideas y aplicaciones en el área de las finanzas.

El modelo de Harry Markowitz, desde su origen en 1952, contribuyó a variados desarrollos y derivaciones, proporcionando el marco conceptual del manejo eficiente de un portafolio, maximizando la rentabilidad esperada y controlando el riesgo. Sin embargo, en la práctica o ha sido tan difundido, por sus reconocidas debilidades en contextos reales (Michaud, 1989).

El objetivo general del presente artículo consiste en realizar un estudio comparativo entre el modelo de Markowitz y el modelo de Black-Litterman, para determinar las ventajas relativas del segundo y obtener conclusiones pertinentes. Después de esta introducción, se hace una descripción detallada del modelo de Markowitz y sus desventajas más reconocidas. Luego se presenta el modelo de Black-Litterman, que permite corregir algunas de las falencias generadas en ese modelo; y finalmente se obtienen conclusiones.

En 1952 el economista norteamericano Harry Markowitz, especialista en análisis de inversiones, publicó un artículo llamado "Portfolio Selection" en donde expone su teoría sobre cómo hallar la composición óptima de un portafolio de valores, maximizando la rentabilidad para un determinado nivel máximo de riesgo aceptable; o en forma alternativa, minimizar el riesgo para una rentabilidad mínima esperada.

El modelo de Markowitz parte de las siguientes hipótesis:

- a) El rendimiento de cualquier portafolio, es considerado una variable aleatoria, para la cual el inversionista estima una distribución de probabilidad para el periodo de estudio. El valor esperado de la variable aleatoria es utilizado para cuantificar la rentabilidad de la inversión;
- b) la varianza o la desviación estándar son utilizadas para medir la dispersión, como medida del riesgo de la variable aleatoria rentabilidad; ésta medición debe realizarse en

forma individual, a cada activo y a todo el portafolio; y c) la conducta racional del inversionista lo lleva a preferir la composición de un portafolio que le represente la mayor rentabilidad, para determinado nivel de riesgo.

El principal aporte del modelo de Markowitz para la selección de un portafolio óptimo se encuentra en su utilidad para recoger los aspectos fundamentales que deben guiar a un inversionista racional en la elección de la composición de su portafolio, de tal forma, que le produzca la máxima rentabilidad, al controlar el riesgo; o en forma alternativa, minimizar el riesgo, controlando el rendimiento.

El modelo Markowitz, por el cual su autor Harry Markowitz se hizo merecedor al premio Nobel de Economía en 1990, ha sido el punto de partida para que varios investigadores hagan aportes adicionales con el objetivo de lograr un modelo más consistente y eficaz. Sobre ese modelo, académicamente sólido, se han basado gran parte de las metodologías posteriores para la selección y optimización de portafolios.

1.4 Tasa de Interés del Banco Central.

1.4.1 Teoría de Taylor para la tasa de Interés.

Según Levy, N. (2014) uno de los elementos más controvertidos en la teoría económica es el impacto de la tasa de interés en el crecimiento económico y la demanda efectiva. Un conjunto de teorías señala que la tasa de interés tiene un efecto directo (en sentido contrario) sobre la inversión y la producción, mientras, otros postulan que no hay conexión directa entre dichas variables, porque la tasa de interés modifica la distribución del ingreso, por tanto, afecta indirectamente la demanda efectiva y, a través de esa vía, al crecimiento económico. Ello ha provocado una variedad de propuestas de políticas monetarias destinadas a modificar el crecimiento económico y el tamaño del mercado (interno y externo).

La tasa de interés tiene un papel central en la determinación del gasto de inversión (I) y el ahorro (S), con una relación inversa entre la tasa de interés y la inversión, y, directa con el ahorro, con base en lo cual se postula que el ahorro antecede la inversión (teoría del ahorro ex-ante), el dinero es neutro y, la flexibilidad de la tasa de interés garantiza el equilibrio entre el ahorro y la inversión.

Una visión más específica que discute el funcionamiento del mercado de capitales se encuentra en la Hipótesis de Mercado Eficiente (HME). Entre otros, Fama (1992, 1970)

supone que el mercado de capitales es un espacio que garantiza la libre movilidad de capitales, la información existente está disponible para todos los agentes y, además, es gratuita. Ello garantiza que los precios de los títulos financieros sean de equilibrio, dada la información disponible. Desde esta perspectiva, el principal espacio de intermediación financiera tiene lugar en el mercado de capitales, cuya función es distribuir los escasos recursos financieros existentes, denominados ahorros (S) entre los proyectos de inversión (I) con mayores rendimientos, o sea, garantiza el financiamiento de la inversión en un nivel que maximiza el crecimiento económico, dados los recursos disponibles.

Así, el espacio de determinación de los rendimientos de largo plazo (el inverso de la tasa de interés de largo plazo) tiene lugar en el mercado de capitales, donde convergen los agentes superavitarios y deficitarios que, mediante la compra y venta de títulos financieros, financian el capital productivo y valorizan el capital adelantado, repartiéndose las ganancias creadas en el sector real, entre los ahorradores y los empresarios, cuyos precios reflejan el valor fundamental, intrínseco, de los activos, o sea, el precio de los títulos financieros debe ser igual (o muy cercano) al valor de libros y las utilidades de las empresas. El arbitraje es perfecto. Ello implica que los cambios sucesivos de los precios de los títulos financieros son independientes a lo largo del tiempo y entre los activos, o sea, los precios actuales no están determinados por el pasado, ni el presente incide sobre el futuro. Por consiguiente las ganancias financieras son fortuitas y aleatorias.

Una segunda visión es postulada por el nuevo consenso clásico. Sus antecedentes se encuentran en Wicksell (1907), retomado por John Taylor (1993), y los modelos de relacionados a las políticas de objetivos inflacionarios. Wicksell argumentó que el banco central determina una tasa de interés monetaria que oscila, de manera acotada, alrededor de la tasa de interés natural (donde el ahorro se iguala a la inversión, a un nivel de pleno empleo). Ello implica que las fuerzas de mercado garantizan la convergencia de la tasa de interés monetaria con la tasa de interés natural. Desequilibrios entre la tasa interés monetaria y natural (por ejemplo, si la primera es menor que la segunda) incrementan la demanda de los créditos, se reducen las reservas del banco central, y aumenta la demanda efectiva, la cual provoca procesos acumulativos de precios, que el banco central toman en cuenta en la determinación de la tasa de interés.

Taylor (1993) formaliza una función de reacción del banco central. La tasa de interés monetaria, (i_t) es función de la inflación (π_t) la tasa natural (r^*), donde se logra el pleno empleo de los factores productivos, dada los recursos existentes; la brecha inflacionaria

que diferencia entre la inflación observada y un objetivo inflacionario (π^*); y, la brecha entre el producto observado (Y_t) y potencial (Y^*). Este planteamiento se formaliza de la siguiente manera:

$$(1) \quad i_t = \pi_t + r^* + \alpha\pi(\pi_t - \pi^*) + \alpha_y(Y_t - Y^*), \text{ donde } \alpha_s > 0$$

Si

$$(1.1) \quad \pi_t - \pi^* = 0; \text{ y,}$$

$$(1.2) \quad Y_t - Y^* = 0;$$

Entonces,

$$(1.3) \quad i_t - \pi_t = r^*$$

Desde esta perspectiva, se supone que hay una correlación entre precios estables y crecimiento económico robusto; siendo sus principales limitantes la explicación del nivel de la inflación objetivo (que debe tener el menor valor posible), sin existir ninguna justificación teórica para esta aseveración (Smithin, 2007, Epstein y Yeldan, 2009:9); y, se desconoce el nivel de la tasa de interés natural y del producto potencial (Parguez y Seccareccia, 2000), Smithin, 2007). Además, se supone que el déficit fiscal debe ser igual (o cercano) a cero, para limitar las presiones inflacionarias (las cuales se suponen provienen de la demanda).

A partir de las anteriores consideraciones se resalta que las políticas monetarias restrictivas (aumentos de la tasa de interés monetaria deducida la inflación) afectan negativamente a la brecha entre ingreso observado y potencial en el siguiente periodo (un rezago) y, dicha variable afecta negativamente a la inflación con dos periodos de rezago.

1.5 Diseño de Algoritmos.

1.5.1 Definición y solución de problemas.

Según Vazquez, J. (2012) a menudo se emplea cierta metodología para la solución de los problemas en lugar de actuar de forma imprevista, siendo una característica relevante el análisis de los mismos. La humanidad de forma natural emplea en la vida cotidiana ciertas conductas que son rutinarias, siguen un orden, una secuencia y pretenden alcanzar un objetivo.

Este conjunto de acciones rutinarias que se llevan a cabo y forman parte ya de la vida cotidiana del ser humano, se conocen como algoritmos, los cuales son aplicables en los ámbitos que así se necesiten.

El ámbito de mayor de aplicación y de primordial importancia es en la solución de problemas mediante computadora. Donde el elemento base para lograr dicha solución es el algoritmo propio.

“En su libro Fundamentos de programación, Luis Joyanes Aguilar, define al algoritmo como un método para resolver un problema”. (Vazquez, J. Red Tercer Milenio S.C., primera edición 2012, pág. 16).

Vazquez, J. señaló que los algoritmos son independientes tanto del lenguaje de programación en que se expresan como de la computadora que los ejecuta. En cada problema el algoritmo se puede expresar en un lenguaje diferente de programación y ejecutarse en una computadora distinta; sin embargo, el algoritmo será siempre el mismo. Así, por ejemplo, en una analogía con la vida diaria, la receta de un platillo de cocina se puede expresar en español, inglés o francés, pero cualquiera que sea el lenguaje, los pasos para la elaboración, del mismo se realizarán sin importar el idioma del cocinero.

En la ciencia de la computación y en la programación, los algoritmos son más importantes que los lenguajes de programación o las computadoras. Un lenguaje de programación es tan sólo un medio para expresar un algoritmo y una computadora es sólo un procesador para ejecutarlo. Tanto el lenguaje de programación como la computadora son los medios para obtener un fin: conseguir que el algoritmo se ejecute y se efectúe el proceso correspondiente.

Dada la importancia del algoritmo en la ciencia de la computación, un aspecto importante será el diseño de algoritmos.

Características de los algoritmos:

Las características fundamentales que debe cumplir todo algoritmo son:

- Un algoritmo debe ser preciso e indicar el orden de realización de cada paso.
- Un algoritmo debe estar definido. Si se sigue un algoritmo dos veces, se debe obtener el mismo resultado cada vez.

-Un algoritmo debe ser finito. Si se sigue un algoritmo, se debe terminar en algún momento; o sea, debe tener un número finito de pasos.

La definición de un algoritmo debe describir tres partes: Entrada, Proceso y Salida. Por ejemplo, en el cálculo de la edad de una persona, conociendo su año de nacimiento, la definición del algoritmo, quedaría de la siguiente manera:

Entrada: la edad de la persona, información del año de nacimiento y el actual.

Proceso: realizar la diferencia del año actual menos el año de nacimiento.

Salida: visualización del resultado generado. Es decir, el resultado es la edad.

Se emplea un lenguaje natural describiendo paso a paso el algoritmo en cuestión.

CAPÍTULO II: ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El problema de la investigación surge de la necesidad de automatizar procedimientos a la hora de analizar parámetros financieros que se considerarán relevantes para la toma de decisiones que deben realizar a diario los directivos de las compañías, esto a través de un modelo matemático que entregue un resultado y un camino a elegir, un mecanismo que indique una acción a ejecutar.

El surgimiento problema proviene de una falencia o vacío que se ve en los sistemas financieros del país, como lo es, la poca automatización de algunos tipos de información que existen¹, para predisponer de alternativas a la hora de evaluar índices tanto de mercado como internos que pueden influir en su plan táctico y estratégico, se sugiere que las empresas debieran crear sus propios modelos matemáticos para estandarizar más los factores que afectan la toma de decisiones.

Se realizará un modelo matemático de soluciones financieras que evalúe a través de un algoritmo alternativas de acción para la toma de decisiones de las compañías que cotizan en Bolsa de Comercio (que se hayan elegido), desde el punto de vista financiero, utilizando índices que puedan reflejar su comportamiento y la salud empresarial, todo esto en cierto momento en el tiempo. Indivisible con este modelo hay que automatizar información para el ingreso, procesamiento, por parte del algoritmo, y entrega de un resultado y alternativa de acción. Todo esto en base a su movimiento bursátil, las empresas seleccionadas pertenecen al sector de retail y banca, sectores de la economía que son variables y de distinto desempeño por lo que son mayormente susceptibles al análisis.

Este modelo de soluciones financieras, tendrá como arista principal un algoritmo a diseñar como medio para dar respuestas, este algoritmo busca resolver problemas, ósea, está hecho para la toma de decisiones.

¹ Se hace referencia a los estudios sobre retornos que entregan economistas como Harry Markowitz. Arbeláez, Rúa y Díaz (2011) plantean que la optimización de portafolios y mecanismos de inversión son aspectos centrales en el mundo financiero, conociendo las desventajas e inconvenientes planteadas por la economía.

Se busca también realizar una comparación entre el desempeño del precio de la acción de las empresas y el IPSA, representado éste índice como el mercado que necesita ser correlacionado con las distintas industrias para poder evaluar desempeños.

Genéricamente el contexto en el cual se desarrolla la investigación es el mundo de los negocios, en la economía como tal, ésta engloba a las finanzas y en consecuencia a la contabilidad, por lo que se verá en esta investigación, y como ya antes se dijo, desde el punto de vista del analista financiero, responsable de administrar los recursos financieros de la entidad.

Como se desarrolla en la economía nacional es que las empresas que se seleccionen cotizarán en el IPSA y se moverán en el mundo financiero corporativo-bursátil por las acciones que cotizan en la Bolsa de Comercio, el sector económico e definió previamente.

Específicamente se contextualiza en los precios y retornos accionarios de la Bolsa de Comercio de Santiago, además de las tasa de interés del Banco Central que repercute en la investigación. También podrán ser utilizados, en caso de ser necesario información financiera de las empresas, datos extraídos de los estados financieros que indiquen las estrategias pasivas y activas de financiamiento e inversión. Por lo que el contexto puede abarcar el ambiente interno de la entidad y la información financiera que entrega al mercado.

La particularidad del problema, es la solución financiera entregada de ciertos parámetros automatizados como un fin para la toma de decisiones, si es posible lograr la consecución de los objetivos planteados por la dirección y finalmente se analizará si es posible determinar este resultado y mecanizarlo a través de los modelos matemáticos ya existentes en el área de estudio.

Hay ciertos procedimientos financieros que debieran ser realizados por programas computacionales, es por esto, que se cree que los contadores auditores y, en este caso, los analistas financieros debieran ordenar a los computadores realizar procedimientos y entregar resultados para resolver problemas, para que el sujeto en cuestión sólo decida en torno a los datos entregados por el algoritmo. Esta investigación hace hincapié en la necesidad de procesar la información y buscar caminos de acción ya sean convergentes o divergentes con los resultados que entregue el modelo, comparado con el mercado. La relevancia surge desde la solución, desde la manera de anticiparse al diseño de los

posibles planes y estrategias que optará la dirección para que estos no sean tardíos en su elaboración y se pueda gestionar la volatilidad del mercado y sus riesgos asociados.

El procesamiento de los datos ingresados al sistema es crucial, datos que no son solo precios, sino que también son datos exógenos que tienen relevancia en la empresa, por lo que los resultados que arroje el modelo serán de un nivel de variación importante, lo que provoca que las soluciones a tomar será totalmente diversos. Con todo queda a juicio del administrador financiero como aplicar los resultados y la alternativa de ejecución.

El propósito de la investigación es lograr que el Contador Auditor, a través de la herramienta que significa el modelo, obtenga una pauta de instrucciones de lo que se debería hacer en una ambiente de incertidumbre, esto para poder dar soluciones financieras a las empresas que son parte de la investigación.

Por ende, lograr predecir cual situación es más favorable para la empresa logrando ventajas competitivas respecto de las otras empresas del sector que no tienen automatizada la información, aunque es correcto decir que este apartado no es excluyente, depende de las habilidades técnicas e intrínsecas de la mesa directiva para tomar decisiones bajo presión. La investigación mostrará los posibles caminos a tomar no se remitirá a mencionar cual es mejor o cual es pero, sólo mostrará caminos de acción para la toma de decisiones.

También toda la información entregada debe estar perfectamente correlacionado con el procesamiento de la información y los resultados que entrega el modelo, esta correlación nos llevará a controlar de cierta medida el entorno que rodea a la entidad y mercado en el cual se envuelve.

Por otro lado se hace relevante posicionar al Contador Auditor en el área en estudio a través de la mecanización planteada y las decisiones tomadas, pues resulta importante para el área de estudio analizar desde el punto de vista de la profesión los modelos científicos planteados por expertos y abordarlos desde su punto de vista.

HIPÓTESIS.

Es posible correlacionar variables de manera tal de obtener rendimientos y riesgos que conlleven a una solución financiera desarrollada por un algoritmo propuesto, analizando los precios de las acciones de manera diaria, resumiendo resultados anualmente y hasta de forma general a lo largo de los años, todo con el fin de tomar decisiones. Este supuesto se basa en la idea de que el modelo algorítmico es capaz de ahondar en procesos matemáticos y estadísticos que entreguen la condición de la empresa en el período final de la investigación y cómo ésta se moverá en el corto plazo.

OBJETIVOS.

Se puede ir infiriendo a través del problema de Investigación, las preguntas y alcances a los mismos es que hay un objetivo general relacionado con ellos y tiene que ver con la resolución del modelo matemático. El desarrollo de los objetivos específicos se irá desmembrando de la idea principal que se desarrollará en la Investigación, por lo que ir definiéndolos resulta atractivo desde el punto de vista de la resolución de la pregunta metodológica.

Objetivo General.

Proponer un modelo de análisis de soluciones financieras para la toma de decisiones.

Objetivos Específicos.

Serán desarrollados a partir del objetivo general y tienen que ver con darle forma a la investigación a partir de ellos, prácticamente definen el camino a seguir desde que se ingresan los datos para crear un modelo hasta que se interpretan resultados, bajo esta investigación se hará alusión a los datos de mercado que envuelven a la empresa y al diseño del modelo propiamente tal.

- 1) Diseñar un algoritmo para llevar a cabo los procesos matemático-estadísticos necesarios y arrojar resultados en base a estos.
- 2) Comparar los resultados con los índices financieros del mercado, ver el grado de asociación y representación de las variables previamente determinadas en el modelo.
- 3) Explicar una solución financiera viable para la empresa en base a los resultados.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

Esta investigación está focalizada bajo el paradigma cuantitativo.

Las razones por la cual está enfocada bajo este paradigma se centran básicamente en la simulación de los modelos matemáticos que usan los principales autores en materia económica y financiera, estos serán expuestos en profundidad en el marco teórico, sin embargo, la ejecución y simulación de los modelos aplicables a esta investigación de manera específica se realizará con los datos entregados por la información pública y pasada de la empresa, la simulación de los mismos se hará en vísperas de esperar un resultado acorde a los datos de mercado y tangible de ser interpretado.

Lo anterior dice relación con el objetivo de la investigación de poder dar una solución o una alternativa correctiva a los resultados que arroja el modelo y los acontecimientos que suceden en el mercado, es por esto que desde el punto de vista cuantitativo los resultados que arrojen los modelos simulados en las empresas elegidas del IPSA llevarán a una discusión y conclusión de lo sobrevenido. También se puede agregar que esta investigación es cuantitativa porque busca medir el resultado obtenido por el modelo para entregar una solución financiera o subestimar la misma por lo que cabría en la cualidad cuantitativa de medir datos.

En el caso de esta investigación se utilizará el alcance correlacional ya que se busca asociar variables mediante un patrón predecible para una muestra que implicaría seguir, en este caso empresas que cotizan en la bolsa de comercio de un sector determinado y que represente a esa industria determinada. Como el propósito de la investigación es determinar la relación o no que existe entre los datos de entrada del modelo, que son datos extraídos de hechos pasados de las empresas seleccionadas, y los resultados obtenidos para avalar o desestimar los mismos a través de una respuesta de carácter financiero (esta evaluación de la respuesta puede ser la hipótesis, es decir, se puede predecir alternativas financieras para los resultados que entrega el modelo) se hace importante evaluar la correlación de las variables que se utilizarán, es por ello que surge relevancia saber el grado de asociación de las que se establecerán en esta investigación, dándole cabida al alcance correlacional como eje de la misma.

Por otro lado cabe destacar que no se responderá a las causas de los eventos, sucesos y fenómenos financieros y sociales que implican los resultados por lo que no abarcaría un alcance explicativo.

Antes de empezar a desarrollar las etapas de la metodología de la investigación es que se hará necesario considerar las técnicas de recogida de datos, en esta indagación se utilizará el análisis documental y las simulaciones de modelos planteados por los autores que se investigan en el marco teórico.

Etapas 1: Recopilación de información.

La recopilación de la información se recoge a partir de la primicia que se está extrayendo información usando una estrategia que aborde el tema de análisis desde lo más general, que vendría siendo la economía, hasta los temas más específicos, que vendrían siendo los desarrollados por los distintos autores financieros que digan relación con las soluciones financieras a los movimientos bursátiles acontecidos por las empresas. Por lo tanto se extraerá información en base a:

Bibliografía:

- Búsqueda de teorías formales, tales como artículos científicos, investigaciones y papers enfocados a finanzas y economía que apunten a modelos matemático-estadísticos que se apliquen en el área de ésta investigación.
- Por otro lado la recopilación de información se sustenta en la extracción de material de libros, es decir, bibliografía asociada al área de las finanzas que traten de administración financiera en sí misma y que aborden temas como la volatilidad, riesgos, mercado de valores, entre otros. También revisión de libros que hablen de las teorías formales que son expuestas en el marco teórico y que dan cabida o explican los modelos que se utilizarán para interpretar los datos de las empresas.
- Libros relacionados con el trading y el estudio de la Bolsa de Comercio de Santiago, pues el movimiento de los activos es una de las bases de la investigación.

Páginas Webs:

- También se buscará en páginas webs asociadas a la bolsa de comercio y la información que se pueda llegar a recolectar de las mismas en cuanto a información bursátil de las empresas y cualquier otra página que muestre información financiera asociada a la

materia de investigación que pueda ser de ayuda, como lo son trabajos científicos desarrollados por académicos de distintas universidades. Así como páginas webs asociadas a la información de economistas y financistas que traten teorías aplicables a esta investigación y temas relacionados a la administración financiera y opciones financieras.

- Información científica de revistas bursátiles extraída de revistas virtuales y base de datos Ebsco y Scielo.

Etapas 2: Sistematización de la información.

Los criterios de orden de la información de acuerdo a la temática de ésta investigación son los siguientes:

- Las finanzas bursátiles y todos los aspectos que conllevan a elaborar una solución financiera para la empresa en cuestión.
- Las finanzas en función del mercado bursátil chileno, es decir, el IPSA y las teorías de mercado de capitales aplicables al mismo.
- La incertidumbre financiera y las teorías acerca la volatilidad de mercado y sus repercusiones.
- Los movimientos de los activos y los modelos aplicables por los autores expertos en la materia.
- Las finanzas públicas y sus variables que repercuten de mayor medida al modelo, como lo es la tasa de interés del Banco Central.

Etapas 3: Paradigmas y técnicas.

Lo que se desea obtener con el modelo planteado es una solución viable para la empresa y de no poder entregar la misma una alternativa que mitigue un posible impacto que pueda llegar a acontecer por parte del mercado y afecte a la empresa.

Esto se realizará mediante la simulación de los modelos planteados por los distintos autores que han desarrollado la materia con la información financiera que entregan las empresas analizadas, esto a través de un proceso matemático que arroja un resultado.

Este paradigma que es cuantitativo con alcance correlación se logrará a través de dos técnicas a mencionar que darán cabida al modelo en sí mismo, por un lado está el análisis documental y por otro lado está el análisis de las variables que serán correlacionadas por el modelo, esto es en sí mismo las técnicas de recogida de datos que ayuda a conseguir lo antes mencionado:

- Análisis documental: dice relación con la extracción de información de modelos científicos de aplicación matemática y estadística para sustentar y ser base del modelo algorítmico. Se analizarán los documentos, artículos científicos o papers y publicaciones que realizan los distintos autores que abordan la materia o trabajos de investigadores que analizan los modelos y trabajos de los distintos autores. Por lo tanto se analizarán estos artículos y sus teorías para poder replicar o utilizar un modelo similar al de los autores en las empresas analizadas, estas son Portfolio de Markowitz, análisis de retornos de Sharpe y análisis técnico bursátil de Charles Dow, principalmente.
- Análisis de variables: éste apartado hace referencia al análisis de las variables que serán introducidas al modelo para ser interpretadas², estas variables son por un lado la información bursátil que entrega el mercado financiero y los resultados matemáticos que entregan la modelación de los datos que entregan las empresas investigadas. El resultado que arroje la modelación de los datos señalará una alternativa de acción que mueve la variable de entrada e indica la correlación y como representa la variable al modelo en cuestión. Todo esto se podrá desarrollar a través de procesos matemáticos y estadísticos como lo son la desviación estándar, la esperanza estadística, la regresión lineal, la correlación, entre otros, dando vida a un modelo y a un alcance correlacional que busca ver como se desenvuelve un factor o variable en virtud de otro previamente determinado. Las variables a utilizar son de manera más específica, los precios de las acciones, sus retornos y riesgos, otra información financiera a los modelos utilizados por los autores científicos que aborden las áreas investigadas.

² Esta interpretación dice relación, en este apartado de análisis de variables, al desarrollo matemático del modelo a través de un algoritmo que procese o modele las variables y arroje un resultado.

Por otro lado la simulación se produce al ingresar los datos al modelo, por lo que la elección de estos datos de entrada debe ser minuciosa ya que da cabida al alcance del modelo y la certeza de su solución.

Etapas 4: Categorías de variables.

A continuación se presentarán las categorías que llevan a la presentación de las variables:

Categorías	Sub categorías	Sub-sub categorías	Sub-sub-sub categorías	
Finanzas Bursátiles	Índice de Precios Selectivo de las Acciones.	- Precio de las Acciones. - Retornos y riesgos asociados a las acciones - Trading		
Finanzas Públicas	Políticas adoptadas por el Banco Central.	- Alzas de la tasa de Interés. - Bajas de la tasa de interés.	- Políticas de expansión o contracción de la economía.	
Finanzas Corporativas	Información financiera aplicable al modelo.	- Información revelada en los Estados Financieros.	- Políticas de Inversión reveladas en las notas explicativas. - Índices financieros relevados en las notas explicativas.	

Etapla 5: Simulación de los modelos.

En esta etapa es que se desarrollará el modelo planteado ilustrado por el diagrama de flujo que muestra como a partir de datos de ingresados se llegan a distintos resultados pasando por un procesamiento matemático.

Esta simulación de resultados se desarrolla basándose en los modelos que se han extraído de teorías a lo largo de la historia por financistas y economistas que buscan dar respuesta a los movimientos que acontecieron en la bolsa de comercio de cada país. Replicando los modelos a las empresas que serán analizadas se podrá obtener los resultados requeridos por esta investigación, esta replica se logra con los datos de las empresas, esto es, su información financiera (Estados Financieros) u otra información de mercado aplicable al modelo en cuestión.

Por lo tanto esta simulación se dará en la medida que se representen los modelos expuestos por los autores en las empresas analizadas, siempre con los procesos matemáticos o estadísticos que sean aplicables para correlacionar las variables que serán utilizadas.

Etapla 6: Análisis de los resultados.

En esta etapa se dará a conocer el análisis de los resultados, en esta investigación esto sería la alternativa o solución que entrega el modelo a través del procesamiento de los datos que fueron ingresados en el mismo.

Para lograr el análisis de los datos y realizar un algoritmo que haga sencilla la resolución de un problema o la gestión del mismo es que se acompañará el análisis de los resultados con diagramas de flujos que acompañen el camino del modelo desde que se ingresaron los datos hasta que se entrega un resultado.

Para poder analizar los resultados entregados por el modelo es que se graficarán los mismo a través de gráficos de barra, circular, líneas, etc., que muestren la variación experimentada por la información financiera de la empresa en comparación con el mercado.

En esta etapa se sabrá también en qué medida las variables utilizadas para dar vida al modelo lo representan y si estás pueden lograr una predicción de un suceso que pueda llegar a acontecer en el futuro como medida de mitigar riesgos o anticipar beneficios futuros. Esto es parte del análisis de resultados y muestra el modelo en su modo de

querer anticiparse a los acontecimientos que pueden repercutir en la entidad ya sean macroeconómicos o del sector de industria al cual pertenece.

Etapas 7: Discusión de los resultados.

En esta etapa corresponde realizar el análisis proporcionado por las variables que se correlacionarán y en qué grado o medida una se puede representar en el otra, esto es, comparar los resultados que arroja el modelo, que serían las soluciones financieras, con las teorías que se extrajeron de la recopilación de información y se analizaron en el análisis documental, estos son los artículos científicos del área financiera que se obtuvieron de las bases de datos, y las variables de mercado que entrega la Bolsa de Comercio. Se discutirá y analizará con gráficos y diagrama de flujo para ilustrar ayudar a explicar los resultados del algoritmo y su respectiva solución.

Etapas 8: Conclusiones.

Corresponde en esta etapa dar a conocer los resultados finales de la investigación y si es posible dar una solución viable a las empresas que se analizaron en función de los datos ingresados y las variables de mercado.

Es por lo anterior que es menester considerar tanto los resultados obtenidos en un principio por el modelo y posteriormente los resultados interpretados y discutidos en la fase posterior que corresponde.

CAPÍTULO III: RESULTADOS.

Empresas elegidas.

El sector económico en el cual estará enfocada la investigación será el sector de la banca y el sector Retail. A continuación se dan a conocer las organizaciones a analizar:

Sector Retail:

- Cencosud.
- Ripley.
- Fallabella.

Sector Bancario:

- Banco Chile.
- Banco BCI.
- Banco Santander.

Criterios para seleccionar el sector económico y las empresas que se utilizarán en la investigación.

1. Mayor cantidad de flujos de dinero a nivel país (volumen de transacción).
2. Mayor cantidad de ventas a nivel país.
3. Criterio subjetivo de elección en base a presencia bursátil.
4. Rubro: retail, banca y análisis mercado (IPSA).

Como lo señala Jaime Lavín (2014) en el curso introductorio de análisis técnico impartido por la Bolsa de Comercio de Santiago de Chile, estos criterios están incorporados en el IPSA, pues éste índice concentra todas las variaciones diarias de los índices financieros de mercado, esto es, toma en consideración el juicio de los inversionistas, por lo que descuenta todos los factores que pueden afectar la oferta y a demanda de valores. Algunos de estos factores son las noticias de la evolución de las empresas investigadas, indicadores macroeconómicos como la tasa de interés del Banco Central, factores políticos como la reforma tributaria, estado de ánimo de los inversionistas nacionales y extranjeros, entre otros.

Además la Bolsa de Santiago afirma lo antes mencionado en su página web, donde se puede ver el nivel de transacción de las entidades, confirmando lo ya señalado.

Mercado y sectores económicos.

IPSA.

“El Índice de Precios Selectivo de Acciones (IPSA) está diseñado para medir los resultados de las compañías más líquidas del mercado chileno que están listadas en la Bolsa de Comercio de Santiago. En este sentido, el IPSA es considerado como el mejor indicador de resultados del mercado chileno de acciones. La capitalización bursátil de las compañías componentes del IPSA equivale a USD 183.931 MM lo que representa a la fecha un 69,15% de la capitalización bursátil total de todas las empresas listadas en la BCS.

La mayoría de las empresas componentes son líderes dentro de sus industrias y son marcas conocidas. Además, la lista de empresas componentes es estable, y las acciones se transan activamente, lo que implica una baja tasa de recambio de empresas y un alto nivel de liquidez”. (Bolsa de Santiago, 2013, p.1)

Sector Bancario.

“En la actualidad existen 23 bancos establecidos y operando en el país (ver lista en la página web). Se agrega el Banco Central de Chile que no es fiscalizado por esta Superintendencia.

La Ley General de Bancos define lo que es un banco en su artículo N° 40. Esta definición señala que el giro básico es, captar dinero del público con el objeto de darlo en préstamo, descontar documentos, realizar inversiones, proceder a la intermediación financiera, hacer rentar esos dineros y, en general, realizar toda otra operación que la ley le permita”.

La importancia del sector y la liquidez del mismo, hacen que sea una empresa digna de ser seleccionada como una empresa a modelar, pues el movimiento de sus activos tiene una variación importante que faculta su interpretación y proyección. (Superintendencia de bancos e instituciones financieras, 21 de abril de 2014).

Sector Retail.

“Durante los últimos 15 años, la industria de retail y consumo ha experimentado grandes cambios y avances; una metamorfosis atribuida a diversos factores como el crecimiento

de la economía, el aumento en el consumo, los avances de la tecnología, entre otros. El entorno actual en el que se desarrollan estas industrias es altamente dinámico, lo que ha propiciado una gran cantidad de fusiones y adquisiciones con el fin de fortalecer sus estrategias de mercado". (Price waterhouse Coopers Consultores, Auditores y Compañía Limitada, 2008-2014).

Por lo tanto son criterios externos los que llevan a concluir, en cierta medida, que el retail está concentrando grandes cantidades de volúmenes de transacción y gran cantidad de ventas.

Período a evaluar.

Debido a los constantes cambios en la economía y los altos riesgos provocados por las distintas crisis que han azotado al mundo en la última década es que se ha optado por un período de tiempo de 4 años para evaluar a las empresas en ésta investigación, siendo además un período de tiempo suficiente para que se puedan seguir tendencias de los movimientos bursátiles que han tenido los activos financieros.

Los 4 años se desarrollarán desde el 01.01.2010 hasta el 31.12.2013 por lo que se espera se puedan dar soluciones reales y tangibles de comparar posteriormente en el presente año 2014 de manera fuerte y sólida.

Período proyectado.

Se puede decir que la aplicación del modelo es a un mes proyectado en la medida que incluya la información pública y pasada, de manera de tal de no errar en las proyecciones y no sobrestimar el modelo, ya que se aprecia, su aplicación es al corto plazo.

Indicador de Precios Selectivo de las Acciones.

Gráfico 1.

Título: Análisis Financiero IPSA.

Fuente: elaboración propia.

Resumen		Rentab.	Desv.	Riesgo	
Año	Retornos	Esperada	Estandar	Prom(%)	Coef. Var.
2010	32,319%	1.346,811	474,019	-	11,135%
2011	-15,344%	-809,447	322,539	-31,957	7,346%
2012	4,935%	190,990	152,207	-52,810	3,517%
2013	-15,146%	-649,867	324,377	113,115	7,978%
Total	6,764%	78,487	365,840	9,450	8,555%

Comentario: éste gráfico muestra los riesgos y retornos asociados al mercado en general, es la base del algoritmo y de los resultados que suministrarán una respuesta.

Aquí se puede ver que a lo largo de los años los riesgos descienden y los retornos resultan mixtos, sin embargo son positivos, la variación de los precios disminuye y los precios de demarcan a la baja.

Gráfico 2.

Título: Análisis Técnico IPSA.

Fuente: elaboración propia en base a la Bolsa de Santiago.

Resumen Cencosud					
Año	Retornos	Rentab. Esperada	Desv. Estandar	Riesgo Prom(%)	Coef. Var.
2010	77,714%	1.931,551	640,450	-	24,467%
2011	-16,063%	-729,574	271,083	-57,673	9,086%
2012	-9,653%	-318,554	191,385	-29,400	6,821%
2013	-29,548%	-734,581	345,203	80,371	14,079%
Total	22,449%	148,842	478,401	-2,234	17,337%

Comentario: éste gráfico muestra los riesgos y retornos asociados a ésta empresa, es la base del algoritmo y de los resultados que suministrarán una respuesta.

Se muestra una tendencia donde la rentabilidad va disminuyendo, los riesgos aumentan por la incertidumbre del mercado y la inestabilidad de la economía a fines de 2013 muestra un coeficiente de determinación amplio, habrá disparidad en los precios de sus títulos.

Gráfico 4.

Título: Análisis Técnico Cencosud.

Fuente: elaboración propia en base a la Bolsa de Santiago.



Comentario: claramente las acciones de ésta compañía se muestran a la baja, por lo que se espera se mantenga así ya que incluso se encuentra por debajo del promedio de mercado.

Gráfico 5.

Título: Análisis Financiero Ripley.

Fuente: elaboración propia.

Resumen Ripley						
Año	Retornos	Rentab. Esperada	Desv. Estandar	Riesgo Prom(%)	Coef. Var.	
2010	46,497%	233,010	96,228	-	17,431%	
2011	-23,117%	-164,000	70,656	-26,574	13,635%	
2012	-3,052%	-23,270	47,595	-32,639	9,796%	
2013	-18,414%	-90,740	48,352	1,592	10,466%	
Total	1,914%	-45,000	79,182	-19,207	15,444%	

Comentario: éste gráfico muestra los riesgos y retornos asociados a ésta empresa, es la base del algoritmo y de los resultados que suministrarán una respuesta

Nuevamente los retornos resultan a la baja, aunque los riesgos de la entidad también resultan ir bajando por lo que proyecta confianza a sus inversionistas desde el punto de vista del movimiento dispar de sus precios.

Gráfico 6.

Título: Análisis Técnico Ripley.

Fuente: elaboración propia en base a la Bolsa de Santiago.



Comentario: se mueve conforme se mueve el mercado y el IPSA en general por lo que se espera se mantenga así al corto plazo, la variabilidad a lo largo de los años fue alta y se encontró en los períodos finales con resultados mixtos debido a la inestabilidad de la economía.

Gráfico 7

Título: Análisis Financiero Fallabella.

Fuente: elaboración propia.

Resumen Fallabella					
Año	Retornos	Rentab. Esperada	Desv. Estandar	Riesgo Prom(%)	Coef. Var.
2010	57,708%	2.212,800	738,874	-	19,280%
2011	-21,187%	-1.183,700	361,571	-51,065	7,832%
2012	22,962%	970,400	204,713	-43,382	4,415%
2013	-2,954%	-277,400	291,094	42,196	5,586%
Total	56,529%	1.722,100	664,022	-17,417	14,537%

Comentarios: éste gráfico muestra los riesgos y retornos asociados a ésta empresa, es la base del algoritmo y de los resultados que suministrarán una respuesta.

Continúa la línea de la industria del retail, aunque con retornos por sobre el resto de la empresa, lo que habla bien de la gestión financiera de la entidad logrando disminuir la variabilidad a lo largo de los años. Sus retornos son positivos y muestran un poder importante de presencia bursátil.

Gráfico 8.

Título: Análisis Técnico Fallabella.

Fuente: elaboración propia en base a la Bolsa de Santiago.



Comentario: ésta empresa se destaca de las otras de su industria mostrando resultados favorables a partir de 2012 que se ratifican con un aumento de los títulos en 2013. Sin embargo, empieza a mostrar resultados mixtos a fines de 2013 y la variabilidad resulta ser menor, sólo dejándose acrecentar por la incertidumbre que asota al país y a la Bolsa de Comercio. Sus acciones se encuentran por sobre el promedio de mercado.

Análisis de la industria del retail.

Gráfico 9.

Título: Análisis Técnico del sector Retail.

Fuente: elaboración propia en base a la Bolsa de Santiago.



Comentario: en general el sector se mueve a la baja siguiendo la línea de la economía de del resto de las industrias, el volumen transado es elevado y el sector muestra un fuerte crecimiento a lo largo de los años.

Sector Bancario.

Gráfico 10.

Título: Análisis Financiero Santander.

Fuente: elaboración propia.

Resumen Santander		Rentab.	Desv.	Riesgo	
Año	Retornos	Esperada	Estandar	Prom(%)	Coef. Var.
2010	32,179%	10,560	4,938	-	13,007%
2011	-6,261%	-4,300	2,453	-50,319	6,558%
2012	-8,751%	-3,730	2,446	-0,294	6,800%
2013	-8,362%	-3,510	2,309	-5,619	7,288%
Total	8,806%	-0,980	4,245	-18,744	11,753%

Comentario: éste gráfico muestra los riesgos y retornos asociados a ésta empresa, es la base del algoritmo y de los resultados que suministrarán una respuesta.

Los retornos resultan estables y el valor de sus títulos no muestra gran variabilidad a lo largo de los años por lo que se puede señalar que es una industria inelástica donde no le afecta en demasía los movimientos de la economía por la gran demanda que posee. Los retornos son positivos y no son tan elevados por la gran capacidad de liquidez que posee la industria.

Gráfico 11.

Título: Análisis Técnico Banco Santander.

Fuente: elaboración propia en base a la Bolsa de Santiago.



Comentario: ésta institución se ha mantenido por debajo del promedio de mercado, sin embargo es una de las más transadas y se espera que sus retornos se mantengan mixtos y sus precios a la baja.

Gráfico 12.

Título: Análisis Financiero Banco Chile.

Fuente: elaboración propia.

Resumen Chile		Rentab.	Desv.	Riesgo	
Año	Retornos	Esperada	Estandar	Prom(%)	Coef. Var.
2010	46,991%	23,876	7,832	-	13,812%
2011	5,465%	1,729	2,813	-64,080	4,224%
2012	11,884%	7,799	3,005	6,802	4,331%
2013	2,431%	0,529	2,633	-12,381	3,538%
Total	66,771%	33,932	8,030	-23,220	12,156%

Comentario: éste gráfico muestra los riesgos y retornos asociados a ésta empresa, es la base del algoritmo y de los resultados que suministrarán una respuesta.

Muestra retornos bastante positivos y riesgos asociados bajos, manteniendo una variabilidad establemente baja y mostrando que se encuentra dentro de una industria fuerte de la economía.

Gráfico 13.

Título: Análisis Técnico Banco Chile.

Fuente: elaboración propia en base a la Bolsa de Santiago.



Comentario: muestra que sus títulos van al alza por lo que el ánimo de los inversionistas será el de comprar, maximizando el valor de los mismos. Además se encuentra por sobre la tendencia de la industria, mostrando resultados alcistas.

Gráfico 14.

Título: Análisis Financiero BCI.

Fuente: elaboración propia.

Resumen BCI					
Año	Retornos	Rentab. Esperada	Desv. Estandar	Riesgo Prom(%)	Coef. Var.
2010	73,685%	16.366,310	4.654,173	-	19,849%
2011	-8,842%	-3.999,580	2.321,965	-50,110	7,852%
2012	17,123%	4.805,540	1.419,443	-38,869	4,605%
2013	-9,413%	-3.872,330	3.117,893	119,656	10,064%
Total	72,553%	13.299,940	4.353,984	10,226	15,338%

Comentario: éste gráfico muestra los riesgos y retornos asociados a ésta empresa, es la base del algoritmo y de los resultados que suministrarán una respuesta.

Muestra retornos bastante positivos, tal como lo hacen sus pares de la industria bancaria, con poca variabilidad de sus títulos y riesgos elevados para el último año que muestra la incertidumbre por crisis europeas, falta de incentivos por parte del Fondo Monetario de los Estados Unidos y el cambio de gobierno que ocurre en 2014 en el país.

Gráfico 15.

Título: Análisis Técnico Banco BCI.

Fuente: elaboración propia en base a la Bolsa de Santiago.



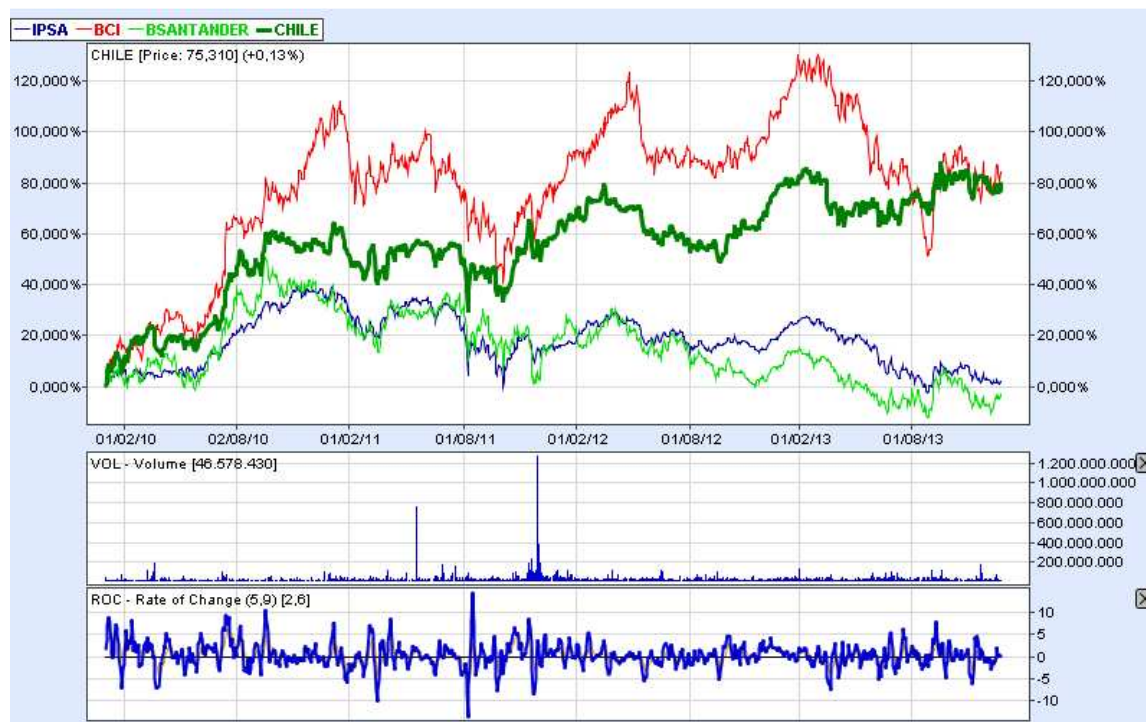
Comentario: este banco también muestra tendencia alcista y se espera se mantendrá así, aunque con mayor variabilidad de sus precios por la incertidumbre del mercado que acontece a fines de 2013.

Análisis de la industria de la Banca.

Gráfico 16.

Título: Análisis Técnico del sector de la Banca.

Fuente: elaboración propia en base a la Bolsa de Santiago.



Comentario: se denota que el sector se mueve en oposición al IPSA en general, mostrando lo positivo e inelástico que resulta invertir en éste sector, la variabilidad es estable e incluso baja en algunos momentos y los resultados son positivos a lo largo de los años.

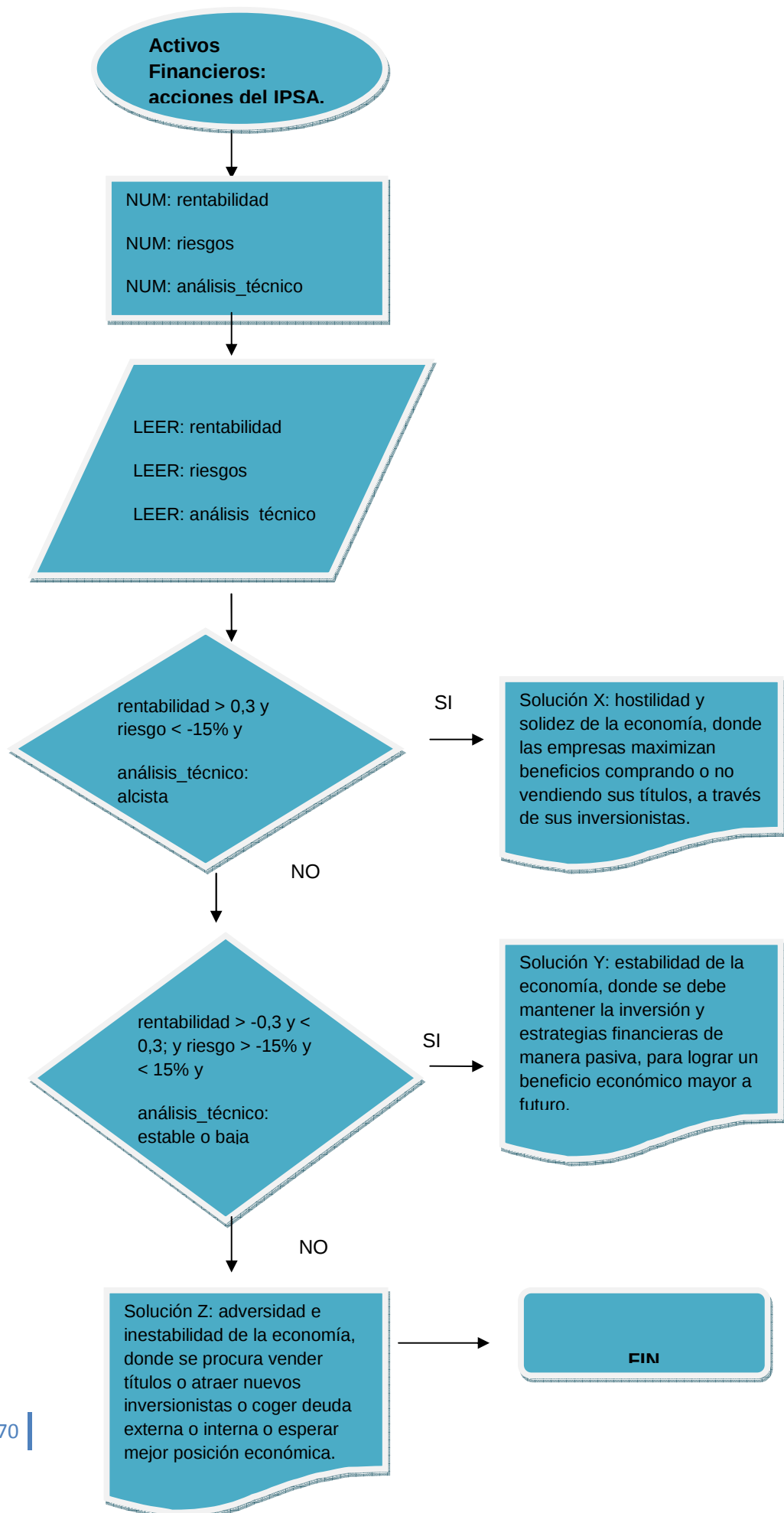
Diagrama de Flujo de Algoritmo de Soluciones Financieras.

Se establecieron parámetros para definir las variables que se extraen del modelo matemático planteado, estas variables moldean el algoritmo y dan cabida a soluciones que necesariamente se ven complementadas por la simulación de los modelos, los resultados obtenidos e interpretados y las conclusiones arraigadas. Las variables son:

- Retornos: se le llamará rentabilidad.
- Desviaciones estándares: se le llamará riesgo.
- Gráficos de análisis técnico: se le llamará análisis_técnico.

Además se debe añadir que éste análisis técnico se verá reflejado por números que muestran la tendencia de la empresa, esta elección se puede realizar mediante tres alternativas, que se presentan a continuación:

- Movimientos al alza o estables: se marcará el número 1.
- Movimientos sólo estables: se marcará el número 2
- Movimientos a la baja o estables: se marcará el número 3.



Algoritmo.

Se puede ver que los resultados son genéricos y que el algoritmo nos da un primer diagnóstico de lo que acontece financieramente en las empresas investigadas, dando una alternativa de acción al corto plazo que debe ser pareada con la interpretación de los resultados del modelo matemático-estadístico. Con esto se cumple los ovejitos de la creación del algoritmo para automatizar los procesos financieros y además ayuda con la asociación de variables que son parte del mismo y que ayudan para posteriormente evaluar e interpretar resultados y soluciones.

Resultados del modelo en general y su interpretación.

Modelo Estadístico.

Desde el punto de vista de los retornos se demarca que han sido variables pero, sin embargo, los períodos finales de la investigación demarcan retornos negativos por lo que convendría analizar los índices financieros asociados a los balances para no perder presencia bursátil ni liquidez. Además se denota que tendremos que mantenernos al margen de invertir.

Se puede apreciar mediante la desviación estándar y la varianza que en los primeros y últimos años de la investigación que los riesgos a la hora de invertir son mayores por lo que se recomienda mantenerse en una posición pasiva de inversión esperan cuál será el siguiente movimiento trascendental de los activos.

Trading.

Tenemos que saber que el indicar que está en tela de juicio en ésta investigación es el IPSA y se analizará desde el punto de vista que sirva de base para la información que engloba a las demás empresas que cotizan en éste indicador.

Como ya se ha dicho éste indicador incorpora mucha información que sirve de base para utilizarse como un medio para evaluar la economía de un país.

Como lo señala Jaime Lavín (2014), en el curso introductorio de análisis técnico de la Bolsa de Comercio de Santiago, para poder usar éste gráfico como medio para la toma de decisiones hay que tener en cuenta que:

- a) El mercado proporciona la información sobre la evolución de los precios futura que puede tener el mismo y las respectivas acciones que lo conforman.

- b) El mercado descuenta todas las variables que puedan afectarle, entre ellas las estudiadas a través del análisis fundamental, que dice relación con proyecciones futuras para tomar decisiones a largo plazo, por lo que no afecta a ésta investigación desde el punto de vista de la toma de decisiones ya que se enfoca en decisiones a corto plazo.
- c) El mercado ofrece información suficiente para predecir sus tendencias.
- d) Los precios desarrollan determinados movimientos, tendencias y ciclos a través del tiempo.
- e) Lo que sucedió en el pasado ocurrirá en el futuro, siendo éste el principal apartado del Trading.

Ahora bien, éste gráfico lineal denota que los precios de cierre se unen en cada período, mostrando que valor como indicador al final del período de análisis, es decir, diciembre de 2013 está en 3699,185 esto quiere decir que la oferta de activos es mayor por sobre la demanda provocando un pequeño desequilibrio provocado principalmente por el cambio de gobierno que acontecería en 2014, además la incertidumbre y la mayor cantidad de riesgos que se pueden apreciar en la parte final de los años de investigación denota un adentramiento en el mercado de los inversionistas que están dispuestos a asumir mayores riesgos e incluso inversionistas que se atrevan con una operación de venta corta que dice relación con la venta en el momento de apertura de la bolsa para luego comprar muchísimo más barato.

Por otro lado se deja entrever que a fines de 2010 y principios de 2011 donde hubo un doble techo se podía entrever que habría un cambio de tendencia a la baja y aunque ha habido momentos en donde se mantenido constante con algunas alzas como en 2012 no son tendencias claras de cambio de tendencias por lo que se puede afirmar que se seguirá a la baja en 2014 durante los primeros meses al menos.

Desde el punto de vista del volumen se puede ver que donde más se transó en la bolsa fue entre fines de 2010 y comienzos de 2011, momento en el cual se produce un cambio de tendencia, pasando de una alcista a una a la baja por lo que tendremos que ser pacientes para tomar decisiones de inversión activas. En éste momento sucedió que los precios bajaron y el volumen subió por lo que hubo menos oferta y los inversionistas vendieron sus activos. Para los primeros meses de 2014 y pensando en tomar decisiones y analizando que los precios van a la baja pero el volumen aumenta se recomendará vender activos para obtener utilidades.

Ahora bien es menester mencionar que se utilizó una señal de cambio de tendencias para evaluar cuando se consideraba que los precios iban a la baja o al alza, esta señal era el doble techo o doble piso, donde el autor de manera simple y didáctica a través del gráfico de análisis técnico evaluó cuando hubo cambios de tendencias en el período evaluado llevándolo a considerar y determinar cuál era la tendencia que predominaba a lo largo de los años.

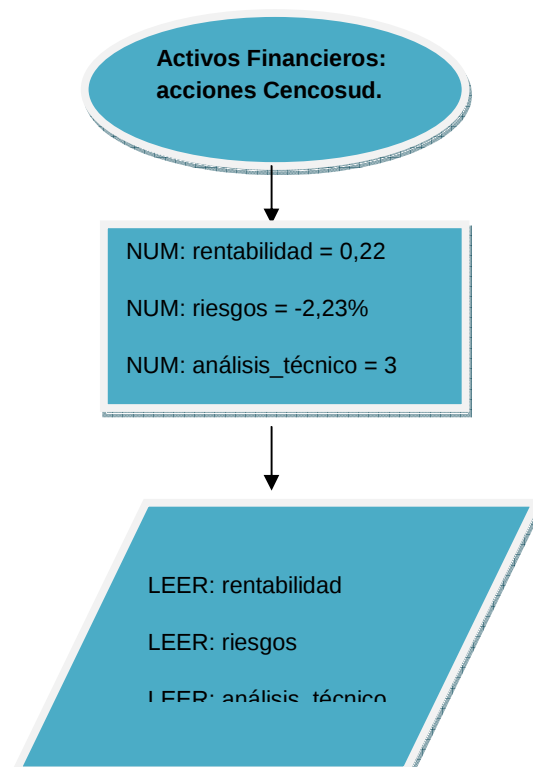
Según Lavín, J. (2014) el doble techo y el doble piso se forman a partir del alcance sucesivo de precios máximos o mínimos. Si los precios no sobrepasan el máximo o mínimo anterior, implica que la tendencia pierde fuerza y cambiará.

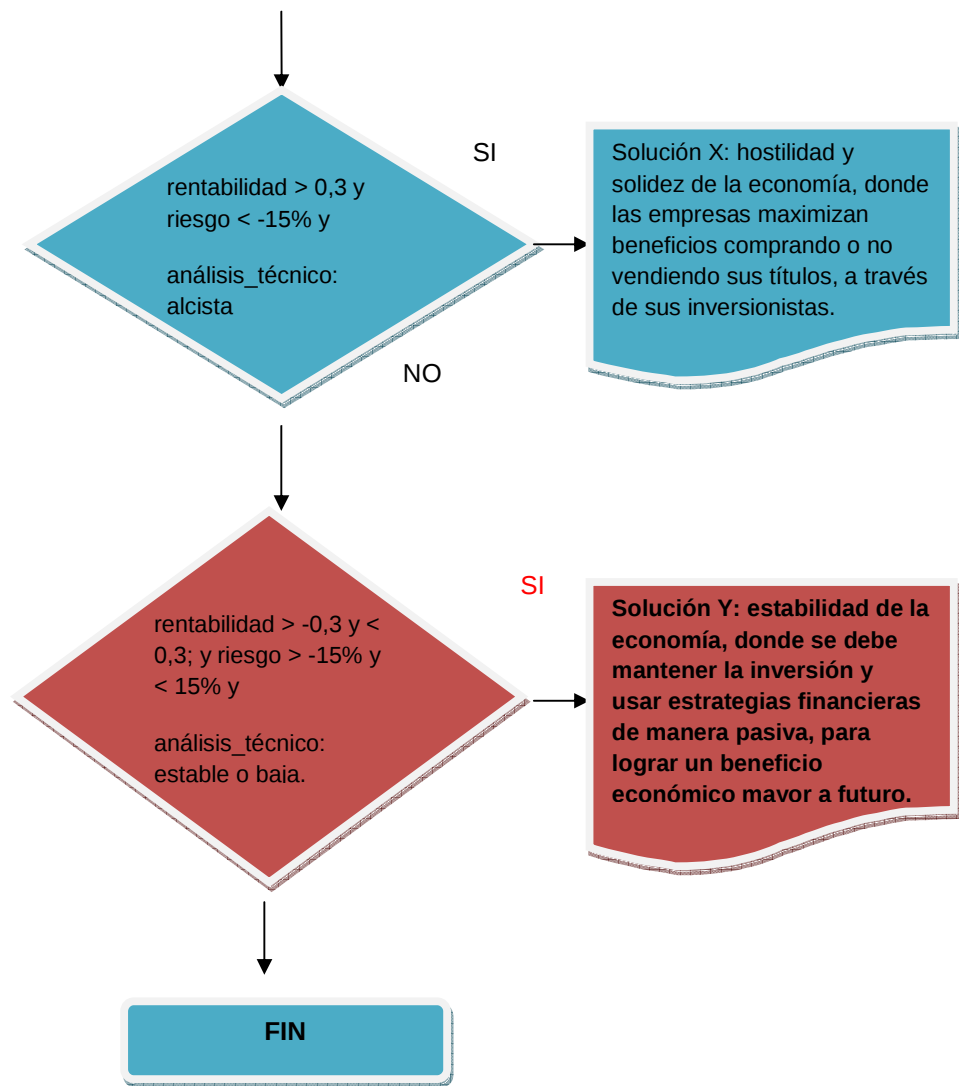
Sector retail.

Cencosud.

Se puede ver la tendencia a la baja de los retornos accionarios y se puede analizar que la rentabilidad esperada ha ido en decremento, los riesgos se han mantenido mixtos y el coeficiente de variación resulta ser invariable.

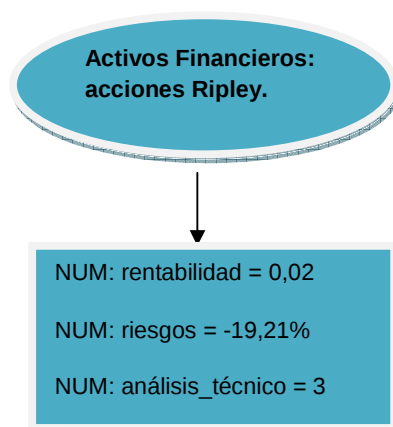
En ésta empresa se produjo un quiebre importante a fines de 2010 que se mantiene a fines de 2013. Ésta empresa aún puede operar sin problemas y la política de crecimiento del banco central a fines de 2013 y principios de 2014 ayuda a que las personas en la administración de sus finanzas personas aún puedan conseguir financiamiento y consumir el mercado que Cencosud ofrece.

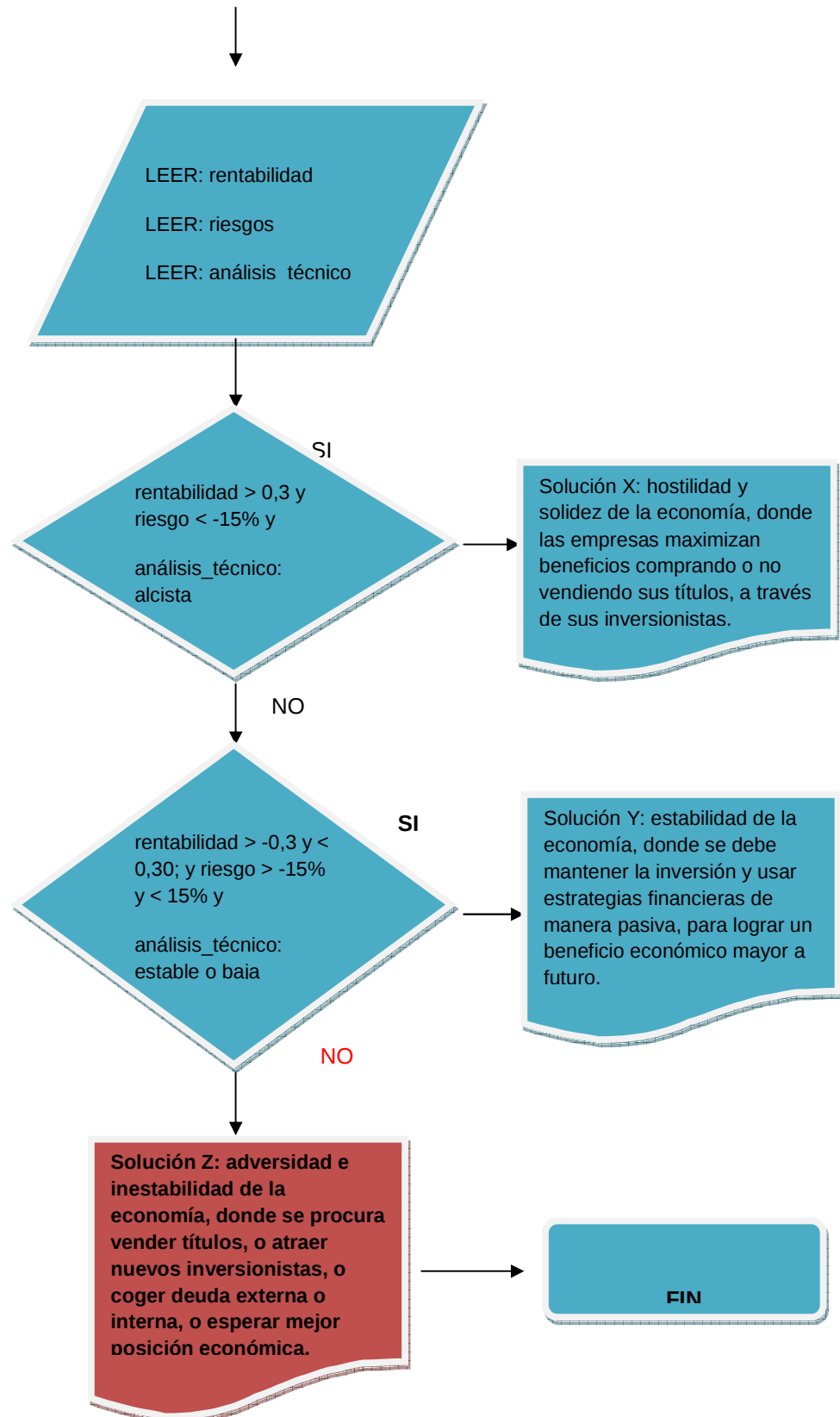




Ripley.

Ha permanecido por mucho tiempo por debajo del promedio de mercado lo que se deja entrever en los retornos negativos de los últimos tres años teniendo un riesgo muy elevado en el movimiento de sus activos. Se recomienda mantener sus estrategias en pasivas y esperar que la incertidumbre de mercado decaiga en alguna medida para atraer inversionistas o por qué no llamar la atención de los inversionistas más riesgos, dándole plusvalía a ésta compañía.



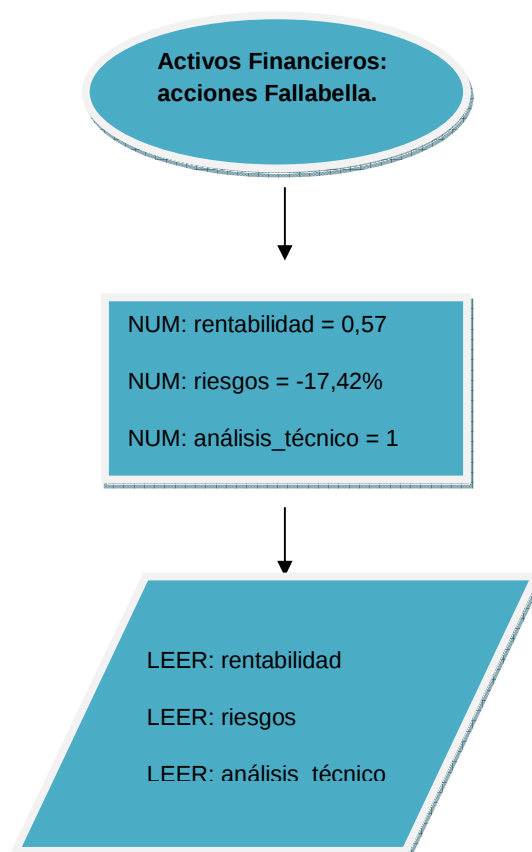


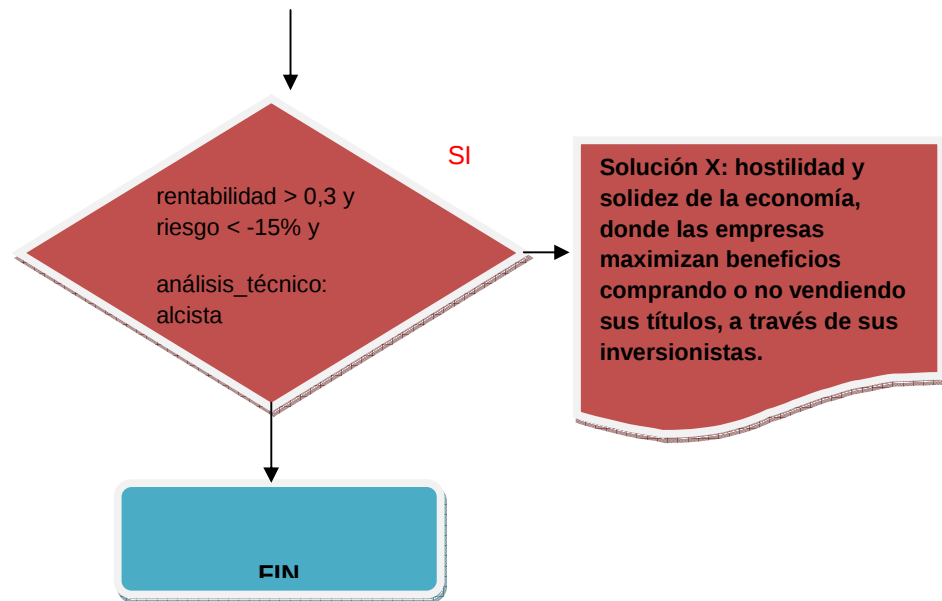
Fallabella.

Gran cantidad de volumen transado a lo largo de los años que se presume se mantendrá ya que sus retornos de los dos últimos años se encuentran por sobre los de la industria del retail.

Esto se puede analizar que dentro de su industria Fallabella es la que mejores resultados posee, teniendo riesgos muy bajos y retornos elevados, manteniendo a tope la confianza de los accionistas y pudiendo moverse en un ambiente un poco más hostil, dando fuerte contraataque a los problemas de la economía que azotan al país y tienen a la Bolsa de comercio con una incertidumbre bastante holgada.

Se podría decir que la empresa está bien posicionada y lo seguirá estando al corto plazo, atrayendo nuevos inversionistas que se refugiarán en esta empresa que se encuentra por sobre el grado de incertidumbre de mercado, además de rentar de manera bastante positiva a lo largo de los años.





Análisis de la industria.

Ahora bien, una vez analizada la industria, se puede deducir acompañados de la evaluación financiera, que la empresa que presenta mejores proyecciones para el año entrante es Fallabella y siendo Ripley la empresa que viene más a la baja, en cuanto a su cotización y movimiento bursátil.

Por otro lado, la economía en general ésta en una tendencia bajista, se puede ver si seguimos la línea del IPSA, hay mucha incertidumbre y los valores aceptados por las desviaciones estándares y varianzas calculadas resultan mixtos, pues las políticas económicas se prevén pueden cambiar.

El volumen de transacciones sólo se ve afectado en el año 2011 y en el resto de los años es importantemente alto por lo que se prevé no debiera cambiar.

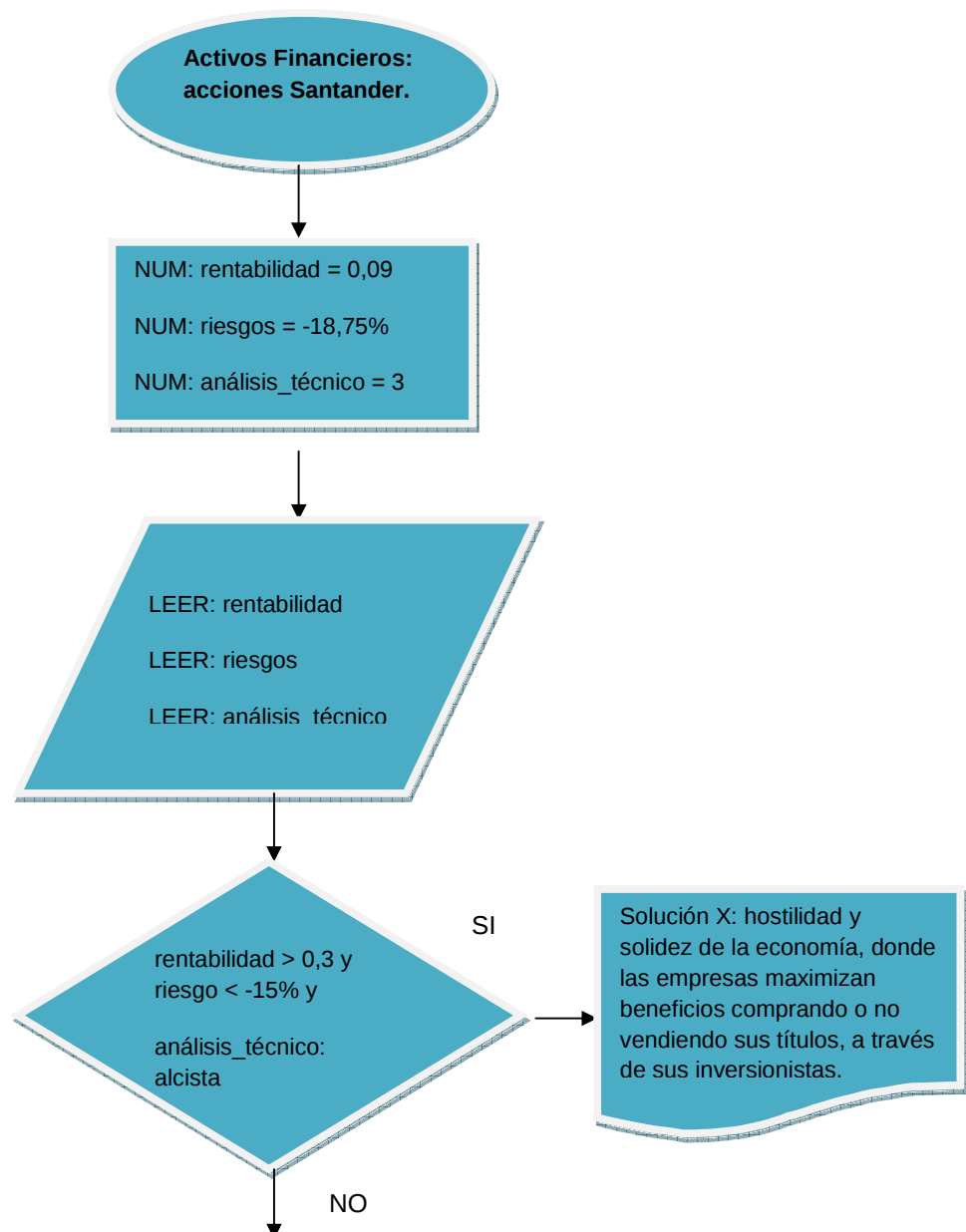
Sector banca.

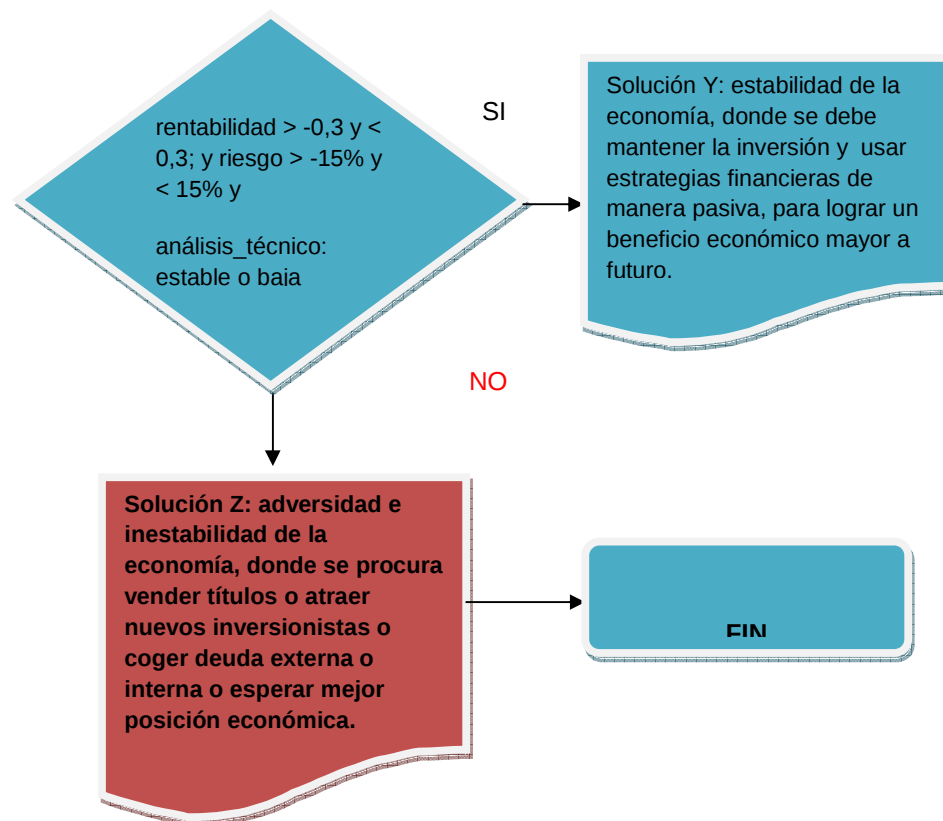
Banco Santander.

Notoriamente en ésta empresa la tendencia es a la baja, sin embargo, los riesgos asociados a la misma no son elevados por lo que parece mantenerse estable a los movimientos de la economía. Por otro lado esta estabilidad se deja entrever en los últimos meses de 2013 por lo que aún no se puede concluir que ésta estabilidad se mantenga.

La rentabilidad fue decreciente a lo largo de los años, sin embargo en los dos últimos años se ha mantenido estable y se espera que su industria mantenga la alta cantidad transada.

Además se espera que se eleve la cantidad de ventas de dinero por la baja de la tasa de interés del Banco Central y el aumento de los créditos por la mayor oferta del mismo.

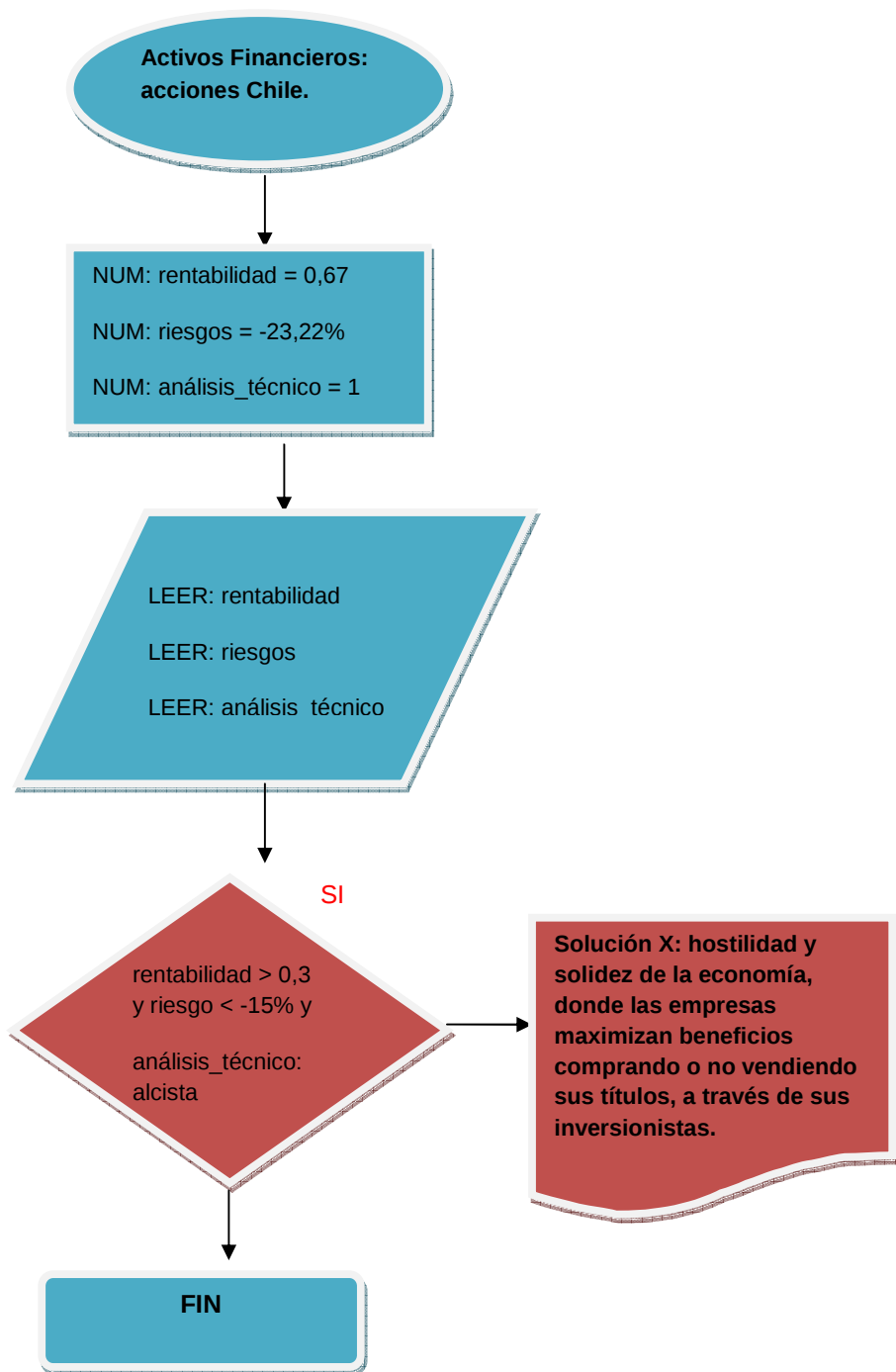




Banco Chile.

Éste presenta una tendencia alcista, se presenta menor riesgo a lo largo de los años ya que los precios máximos y mínimos no exhiben mucha diferencia. Éste banco y en general el sector económico de la banca se muestran a fines de 2013 con rentabilidades y riesgos bastante positivos, aunque si se compara los índices con la misma empresa a lo largo de los años se puede ver que se mantiene el nivel de rentabilidad.

Se recomienda que la política expansiva sea pasiva ya que la incertidumbre del mercado provoca que a pesar de que los precios van al alza el volumen ha disminuido, éste es un término llamado rebote técnico y los inversionistas se refugian en otros instrumentos de renta menos riesgos.

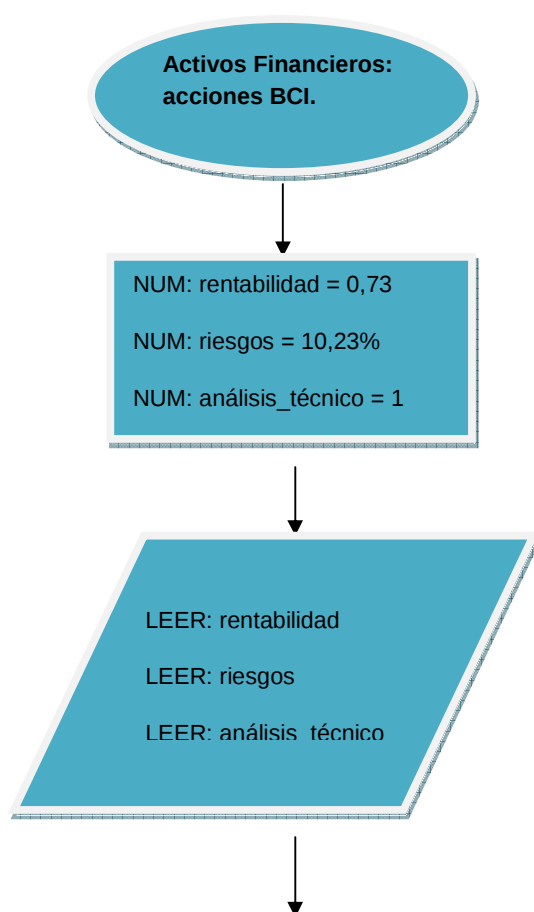


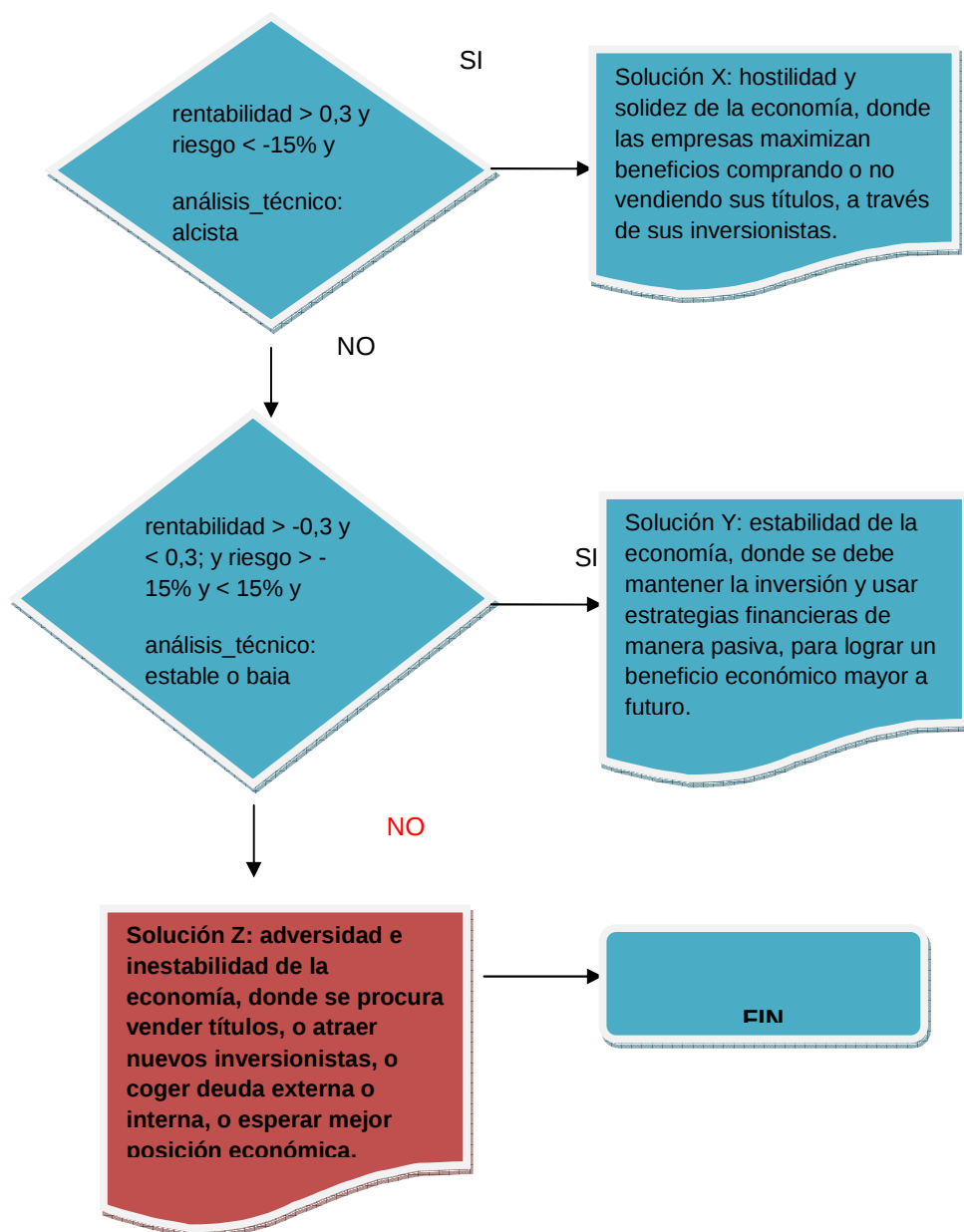
Banco BCI.

Los retornos son mixtos, pero aún la empresa no presenta falta de liquidez ya que el volumen transado es importante al final de 2013 y su presencia bursátil se decanta por sobre el mercado.

Para el próximo curso se detecta incertidumbre por los cambios en la economía y se mantendrá al alza, pero la alta demanda provocará que el activo no se encuentre con altos niveles de riesgo.

Se recomienda que la política expansión sea pasiva ya que la incertidumbre del mercado provoca que a pesar de los precios van al alza el volumen ha disminuido, éste es un término llamado rebote técnico y los inversionistas se refugian en otros instrumentos de renta.





Análisis de la industria.

Ya analizadas las empresas de manera individual se puede denotar de manera colectiva que la industria se mueve por lo general de manera opuesta a lo que proyecta el IPSA, esto se denota por el hecho que es una industria que muestra inelasticidad de demanda y el volumen transado resulta ser importante a la hora de analizar los movimientos de sus acciones y la tendencia de los mismos.

Las rentabilidades muestran números favorables a pesar de la baja de la economía en términos generales y los riesgos asociados resultan menores a los presentados por otros sectores de la industria en los que los precios siguen una suerte más variable en su coeficiente de determinación.

Se prevé que la tendencia sufrirá ciertos cambios desde el punto de vista de los activos financieros pero, sin embargo, se presenten resultados mixtos y riesgos asociados mayores, se espera que para principios del año 2014 se mantengan retornos esperados positivos y el volumen transado sea altamente primordial, ya que como se dijo, es una industria que le afecta en un grado menor los movimientos de la economía.

Programación del Algoritmo.

La programación del algoritmo se desarrolla a través del programador de Excel, éste es el Visual Basic. La aplicación del mismo se desarrolla con el fin de disponer rápidamente de las soluciones que pretende entregar el modelo y que estas estén a disposición del usuario de manera ilustrativa, sencilla y eficiente.

La codificación y el lenguaje del programador Visual Basic resulta simple y amigable ayuda a cumplir el propósito de la investigación mediante la cual el autor pretende automatizar procesos, empoderándose de las tecnologías de información en un mundo post-moderno y desarrollado. A continuación se ilustra el uso tangible del programador y la codificación se puede ver el anexo 5.

Gráfico 17.

Título: Soluciones al algoritmo financiero.

Fuente: elaboración propia.

Ingresar los siguientes datos		
Rentabilidad	Riesgo [%]	Análisis Técnico
-40	-10	2

Análisis Técnico, seleccionar:	
Alcista:	1
Estable:	2
Inestable:	3

Solución	Economía Inestable
-----------------	--------------------

Calcular Solución

Comentario: éste diseño ilustra las variables que pueden ser llenadas por el usuario, esto es, las casillas de rentabilidad, riesgo y análisis técnico. Luego de ser llenadas el usuario pincha la macro que permite calcular solución, obteniendo una respuesta corta y sencilla de lo que acontece en la economía según las finanzas bursátiles.

Gráfico 18.

Título: Soluciones al algoritmo financiero.

Fuente: elaboración propia.

Ingresar los siguientes datos		
Rentabilidad	Riesgo [%]	Análisis Técnico
-0,7	10	1

Análisis Técnico, seleccionar:	
Baja:	1
Estable:	2
Baja:	3

Comentario: éste diseño muestra las tres variables seleccionadas que ya se mencionaron cuándo se presentó el algoritmo y su diagrama de flujo, estas son rentabilidad, riesgos

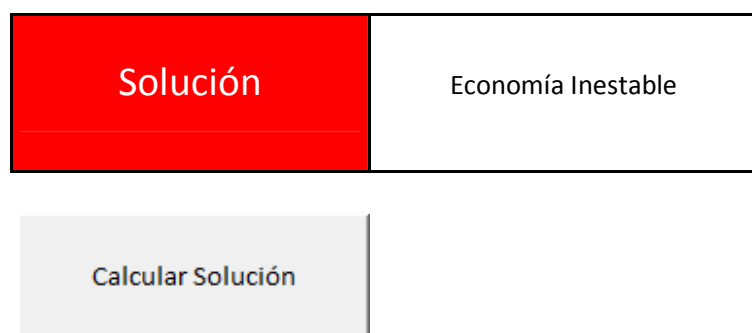
porcentuales y las distintas tendencias que siguen los precios de las acciones, que se debe seleccionar teniendo en cuenta el parámetro de cambio de tendencia ya citado.

El usuario podrá ingresar datos de rentabilidad de las empresas que se muestra en los anexos y que se obtuvieron mediante el procesamiento matemático, riesgos porcentuales y el correspondiente análisis técnico.

Gráfico 19.

Título: Soluciones al algoritmo financiero.

Fuente: elaboración propia.



Comentario: ahora, una vez ingresados los datos se podrá pinchar el botón que dice "calcular solución" obteniendo tres posibles soluciones que se condicen con las tres soluciones mencionadas en el diagrama de flujo, "solución X", "solución Y" y "solución Z".

A continuación se muestra la interpretación de cada solución de manera tal de comparar con los

Solución X: dícese de la solución interpretada por la sentencia como "economía sólida", donde las empresas maximizan beneficios comprando o no vendiendo sus títulos, a través de sus inversionistas.

Solución Y: dícese de la solución interpretada como "economía estable". Donde se muestra que la economía está estable, tangiblemente se debe mantener la inversión para lograr un beneficio económico mayor a futuro.

Solución Z: dícese de la solución interpretada por la sentencia como "economía inestable", se muestra adversidad e inestabilidad de la economía, donde se procura vender títulos o atraer nuevos inversionistas, por otro lado se puede coger deuda externa o interna, o esperar mejor posición económica

Validación de Hipótesis.

La prueba de hipótesis realizada afirma que las variables se correlacionan y en el caso de los retornos evaluados, representa significativamente la variable. En el caso de los riesgos se puede destacar que existe alta correlación directa entre las variables de los sectores industriales y el IPSA.

La prueba de hipótesis indica que:

H_0 = no hay relación entre las variables en estudio.

H_1 = hay relación de las variables en estudio.

En esta investigación la prueba de hipótesis demuestra que hay relación entre las variables por lo que se cumple H_1 , es decir, hay correlación entre las variables, más adelante se explica los porcentajes, el detalle de esta correlación y posterior regresión, explicando con ello el grado en que se representa la variable dependiente IPSA en las variables independientes retail y bancos.

Se puede decir que a través de los resultados obtenidos las variables interpuestas por el investigador se correlacionan en todos los aspectos comparados, esto es los retornos y riesgos de las empresas englobados por sector industrial y el mercado englobado en el indicador del IPSA.

Existe una correlación directa entre los sectores ya sea para representar a los retornos tanto como para representar a las rentabilidades, así acontece también en la correlación de los sectores con el indicador de mercado utilizado que es el IPSA.

Se puede decir que la relación es altamente directa entre las empresas y en su comparación con el IPSA, el índice de correlación indica una dependencia alta entre las variables que se explica por la cantidad de volúmenes transados y porque la esencia para pertenecer al indicador es mantener altos niveles de transacción por lo que sus riesgos y retornos son altos en comparación al resto de las entidades del país, haciendo más interesante su análisis.

Por otro lado se puede determinar que desde el punto de vista del coeficiente de determinación las variables de los sectores se ven muy bien explicadas por el mercado, aunque en éste sentido destaca el sector retail por sobre el sector bancario que no se ve tan representado por el IPSA, esto se debe a que los bancos tienen una naturaleza distinta que el resto de las empresas y sus riesgos son menores, manteniendo altos estándares de rentabilidad a lo largo de los años. Esto provoca en los bancos que no siempre haya una representación en la variable de mercado.

“La cuantificación de la fuerza de la relación lineal entre dos variables cuantitativas, se estudia por medio del cálculo del coeficiente de correlación de Pearson (1-3). Dicho coeficiente oscila entre -1 y $+1$. Un valor de -1 indica una relación lineal o línea recta positiva perfecta. Una correlación próxima a cero indica que no hay relación lineal entre las dos variables”. (Fernández, P. y Díaz, P. 2001, pág. 1).

Prueba de Hipótesis.

Correlación para variable retorno.

		RETAIL_RET ORNO	IPSA_RETOR NO	BANCO_RETO RNO
RETAIL_RETORNO	Correlación de Pearson	1	,987*	,994**
	Sig. (bilateral)		,013	,006
	N	4	4	4
IPSA_RETORNO	Correlación de Pearson	,987*	1	,971*
	Sig. (bilateral)	,013		,029
	N	4	4	4
BANCO_RETORNO	Correlación de Pearson	,994**	,971*	1
	Sig. (bilateral)	,006	,029	
	N	4	4	4

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

**. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

La prueba de hipótesis indica que:

H_0 = no hay relación entre las variables en estudio.

H_1 = hay relación de las variables en estudio.

En este caso se puede decir que las variables están altamente relacionadas en forma positiva o directa y son significativas a los niveles de significación del 1% y 5%.

Mostrando que las variables retail e IPSA se correlacionan altamente en un nivel del 98,7%, probando significancia al 5%, en cambio la variable banco con retail se relaciona en un 99,4% presentando una significancia del 1%.

		RETAIL_ RIESGO	IPSA_RIES GO	BANCO_RI ESGO
RETAIL_RI ESGO	Correlación de Pearson	1	,976	,915
	Sig. (bilateral)		,141	,264
	N	3	3	3
IPSA_RIES GO	Correlación de Pearson	,976	1	,805
	Sig. (bilateral)	,141		,404
	N	3	3	3
BANCO_RI ESGO	Correlación de Pearson	,915	,805	1
	Sig. (bilateral)	,264	,404	
	N	3	3	3

En este caso las variables que tienen analizar bajo el factor riesgo, se puede observar que tienen una relación directa alta de 97,6% y 91,5% comparando, retail con IPSA y bancos respectivamente.

Regresión.

Variables introducidas/eliminadas^a

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	RETAIL_RIESGO ^b	.	Introducir

a. Variable dependiente: IPSA_RIESGO

b. Todas las variables solicitadas introducidas.

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,976 ^a	,952	,904	28,024941627

a. Variables predictoras: (Constante), RETAIL_RIESGO

La variable Retail, en cuanto a riesgos, explica el comportamiento del IPSA en un 95,2%.

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	15551,836	1	15551,836	19,801	,141 ^b
	Residual	785,397	1	785,397		
	Total	16337,234	2			

a. Variable dependiente: IPSA_RIESGO

b. Variables predictoras: (Constante), RETAIL_RIESGO

Coeficientes^a

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	T	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
(Constante)	33,584	17,065		1,968	,299
RETAIL_RIESGO	1,863	,419	,976	4,450	,141

a. Variable dependiente: IPSA_RIESGO

Regresión.

Variables introducidas/eliminadas^a

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	BANCO_RIESGO ^b		Introducir

a. Variable dependiente: IPSA_RIESGO

b. Todas las variables solicitadas introducidas.

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,805 ^a	,648	,296	75,833544395

a. Variables predictoras: (Constante), BANCO_RIESGO

La variable Banco, en cuanto a riesgos, explica el comportamiento del IPSA en un 64,8%.

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	10586,507	1	10586,507	1,841	,404 ^b
	Residual	5750,726	1	5750,726		
	Total	16337,234	2			

a. Variable dependiente: IPSA_RIESGO

b. Variables predictoras: (Constante), BANCO_RIESGO

Coeficientes^a

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
(Constante)	26,803	45,612		,588	,662
BANCO_RIESGO	1,640	1,209	,805	1,357	,404

a. Variable dependiente: IPSA_RIESGO

Regresión.

Variables introducidas/eliminadas^a

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	RETAIL_RETORNO ^b	.	Introducir

a. Variable dependiente: IPSA_RETORNO

b. Todas las variables solicitadas introducidas.

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,987 ^a	,975	,963	,043520519

a. Variables predictoras: (Constante), RETAIL_RETORNO

La variable retail, en cuanto a retornos, explica el comportamiento del IPSA en un 97,5%.

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,148	1	,148	78,372	,013 ^b
	Residual	,004	2	,002		
	Total	,152	3			

a. Variable dependiente: IPSA_RETORNO

b. Variables predictoras: (Constante), RETAIL_RETORNO

Coefficientes^a

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	T	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
(Constante)	-,023	,022		-1,042	,407
RETAIL_RETORNO	,594	,067	,987	8,853	,013

a. Variable dependiente: IPSA_RETORNO

Regresión.

Variables introducidas/eliminadas^a

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	BANCO_RETORNO ^b	.	Introducir

a. Variable dependiente: IPSA_RETORNO

b. Todas las variables solicitadas introducidas.

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,971 ^a	,943	,915	,065835429

a. Variables predictoras: (Constante), BANCO_RETORNO

La variable

Banco, en cuanto a retornos, explica el comportamiento del IPSA en un 94,3%.

ANOVA^a

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	,144	1	,144	33,121	,029 ^b
Residual	,009	2	,004		
Total	,152	3			

a. Variable dependiente: IPSA_RETORNO

b. Variables predictoras: (Constante), BANCO_RETORNO

Coefficientes^a

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
1 (Constante)	-,086	,037		-2,294	,149
BANCO_RETORNO	,833	,145	,971	5,755	,029

a. Variable dependiente: IPSA_RETORNO

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

La discusión de resultados corresponde al análisis comparativo y comentarios derivados de dicho análisis entre la teoría que sustenta la investigación, es decir, marco teórico, y los resultados obtenidos de la captura de datos.

Esta etapa se desarrollará de manera tal de dividir el sustento de la investigación en cuatro grandes áreas, esto para poder abarcarlas de manera general y conciliarlas con los resultados obtenidos.

Las áreas son las siguientes:

- Aspectos generales de la economía y las finanzas.
- Volatilidad y eficiencia de los mercados.
- Finanzas bursátiles y el movimiento de los activos.
- Movimientos de la tasa de interés del Banco Central.

A través de estas cuatro grandes áreas en las que se puede dividir el Marco Teórico es que se abordarán los resultados y se pondrán en tela de juicio de manera tal de darle explicación a los mismos o abstenerse de opinar en caso de no estar dentro de esta temática específicamente.

Aspectos generales de la economía y las finanzas.

En esta etapa y tal como se puede ver en el marco teórico las empresas en general cumplen una serie de principios y reglas tanto arbitrarias como estandarizadas que llevan que el desempeño de la industria y del mundo de los negocios en lo general sean destacados y a la vez difíciles de plasmar, ya que todas las teorías propuestas y vislumbradas por los estudiosos del área no son validas desde el punto matemático-estadístico si no se pueden plasmar en la realidad.

La economía es una ciencia mediante la cual el desarrollo de la misma engloba una gran de posibilidad de no poder manejar los resultados obtenidos ya que esta posee un ambiente en el cual la incertidumbre se apodera de las decisiones macroeconómicas afectan, de manera gradual, a las finanzas en general.

Desde el punto de vista de los resultados obtenidos se puede analizar que las empresas que pertenecen al IPSA representan al país y a su economía, la Bolsa de Comercio se ve afectada por los movimientos que ocurren a nivel macro en el país y el movimiento de mercado de la misma corre la suerte de la economía del país. Esta economía nacional se ve afectada por varias variantes, una de ellas es la economía extranjera, tanto en Norteamérica como en Europa y Asia, estas economías, su resultado y estabilidad son una atenuante importante a la hora de evaluar la economía nacional. Otro punto importante es el impacto que tiene el desarrollo del país, desarrollo que se ve reflejado en los índices de crecimiento del país, repercuten en las políticas públicas y en las finanzas bursátiles del país.

Se puede decir que las finanzas bursátiles y los movimientos de sus activos es directamente proporcional al movimiento de la economía, eso sí, hablando de manera general, ya que hay acciones que no corren la suerte del mercado y demarcan un camino distinto a lo largo de los años, este camino se decanta por las decisiones de sus gerentes de finanzas y analistas financieros que hacen que la compañía mitigue los riesgos de la economía y cambien el orden establecido.

Desde el punto de vista de las finanzas en específico se puede determinar y analizar en comparación con los resultados obtenidos que las empresas en su movimiento bursátil dependen en su mayoría de las decisiones abordadas por los administradores financieros, pues estos analistas estudian en base a los principios y axiomas universales del área los rendimientos de su compañía y los riesgos asociados, de manera general se puede decir que estudian la obtención y el uso eficaz del dinero a lo largo de su gestión.

Por último resulta relevante mencionar que hay ciertos acontecimientos que no se pueden predecir y entorpecen las decisiones del Contador Auditor a la hora de evaluar las empresas estudiadas que pertenecen al IPSA.

Volatilidad y eficiencia de los mercados.

Desde esta arista corresponde evaluar que acontece con los mercados evaluados y las empresas en particular, como se ven afectados por la volatilidad de mercado, sus aristas y la eficiencia de mercado propiamente tal, que influye de manera intrínseca en las operaciones que mueven y dan vida a la Bolsa de Comercio.

La eficiencia de mercados se produce por la oferta y demanda de las acciones, que son instrumentos de renta variable y dependen de la gestión de la empresa. Esta gestión se vio evaluada a lo largo de cuatro años en esta investigación y se midieron rentabilidades y retornos, pues los mismos nos daban un indicio, a través de la información histórica, de cómo está la empresa a la fecha de cierre de la investigación. Además ésta información se ve completada por el trading financiero y la teoría de Charles Dow que está especificada más adelante.

Ahora bien esta información de mercado parece ser de una alta eficiencia, o como se le llama en finanzas, eficiencia intermedia o de segundo grado que incorpora la información pasada y también la información que se hizo pública a lo largo del tiempo por parte de la empresa y que el IPSA incorpora a la hora de elaborar el índice y, por supuesto, la acción también.

Por su parte la volatilidad se puede asociar con la amplitud de las fluctuaciones del rendimiento en torno a su valor medio, éste valor medio que corresponde al valor intermedio del precio de las acciones, esta dado por los riesgos asociados a la empresa y como ésta mitiga los mismos, pues depende del analista y administrador financiero poder gestionarlos de manera de tal de que no sean nocivos para la entidad. Los riesgos asociados a los resultados fueron variables, pero en su mayoría las industrias analizadas no presentan un elevado nivel de riesgos pues las industrias del retail y de la banca gozan de una cantidad de volumen considerable a la hora de evaluarlo desde el punto de vista de la elasticidad. Si bien los riesgos son acotados en comparación a otros sectores de la economía, que tienen otras variables que influyen en la gestión de los mismos, variables exógenas que condicionan las decisiones, estas pueden enmarcarse de manera general en algunos de los grandes caminos que presenta el algoritmo. El algoritmo y los resultados del mismo se pueden demarcar en tres grandes caminos que sugieren una solución práctica y de corto a plazo a los riesgos evaluados por cada industria en particular y mirado bajo una perspectiva de la volatilidad y sus estudios, el IPSA y las acciones de cada compañía incluyen los factores de riesgo que se esperan influyan en la valuación de cada compañía. Es por esto que bajo la mirada de los riesgos y la volatilidad, y dejando de la lado los riesgos de la economía que no se pueden controlar, es que los riesgos se presentan de manera paralela a lo que señala el marco teórico, utilizando la volatilidad como un índice progresivo porcentual y no lineal asociado a los volúmenes y a

un mero gráfico, sino como se dijo una distribución de los rendimientos y los movimientos de los activos.

Finanzas bursátiles y el movimiento de los activos.

Es el tema principal de la investigación, y su análisis resulta primordial ya que las finanzas bursátiles y el movimiento de los activos dio el nacimiento a la investigación, toda vez que de ésta se desprenden sus resultados y conclusiones. La evolución de las finanzas bursátiles y su aplicación también demandan que nuestra profesión aborde el área y la use para fines que son en su mayor medida para tomar decisiones.

Desde el punto de vista de la toma de decisiones de los administradores financieros se puede denotar que ésta investigación aporta a su análisis observando e interpretando el movimiento de los activos de la entidad, esto para aportar a las decisiones estratégicas de los administradores financieros que son a largo plazo y de los que no corresponden a esta investigación, pero que de todas maneras, es una conjuntiva a la hora de tomar decisiones. Por lo antes mencionado los resultados obtenidos de los riesgos, rentabilidades, promedios y volúmenes de los activos pueden darle a la organización o, por qué no, al inversionista, planes a corto plazo de cómo afrontar desafíos venideros. Por lo que ésta información pasada y pública de segundo grado como antes se analizó denota una multiplicidad de información que indica cómo está la entidad a la fecha de cierre de la información y cómo ésta puede moverse o en el corto plazo. Ahora bien ésta interpretación futura se ve impulsada por el análisis de tendencias, gráficos e información de mercado que ayuda a la interpretación posterior, información que se ve afectada por los movimientos de las finanzas, su incertidumbre y las fortalezas y debilidades de la economía en general, como ya se analizó previamente.

Los resultados de las empresas son mixtos, el movimiento de los activos es distinto en para las empresas analizadas y los sectores industriales en discordia, pues cada sector depende de factores macroeconómicos distintos y su implicancia en las finanzas bursátiles es distinta, alterando el movimiento de los mismos.

Ahora bien al momento de analizar los riesgos a través de los procesos matemáticos y estadísticos no se utilizó la covarianza para depurar riesgos entre sectores, pues éste no era el fin de la investigación, sino que analizarlas de la manera más real posible evaluando los factores macros que están incluidos en los precios de los activos. En este sentido se demarca que el sector bancario es más inmune o inelástico a los movimientos

de la economía y sus empresas se mueven en general por sobre el promedio de mercado, distanciándose del resto de las empresas evaluadas, el sector retail, que pese a ser una industria en pleno evolución y sus acciones de crecimiento denotan una generación de ganancias superior, el sector al que pertenecen no deja que esta acontezca, toda vez que cae en la elasticidad de mercado y sigue su tendencia. Esto en contrario con las acciones de valor que ya están consolidadas no necesita mucha referencia ni noticias para ser preferidas y obtener ganancias elevadas a pesar de las crisis que pueden azotar a la economía en general.

De manera más específica se puede ver que las empresas del sector retail obtuvieron resultados menos favorables que los obtenidos por las empresas de la banca y el movimiento gradual y logarítmico de los activos es más variable y el coeficiente de variación es más abultado en las primeras.

El movimiento de los activos y sus teorías realizadas en los años noventa y resaltadas con el paso de los años, dan realce a lo sucedido con los resultados obtenidos e esta investigación, pues sus predicciones a través de trading y las teorías de Charles Dow dan la razón a los movimientos de las tendencias, al apoyo que necesita de la estadística y su interpretación de los precios de las acciones para poder dar información a los usuarios de cómo ésta la entidad al momento culmine de la investigación y cómo estará en el mes siguiente.

Movimientos de la tasa de interés del Banco Central.

Respecto a éste tema es menester mencionar que le autor utiliza los movimientos de la tasa de interés para apoyar los resultados abordados, solventar los movimientos de la economía y por consiguiente de los activos financieros.

En esta investigación se deja entrever que las tendencias adoptadas por el Banco Central tienen implicancia en las tendencias bursátiles de las compañías que cotizan en el IPSA, pues las primeras tienen la capacidad de influenciar positivamente o de manera más nociva en los inversionistas, impactando la economía nacional. Ahora bien de manera más específica se puede inferir que al sector bancario le afecta de manera menos nociva los movimientos de la tasa de interés puesto que independiente que el gobierno a través del Banco Central fomente la economía o la desacelere éste sector sólo se ve beneficiado por estas corrientes. Por otro lado, mirado desde el punto de vista del sector industrial del retail y las alteraciones que debe hacer el gobierno para fomentar o desacelerar la

economía se ve afectada de manera directamente proporcional, toda vez que son los inversionistas finales los que se ven afectados de manera más nociva con los movimientos de la tasa de interés siendo las empresas las que absorben estos mayores costos o, en caso contrario, mayores incentivos.

Por ende se puede mencionar que desde éste punto de vista que el Banco Central en su búsqueda de equilibrar la economía busca de manera ferviente ayudar y equilibrar la economía nacional de manera tal de buscar que se estimule o estanque en los momentos exactos por lo que repercute en las empresas más grandes y mayores transadas del país que de manera distinta se ven afectadas por los movimientos sean estrategias abordadas al corto plazo o a largo plazo.

CONCLUSIONES.

Desde el punto de vista del IPSA se puede concluir que sus acciones están a la baja, por lo que en los primeros meses de 2014, al menos, se debería tener como empresas, una estrategia de inversión pasiva, los dos sectores estudiados son de los más fuertes del IPSA y no se vieron afectados desde el punto de vista del volumen, el retail se movió con la tendencia a la baja del indicador por lo que se puede suponer que seguirá así.

El análisis riguroso, metódico e informado a lo largo de los años permite concluir además que, como mercado, los riesgos serán altos en el corto plazo y los retornos en los distintos sectores serán variables por la tremenda incertidumbre que provoca un cambio de gobierno.

Ahora bien, como la economía se ésta retrotrayendo y se puede ver en la baja del IPSA el Banco Central tendrá que bajar la tasa de interés, haciendo más atractivo el financiamiento para las empresas, deberán buscar mayores flujos y posicionamiento a través de nuevas adquisiciones de activos de otra clase, atrayendo inversión nacional y extranjera.

Desde el punto de vista del sector retail se puede concluir que el modelo, analizado bajo la perspectiva estadístico-matemático y siguiendo las tendencias a través del trading de la Bolsa de Santiago, es eficaz, se puede llegar a consumir al corto plazo que el mercado y la industria se mueven en relación a los resultados obtenidos.

Desde el punto de vista de la economía, la industria retail se mueve acorde al mercado, con una tendencia a la baja, los riesgos se denotan altos y el coeficiente de variación también. La incertidumbre azota al mercado de una manera fuerte por los cambios políticos y crisis europeas que recién se están subsanando, esto permite detectar, que la tendencia seguirá a la baja pero con resultados de retornos y rentabilidades mixtos.

En particular la industria sigue siendo rentable a lo largo de los años y la cantidad de volumen transado permite detectar que las personas están dispuestas a consumir, aún cuando, la economía del país presenta un claro retroceso.

Desde el punto de vista del sector bancario el modelo nuevamente se mueve acorde a los resultados de los procesos matemático-estadísticos, pues las variables financieras y matemáticas de las empresas se condicen con los del mercado.

Desde el punto de vista de la economía, la industria bancaria se mueve en oposición al mercado, con una tendencia al alza, los riesgos se denotan bajos en comparación a las demás empresas del IPSA y el coeficiente de variación es bajo por lo que los precios son más homogéneos, por otro lado la incertidumbre azota al mercado de una manera fuerte por los cambios políticos y crisis europeas que recién se están subsanando, sin embargo por la naturaleza del sector se puede detectar que la tendencia seguirá a la alza pero con resultados de retornos y rentabilidades más estables.

En particular la industria es rentable a lo largo de los años y la cantidad de volumen transado es alto por lo que las políticas expansivas de las compañías son medidas a la espera de los factores externos que golpearán a la bolsa.

Se puede concluir que entre los sectores industriales hay un factor primordial que considerar y es la naturaleza de las acciones.

Según María Pía Venegas Venegas (2013) existe un parámetro intrínseco en las empresas evaluadas que permite definir parámetros de inversión y retornos que son válidos, complementarios y categóricos a la hora de comparar activos financieros de empresas de distinto sector económico.

Primero que todo es menester dar a conocer que las acciones de las empresas investigadas son variables y toman rumbos divergentes desde el punto de vista financiero, por lo que su clasificación en el mercado denota una variabilidad importante.

Se puede distinguir en ésta investigación dos tipos de acciones, acciones de valor y acciones de crecimiento.

Las acciones de valor son aquellas que cotizan sus acciones a un precio bajo la medida impuesta por el mercado. Las emiten empresas consolidadas que tienen un bajo crecimiento, pero que aún así, los empresarios las prefieren, corresponden a las acciones del sector bancario. Se describen también como acciones que poseen un sólido balance, con un buen flujo de caja, que experimentan una caída temporal como reacción a los cambios en la alta dirección, así lo determina la Superintendencia de Valores y Seguros.

Las acciones de crecimiento, por el contrario, son acciones que, se cotizan por sobre la media de mercado. Las emiten empresas que presentan un crecimiento sostenido, motivo por el cual los inversionistas las prefieren, con la esperanza de que, en el futuro la

empresa consolide, corresponden a las acciones del sector retail. Lo que mejor describe a una acción de crecimiento, es que las emiten compañías que demuestran tener mejores ganancias que las demás empresas. Muchas de estas empresas, se caracterizan por no pagar dividendos, sino reinvertir la totalidad de los beneficios en el negocio, así lo señala Scott Besly en el año 2011.

Este análisis permite añadir razón a la elasticidad que sufre cada sector y dar cabida a explicaciones teóricas de los resultados obtenidos por cada uno de ellos, acompañando los resultados y naturaleza de cada sector.

Se puede concluir, desde el punto de vista del algoritmo, en primer lugar que éste está diseñado para automatizar procesos, los procesos que busca automatizar son los desarrollos matemático-estadísticos que entregan un cantidad de variables que señalan la salud financiera de una organización en determinado momento de tiempo y qué podría llegar a acontecer con sus activos financieros en el corto plazo, información relevante que le sirve a la empresa y a los accionistas a la hora de evaluar los beneficios que generarían las empresas investigadas en el futuro.

Además se puede añadir que éste algoritmo es eficiente desde el punto de vista operacional ya que denota un camino con interpretaciones que demarcan una línea que se ve complementada con los resultados e interpretaciones correspondientemente respaldas, por lo que funciona para apoyarse posteriormente en los datos tangibles de las empresas y la economía.

Además del algoritmo, se ha desarrollado un diagrama de flujo que ilustra de manera didáctica la aplicación de los procesos matemáticos y estadísticos, pues se puede ver que los resultados obtenidos por las distintas empresas en base a sus retornos y riesgos asociados demarcan una solución que es una posición de la entidad en la economía y cómo esta debiese afrontarla en el corto plazo. El diseño resulta efectivo toda vez que de manera general el autor intenta vislumbrar un camino hacia una solución que resulta viable para un usuario que toma decisiones en base a información financiera sustentable. La información financiera se desprende de los resultados y cálculos obtenidos en las planillas de Excel y que demarcan la variación de los precios de las entidades investigadas, información tangible y válida que respalda el modelo.

Se puede mencionar de manera fehaciente y tangible que los resultados trascienden variables y es menester separarlos según el área industrial al cual pertenecen sus empresas. Ahora bien cada industria y los resultados analizados de manera general pueden concebir interpretaciones que ayuden al lector a encaminar los resultados mostrados en decisiones tanto empresariales como personales. Se entiende por interpretaciones empresariales a las estrategias o planes de inversión, financiamiento, gestión de dividendos, estructuras de pasivos, entre otros, éstas analizadas desde el corto plazo. Por otro lado las decisiones personales de los inversionistas se desglosan en estrategias de compra o venta y estudio de la posición económica de la compañía. Toda esta información ayudará al usuario de la información financiera a tomar más y mejores decisiones.

Los procesos matemático-estadísticos muestran disparidad en los distintos sectores tal como se mencionó anteriormente. En la industria del retail los resultados no parecen ser tan favorables como en la industria de la banca y los resultados del segundo son en su mayoría bastante positivos por la naturaleza del sector, donde la elasticidad del mismo resulta nula. Por otro lado la decadencia global en la economía lleva a que el sector retail siga su suerte y se mueva de manera variable y mixta, en vísperas de lo que acontecerá para el período venidero.

Las variables que se muestran en esta investigación pueden ser tantas como empresas hayan y la necesidad de compararlas unas con otras resulta interesante para la toma de decisiones que deporta un sector industrial o incluso la economía en general, esta situación se produce al juntar las empresas según el sector industrial estudiado o analizar los resultados del IPSA, que figuran como los resultados de la economía o las empresas más importantes que muestran en mayor medida la situación financiera y bursátil del país.

La comparación en esta investigación resulta importante para poder aplicar el algoritmo y definir una alternativa de acción por parte del mismo, pues las variables y sus resultados entregan un camino que es heterogéneo dependiendo de la variable escogida y el sector industrial arraigado. Ahora bien estas variables resultan el puntapié inicial a la hora de comparar y asociar variables pues la rentabilidad, los riesgos y los análisis correspondientes son la estructura del modelo y su implementación en cada industria seleccionada arroja un resultado transformable en información financiera.

Los resultados del sector retail son los únicos que se que condicen con el mercado pues, estos son más elásticos a las condiciones de la economía y sus movimientos, siendo más riesgosos y volátiles. Los resultados de la banca circunscriben su propio camino y arrojan resultados distintos a los de mercado, que vendría siendo el IPSA.

Las variables se representan en la medida que todos muestran precios de las acciones de un sector en particular, esto es, banca o retail y muestran resultados que bien podrían ser homogéneos o heterogéneos dependiendo del obrar de sus accionistas, administración, economía en general y las finanzas bursátiles en específico.

La validación de la hipótesis permite concluir que las variables se correlacionan directamente en porcentajes bastantes altos, lo que facilita la interacción de ellas al momento de formar soluciones.

La solución viable es un camino a seguir de manera general y está planteado desde los retornos y riesgos de los precios y sus movimientos a lo largo de los años de investigación, pues estos muestran cómo se encuentra la entidad en el momento final de la investigación. Acompañado del trading y de lo que viene aconteciendo con sus resultados se puede además señalar cómo las empresas se mostrarán o moverán en el corto plazo, esto con la precaución correspondiente que implica estar insertos en un mundo de incertidumbre con movimientos constantes de la economía nacional.

Se puede decir que las empresas se moverán mixtas en el próximo mes, que su volumen transado y variabilidad de los precios se verá afectado por el último acontecer de situaciones noticias que abordan al país y sólo el sector que resulte más inelástico podrá seguir sobreponiéndose a la situación de incertidumbre y obteniendo números tan favorables para los accionistas, este sector es el bancario y seguirá con números favorables.

Desde el punto de la vista de la profesión se puede concluir que es una investigación multidisciplinaria, toda vez que engloba muchos de las áreas de estudio que son impartidas en la profesión. Esta investigación demuestra que son muchos los caminos que puede optar el contador auditor en su vida profesional, sólo abordando el mundo de las finanzas y negocios, pues el análisis de sus distintas campos y lo importante que resulta para el país rehace en la necesidad de potenciar a la profesión y a los centros de estudios que investigan los cambios que acontecen en la economía nacional.

Además se puede ultimar que el contador auditor no trabaje aislado en el mundo de los negocios, muchos son los profesionales de otras áreas que cooperan con su obrar. Por lo que el trabajo en equipo y las habilidades blandas son sublimes a la hora de introducirse en el mundo de la economía, las finanzas y los negocios.

Se puede concluir que esta investigación muestra de manera general cómo se pueden mover los sectores industriales del país y sus empresas, cómo estas se ven afectadas por los distintos movimientos que acontecen en el país y cómo deben sopesar la variabilidad a la que se ven sometida.

Resulta interesante abordar los caminos propuestos por el investigador, ya que hacerse una idea de lo que acontecerá con las empresas en las cuáles se quiere invertir o manejar desde el punto de vista del administrador financiero, es fundamental para obtener el éxito empresarial y maximizar ganancias, que es lo que toda entidad busca.

Además, es necesario actualizarse y dejarse llevar por la globalización, adentrarse en un mundo moderno donde la solución de problemas es un tema diario, que debe ser resuelto con eficiencia y eficacia, por lo que empoderarse de las tecnologías de información y de las nuevas maneras de realizar las tareas del administrador financiero resulta indispensable para mantener vigente a la profesión en el mundo de los negocios.

Por lo antes dicho obtener éste conocimiento general es imprescindible para diferenciarse y optimizar los recursos de la entidad, haciendo más eficiente el trabajo del contador auditor, de todos los que son parte de su equipo de trabajo y de su área de desempeño en el mundo de los negocios.

Asimismo la importancia que tienen las finanzas para el desarrollo de la economía nacional es de tanta importancia para que se desvele un futuro más desarrollado, ahora bien, la productividad de las empresas más grandes del país debe engrosarse empoderándose de las tecnologías de información apropiadas que lleven al área de estudio a ser más exactos y precisos a la hora de anticipar y mitigar posibles riesgos. Esto con el fin de potenciar las entidades y buscar que los indicadores del país se fortalezcan, para desarrollar lo anterior mencionado se debe trabajar conjuntamente con los centros de estudio del país fortaleciendo la investigación de los temas afines.

BIBLIOGRAFÍA.

- Analía Bahi, C. (2007). Modelos de medición de la volatilidad en los mercados de valores: aplicación al mercado bursátil argentino, DNI N° 21.933.789. Facultad de ciencias económicas. Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza, Argentina.
- Alfaro, R y Silva, C (2008). Volatilidad de índices accionarios: el caso del IPSA. Banco Central de Chile.
- Alliera, C. (2007). Estudio y aplicaciones de Black Scholes, Facultad de ciencias exactas y naturales, Departamento de Matemática. Tesis de Licenciatura. Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Aragonés, J. y Mascareñas, J. (1994). La eficiencia y el equilibrio en los mercados de capital, Análisis Financiero n°62. Universidad Complutense de Madrid, España.
- Arbeláez, Rúa y Díaz. (2011). Modelo de Markowitz y modelo de Black-Litterman en la optimización de portafolios de inversión. Instituto Tecnológico Metropolitano.
- Bolsa de Comercio. (2009). Índices BCS: IPSA (PDF) Santiago de Chile. Recuperado diciembre 31, 2013 de <http://www.bolsadesantiago.com/Fichas%20Indices/01.Ficha%20T%C3%A9cnica%20%203%8Dndice%20IPSA.pdf>
- Chichil, Y. (2000). Cómo reducir la incertidumbre en las finanzas, (núm. 13). Política y cultura. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. México.
- Fernández, P. y Díaz, P. (2011). Relación entre variables cuantitativas. Unidad de epidemiología Clínica y Bioestadística. Complejo hospitalario Juan Canalejo. A Coruña, Cad Aten Primaria 1997.
- Franco, L., Avedaño, C. y Barbutín, H. (2011). Modelo de Markowitz y Modelo de Black-Litterman en la optimización de portafolios de inversión, Revista Tecnológicas no. 26. Instituto Tecnológico Metropolitano, Programa de ingeniería financiera y negocios. Medellín, Colombia.
- Lavín, J. (2014). Curso introductorio de análisis técnico [apuntes de análisis técnico]. Bolsa de Santiago y Universidad Adolfo Ibáñez.

- Levy, N. (2014). Tasa de interés, demanda efectiva y crecimiento económico, Journal Economic Literature (JEL), Facultad de Economía, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Mankiw, G. (Eds.). (2002). Principios de economía, capítulo 1, (2 ed.). McGraw-Hill Interamericana de España, Madrid.
- Mascañares, J. (2007). Introducción a las finanzas corporativas. Universidad Complutense de Madrid, España.
- Mendizábal, A., Miera, L. y Zubia, M (2002). El modelo de Markowitz en la gestión de carteras, cuadernos de gestión (volumen 2 nº1). Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibersitatea, España.
- Montero, G. (2005). Apuntes para la asignatura finanzas I, (1 ed.). Fondo editorial FCA. México. Universidad Nacional autónoma de México: Contaduría y Administración.
- Parking, M. (Eds.). (2004). Economía, capítulo 1; pag.2, (6 ed.). Pearson educación, México.
- Parisi, A., Parisi, F. y Díaz, D. (2006). Modelos de algoritmos genéticos y redes neuronales en la predicción de índices bursátiles asiáticos. Cuadernos de economía, vol. 43. Universidad de Chile.
- PwC. (2014). Retail y consumo. Chile. Recuperado entre 2008-2014 de <http://www.pwc.com/cl/es/retail-y-consumo/index.jhtml>
- Salinas, E. y Torres, A. (2013). Finanzas I. [Apuntes]. Valparaíso. Universidad de Valparaíso: Auditoría.
- Superintendencia de bancos e instituciones financieras. (2014). Sistema financiero de Chile. Recuperado abril 21, 2014 de <http://www.sbif.cl/sbifweb/servlet/ConozcaSBIF?indice=7.5.1.1&idContenido=477>
- Vazquez, J. (2012). Análisis y diseño de algoritmos. Red Tercer Milenio S.C. (primera edición, 2012). Viveros de Asís 96, Col. Viveros de la Loma, Tlalnepantla, C.P. 54080, Estado de México, México.

-Venegas, M. (2013). Análisis del comportamiento de las acciones de crecimiento y de valor en el mercado financiero, pag.12-13. Revista de investigación aplicada a las ciencias empresariales. Escuela de Auditoría. Universidad de Valparaíso.

ANEXOS.

Aspectos Fundamentales y de origen de la Investigación.

La Investigación está enfocada al área de las Finanzas, que es el espectro que se ve débil, y por el que se cree faltan aspectos que potenciar para posicionar al Contador Público Auditor como protagonista en esta materia de estudio. Se espera poder analizar en parte ésta área y por lo mismo es que el tema de origen va ligado al estudio de sus aristas desde la macroeconomía a las finanzas propiamente tal, utilizadas como medio para la toma de decisiones. Se analizará desde lo más global como lo es la economía y los índices financieros hasta lo más específico, como lo es, el input que genera la contabilidad y la tributación para Administrar Recursos.

En el siglo XXI las tecnologías de información son aplicables en todos los aspectos de la vida y es indispensable para la profesión del Contador Auditor que sean aprovechadas como tal en esta área, para lograr un progreso como profesionales. Las tecnologías se han empezado a utilizar para ciertos sistemas de contabilidad, logrando mayor uniformidad y rapidez al transmitir la información, logrando con ello que el fin sea enfocarse en la toma de decisiones, hacia lo cual está orientada la investigación. La investigación busca que la profesión pueda avanzar desde el punto de vista financiero, pueda progresar y elevar su estatus, por lo mismo es que se busca simular modelos financieros, matemáticos y estadísticos para la obtención de resultados a ser interpretados financieramente.

Es importante que los parámetros financieros sean útiles para la elección de alternativas con fundamentos creados desde bases objetivas, sustentando las ideas de manera creativa y vivaz. En este mundo post-moderno en el que estamos se hace relevante automatizar ciertos procesos y datos para enfocarse en la toma de decisiones como analista financiero, desde el lado del Contador Auditor, razón por la que se usará un modelo para encontrar respuestas y resultados financieros tangibles.

Se entrará de lleno al mundo de los negocios, tratando de utilizar la información para desenvolverse de manera íntegra y competitiva en todo lo que respecta a las finanzas y todas sus interpretaciones. Se analizarán los movimientos de las empresas seleccionadas desde un punto de vista financiero, con datos específicos que serán determinados y uniformemente aplicados por un modelo diseñado con el fin de dar respuestas para la toma de decisiones.

Como aspecto de origen se incluye la necesidad lograr los objetivos de la empresa en cuanto a la eficiencia de sus operaciones, en este caso, automatizar la información para no tener que usar recursos de manera ineficiente, enfocar la fuerza productiva en la resolución de problemas, en la realización de un plan táctico que logre anticiparse a lo que depare un posible riesgo financiero en las compañías que serán estudiadas, en general, una eficiente y eficaz utilización de los recursos financieros de la compañía.

Con todo, la necesidad de encontrar respuestas a caminos ya cursados por las empresas no es el fin de esta investigación, si no que, lograr convertirse en una base para la toma de decisiones de cualquier empresa siendo la volatilidad factor opositor primordial a la hora de evaluar y comparar, utilizando datos que entrega el mercado, por lo que resulta interesante predecir ciertas requisas para que resulte más sencillo elegir una alternativa de acción y hacer frente a los movimientos de mercado.

Justificación de la Investigación.

Todo parte de la idea de mecanizar procedimientos financieros, es decir, mandar al computador a realizar la tarea de estadísticas y matemáticas para que el usuario sólo se preocupe de diseñar la alternativa de resolución de problema que el logaritmo ya ofrece, por lo que la capacidad laboral del Contador Auditor esté solo ligada a la capacidad intelectual de resolución de problemas y toma de decisiones. Esto porque en una época tan post-moderna como la que vivimos primará, por parte del contador Auditor, la capacidad de poder desarrollar sus habilidades blandas para posicionarse en el mercado ya que los conocimientos técnicos ya los posee, hablando a nivel de profesión.

Hay múltiples investigaciones de análisis financieros y bursátiles en cuanto al movimiento de retornos pero siguen siendo pocos los que enfocan estos análisis desde el punto de las repercusiones hacia la compañía y como medio para poder ejercer una eficiente y sólida toma de decisiones.

El Modelo contribuye a la resolución del problema en la medida que no se vuelve un proceso tedioso y engorroso para el usuario, será bondad propia que este sea enfocado solo para la toma de decisiones e interpretaciones aleñadas. Que sea una serie de pasos claros y amigables que ayuden a elegir la situación más viable para la Dirección enfrentándose a los riesgos del entorno y aprovechando sus fortalezas.

Pregunta de Investigación.

¿Es posible elegir alternativas de opción eficientes para cumplir los objetivos de las empresas en base a los datos del mercado que procese el modelo?

Se entrará a resolver esta pregunta a lo largo de la investigación, aunque ya hemos dejado entrever, con referencias de economistas famosos.

Según Antonino Parisi (2006) es posible anticipar retornos y por consecuencia posibles flagelaciones del entorno donde se mueve el mercado o en general la vapuleos de la economía. Dando como consecuencias distintas formas de afrontar estas flagelaciones por parte de la empresa.

El algoritmo diseñado dentro del Modelo ofrecerá una serie de pasos y resultados que debieran dar un indicio para tomar una decisión, estos resultados que entrega el algoritmo serán comparados y en ocasiones serán ejecutados bajo ciertas condicionantes, por lo que la alternativa de acción va a estar bien fundada, en el caso de que entregue resultados poco concluyentes también se especificará la causa del acontecimiento

Por lo tanto el resultado debe ser interpretado por el usuario de la información financiera y maneja a su conveniencia, ya que, aunque el algoritmo debería predecir un camino la forma de abordarlo correrá por parte del Administrador Financiero.

Limitaciones de la Investigación.

Hay varios alcances que se deben tomar en cuenta en esta investigación, uno de ellos es la muestra que hay que realizar, la muestra abarcará sólo empresas que cotizan en la Bolsa de Santiago, en específico en el IPSA.

Además las empresas seleccionadas serán de distinto sector económico y los resultados que entregue el Algoritmo no pueden ser generalizados como de correcto obrar, o eficientes e ineficientes, porque lo que hace específicamente es entregar la alternativa de acción, pero en ningún caso diseñar el plan táctico o estratégico a proceder en ese momento determinado, por lo que queda en las manos de los Administradores Financieros poder desenvolver e implementar de la mejor manera su estrategia.

Otro alcance que hay que mencionar es que los caminos de acción y lo que se debería desarrollar esta evaluado en función, y solo eso, de los datos que entran al Algoritmo

Simple por lo que la globalización y el enfoque que se le dé, dependerá del usuario ya que puede que no englobe todo el problema o incluso que no sea capaz de afrontar un problema. Sin embargo debe servir para saber que se aproxima algo más difícil de resolver por lo que las medidas predictivas deberían ser más acabadas y consolidadas.

Del mismo modo es necesario realizar una limitación a la palabra predicción, la cual está enfocada desde el punto de vista de la alternativa de acción, en ningún caso se investigara si el resultado es el indicado en la predicción, es decir, no se predecirán retornos, solo se darán alternativas en vista de los resultados entregados por el programa, ya sean favorables o desfavorables para la compañía. Siempre comparando con parámetros de mercado o variables determinadas que se agreguen al algoritmo.

También hay que señalar que los resultados pueden ser poco concluyentes para dar un camino de acción acabado, por lo que en estos caso se primará la experiencia de la dirección, la capacidad de liderazgo de la persona a cargo de tomar decisiones y la intuición aplicada a sus medidas.

Explicación del objetivo general.

Hay que conocer el modelo para poder interpretar el resultado que entrega, por lo mismo es que además de la codificación que implica trabajar en el programa, se cree necesario añadir el diagrama de flujo, por otra parte, también es necesario añadir gráficos correspondientes a sus resultados, en caso de ser aplicables.

El modelo se logrará programando datos que se mencionaron anteriormente (en el contexto en que se desarrolla el problema) y corresponden a datos de entrada, que sirven para ser procesados en base a matemática y estadística, generando resultados comparables con variables determinadas en el proceso o cifras de mercado. Lo que resulta complejo es diseñar las funciones aplicables que serán útiles para la toma de decisiones es por ello que en todo momento se buscará aterrizar los conceptos matemáticos del programa con la ilustración del diagrama de flujo y su específica explicación. Se puede revisar el diagrama de flujo para ver a grandes rasgos el modelo utilizado o simulado que entregan los diversos autores a lo largo del tiempo.

Es medible el resultado que entregue el procesamiento de los datos, ya que lo que se quiere lograr es que en base a información numérica y objetiva se pueda llevar a cabo una alternativa de acción, ahora bien el grado en que represente al mercado estos

resultados es parte del desarrollo de la investigación. Por lo que el modelo trata de predecir ciertos indicios que arroje el mercado de cualquier índole para ser interpretados, en la medida de lo posible y como alternativa de acción, pues más tangiblemente se medirán para proyectar las mismas. Ya se sabe que el programa entregará la más viable pero la ejecución es particular de cada administrador. Por ende es medible, ya que en la medida que vayamos simulando los modelos y comparando el resultado con el mercado o con alguna variable propia del algoritmo se podrá hacer efectiva la alternativa de ejecución.

Con todo se logrará establecer una interpretación administrativo- financiera de los resultados que entrega el programa diseñado y que son analizados, esto con miras de poder predecir ciertos comportamientos que pueda llegar a tener la empresa con los datos que entrega la economía y el mercado, posteriormente al llegar a este momento cronológico de decidir y elegir, prima la capacidad de liderazgo del contador auditor para poder implementar el plan táctico de ejecución. Este plan táctico estará soportado y efectivamente respaldado por los resultados del algoritmo, es decir, que no será ejecutado completamente por la intuición y capacidad de decidir bajo presión por del administrador financiero sino que deberá ser ejecutado en base a la interpretación, desarrollo y ejecución de los datos procesados por el modelo.

Explicación del objetivo específico número 1.

El diseño del algoritmo dice relación con la necesidad de poder procesar los datos y lograr una serie de pasos para resolver un problema, este problema sería el grado de relación entre las variables que logre el modelo de la alternativa a ejecutar. Además es necesario que este sea claro, legible y procese los datos ingresados para lograr un resultado.

Por otro lado conviene razonar sus partes para tener el efecto planteado y los resultados adecuados, ya que se puede caer en la agravio de obtener resultados que no permiten tomar decisiones.

Explicación del objetivo específico número 2.

La comparación es el medio por el cual se podrá elegir una alternativa, pues estas están estrechamente relacionadas con lo que arroje el algoritmo y la comparación con datos del mercado (esto es, comparación con otras industrias, sectores económicos o porque no, políticas gubernamentales sobre economía), con datos de otras empresas o con alguna

variable que se haya determinado previamente y condicione el procesamiento de los datos del programa. Toda esta comparación conforma el modelo, además se deben asociar las variables y poder analizar en qué grado se representan o relacionan unas con otras, así como en qué medida las variables representan el modelo.

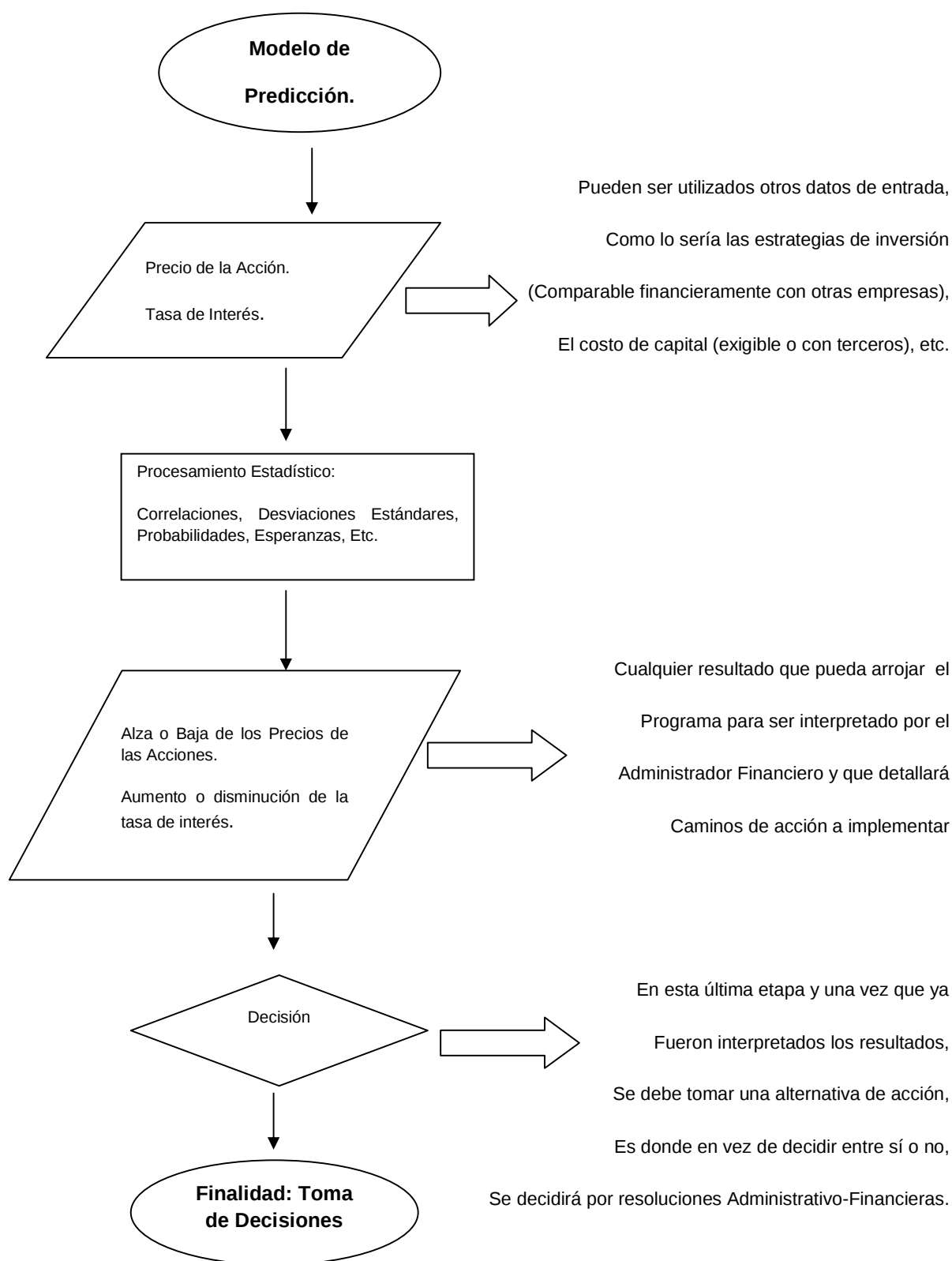
Explicación del objetivo específico número 3.

La solución financiera es una de las bases del modelo y hace alusión a la capacidad del mismo de entregar soluciones financieras a las empresas con las respuestas o alternativas de ejecución³ que entregue el algoritmo. Esta alternativa será fundamentada en base a la explicación del resultado y la interpretación de los datos ingresados, procesados y entregados por el modelo. Esta tiene que ser consistente con los resultados arrojados por el modelo y hacer relación con lo ordenado por el algoritmo e ilustrado por el diagrama de flujo.

Con todo es que se podrá definir, una vez analizado el resultado, una alternativa de solución viable, aquí es donde toma verdadera importancia poder explicarlo, ya que sin la explicación del resultado no se podrá sustentar posteriormente porqué las alternativas ofrecidas, son las más viable con los datos ingresadas en ese momento del tiempo.

³ Con alternativas de ejecución se refiere al apoyo de planes tácticos de corto plazo que manejen o mitiguen la volatilidad del mercado. Alfaro y Silva (2008) señalan la necesidad de entender los movimientos de los precios de los activos que se desprenden de las perturbaciones del mercado chileno, situación que se ve agravada con las turbulencias del mercado internacional.

Anexo 1: Diagrama de Flujo inicial.



Anexo 2: Correlaciones y regresiones bajo SPSS.

Correlaciones 1.

SPSS Statistics Archivo Edición Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana Ayuda

Resultado6 [Documento6] - IBM SPSS Statistics Visor

Resultado

- Log
- Correlaciones
 - Titulo
 - Notas
 - Conjunto de datos
 - Correlaciones
- Log
- Correlaciones
 - Titulo
 - Notas
 - Conjunto de datos
 - Correlaciones

Correlaciones

[Conjunto_de_datos2] /Users/RoseMary/Documents/FMS 171 1º SEM/MAGISTER ON LINE/JUAN MOLINA.sav

		RETAIL_RETORNO	IPSA_RETORNO	BANCO_RETORNO
RETAIL_RETORNO	Correlación de Pearson	1	,987 ^{**}	,994 ^{**}
	Sig. (bilateral)		,013	,006
	N	4	4	4
IPSA_RETORNO	Correlación de Pearson	,987 ^{**}	1	,971 [*]
	Sig. (bilateral)	,013		,029
	N	4	4	4
BANCO_RETORNO	Correlación de Pearson	,994 ^{**}	,971 [*]	1
	Sig. (bilateral)	,006	,029	
	N	4	4	4

*, La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).
**, La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

CORRELATIONS
/VARIABLES=RETAIL_RIESGO IPSA_RIESGO BANCO_RIESGO
/PRINT=TWO-TAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE.

Correlaciones

[Conjunto_de_datos2] /Users/RoseMary/Documents/FMS 171 1º SEM/MAGISTER ON LINE/JUAN MOLINA.sav

		RETAIL_RIESGO	IPSA_RIESGO	BANCO_RIESGO
RETAIL_RIESGO	Correlación de Pearson	1	,976	,915

IBM SPSS Statistics Processor está listo | H: 238, W: 552 pt.

Correlaciones 2.

SPSS Statistics Archivo Edición Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana Ayuda

Resultado6 [Documento6] - IBM SPSS Statistics Visor

Resultado

- Log
- Correlaciones
 - Título
 - Notas
 - Conjunto de datos
 - Correlaciones
- Log
- Correlaciones
 - Título
 - Notas
 - Conjunto de datos
 - Correlaciones

		IPSA_RETORNO	BANCO_RETORNO
IPSA_RETORNO	Correlación de Pearson	,987**	,971**
	Sig. (bilateral)	,013	,029
	N	4	4
BANCO_RETORNO	Correlación de Pearson	,994**	1
	Sig. (bilateral)	,006	,029
	N	4	4

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).
 **. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Haga doble clic para activar

CORRELATIONS
 /VARIABLES=RETAIL_RIESGO IPSA_RIESGO BANCO_RIESGO
 /PRINT=TWOTAIL NOSIG
 /MISSING=PAIRWISE.

→ **Correlaciones**

[Conjunto_de_datos2] /Users/RoseMary/Documents/FMS 171 1º SEM/MAGISTER ON LINE/JUAN MOLINA.sav

Correlaciones

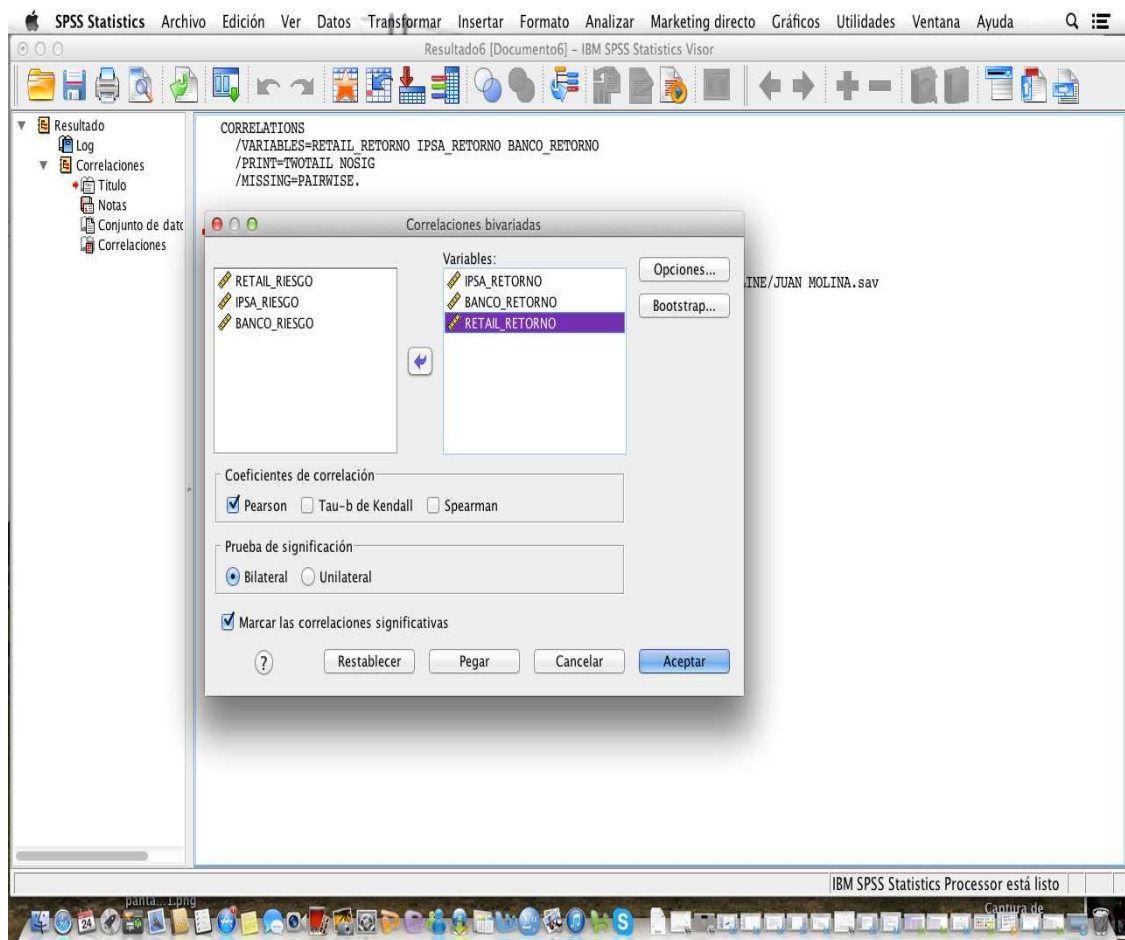
		RETAIL_RIESGO	IPSA_RIESGO	BANCO_RIESGO
RETAIL_RIESGO	Correlación de Pearson	1	,976	,915
	Sig. (bilateral)		,141	,264
	N	3	3	3
IPSA_RIESGO	Correlación de Pearson	,976	1	,805
	Sig. (bilateral)	,141		,404
	N	3	3	3
BANCO_RIESGO	Correlación de Pearson	,915	,805	1
	Sig. (bilateral)	,264	,404	
	N	3	3	3

IBM SPSS Statistics Processor está listo

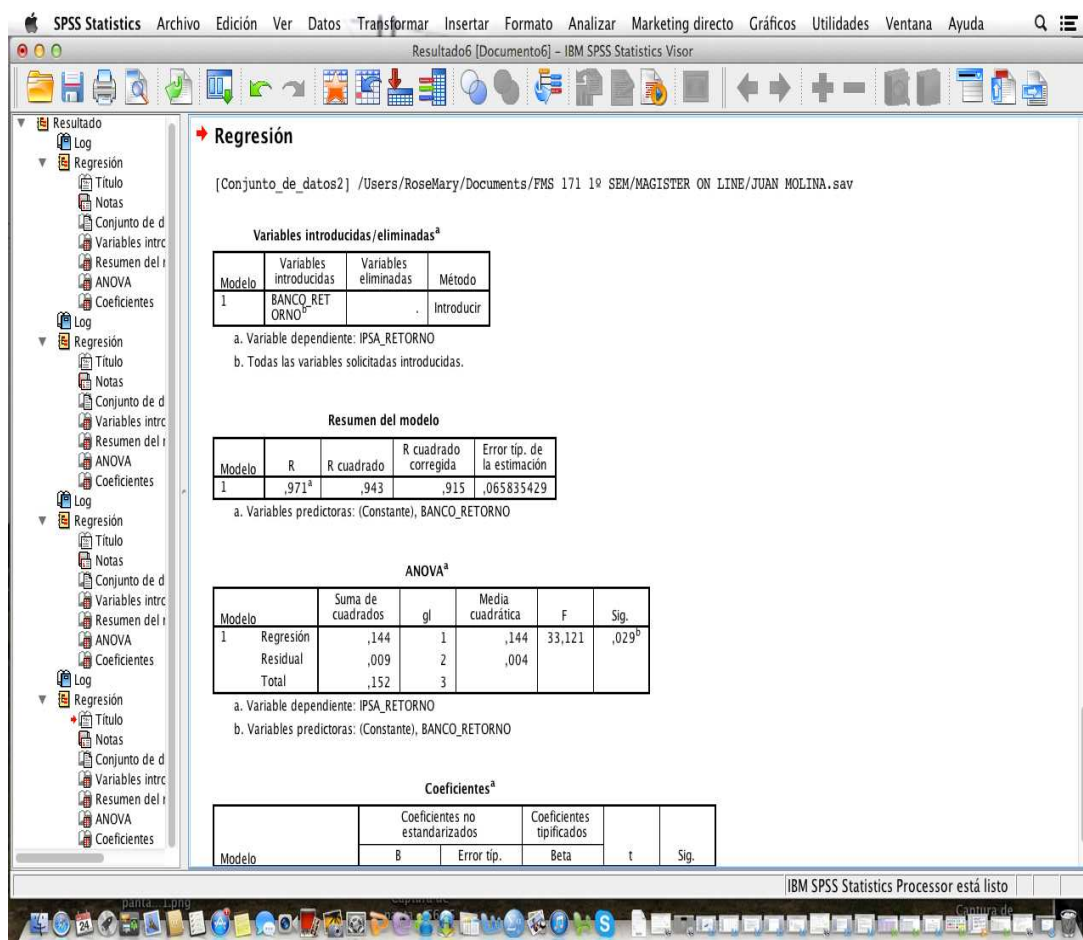
Lista de variables SPSS.

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	RETAIL_RETORNO	Numérico	8	6		Ninguna	Ninguna	11	Derecha	Escala	Entrada
2	IPSA_RETORNO	Numérico	8	6		Ninguna	Ninguna	11	Derecha	Escala	Entrada
3	BANCO_RETORNO	Numérico	8	6		Ninguna	Ninguna	12	Derecha	Escala	Entrada
4	RETAIL_RIESGO	Numérico	8	6		Ninguna	Ninguna	11	Derecha	Escala	Entrada
5	IPSA_RIESGO	Numérico	8	6		Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
6	BANCO_RIESGO	Numérico	8	6		Ninguna	Ninguna	12	Derecha	Escala	Entrada
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											

Procesamiento SPSS Statistics.



Regresión lineal 1.



Vista de datos SPSS.

20 : Visible: 6 de 6 variables

	RETAIL_RETORNO	IPSA_RETORNO	BANCO_RETORNO	RETAIL_RIESGO	IPSA_RIESGO	BANCO_RIESGO	var	var	var	var	var	var	var
1	,606395	,323189	,509517	-45,100000	-31,956700	-54,840000							
2	-,201220	-,153440	-,032120	-35,140000	-52,809500	-10,790000							
3	,034193	,049354	,067518	41,386250	113,115200	33,885340							
4	-,169720	-,151460	-,051140										
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo

Anexo 3: Coeficiente de Correlación de Pearson y Coeficiente de Determinación bajo Excel.

Variable	Retail	Banca
Retornos	0,60639464	0,50951729
	-	-
	-0,2012237	0,03212416
	0,03419293	0,06751797
	-	-
	0,16972077	0,05114484

Variables	Retail	IPSA
Retornos	0,60639464	0,323189
	-	-
	-0,2012237	0,15344222
	0,03419293	0,04935425
	-	-
	0,16972077	-0,151463

Pearson (r)	0,9944944
Determinación (r^2)	98,902%

Pearson (r)	0,98747904
Determinación (r^2)	97,511%

Variables	Banca	IPSA
Retornos	0,50951729	0,32318903
	-	-
	0,03212416	0,15344222
	0,06751797	0,04935425
	-	-
	0,05114484	-0,151463

Pearson (r)	0,98750067
Determinación (r^2)	97,516%

Variable	Retail	Banca
Riesgos(%)	-	-
	-45,10	-54,84
	-35,14	-10,79
	41,3862526	33,8853387

Pearson (r)	0,91548922
Determinación (r^2)	83,812%

Variables	Retail	IPSA
Riesgos(%)	-	-
	-45,10	31,9566747
	-35,14	52,8095442
	41,3862526	113,11515

Pearson (r)	0,97565935
Determinación (r^2)	95,191%

Variables	Banca	IPSA
Riesgos(%)	-	-
	-54,84	31,9566747
	-10,79	52,8095442
	33,8853387	113,11515

Pearson (r)	0,80497527
Determinación (r^2)	64,799%

Prueba de significancia: de correlación de Pearson						
SPSS Statistics						
Variable	Retail-Bancos		Retail-IPSA		Bancos-IPSA	
Retornos	0,55%	7,41%	1,24%	11,16%	1,24%	11,14%
Riesgos	16,19%	40,23%	4,81%	21,93%	35,20%	59,33%

$r = -1$	Correlación inversa perfecta
$-1 < r < 0$	Correlación inversa
$r = 0$	No hay correlación
$0 < r < 1$	Correlación directa
$r = 1$	Correlación directa perfecta

NOTA: Que el coeficiente de determinación sea bajo no indica que las variables sean independientes. Simplemente que hay una debilidad en la relación lineal X e Y.

Anexo 4: Probabilidad de que acontezca cada solución

Probabilidades						
	re	ri	gat	parámetro lineal		Resultado
x	0,35	0,43	0,33	200,00		0,050
y	0,30	0,15	0,67			0,030
z						0,920

*Variables probabilísticas: se estable un rango de probabilidades entre 1 y -1

La prob de que salga la solución x es de 5%

La prob de que salga la solución y es de 3%

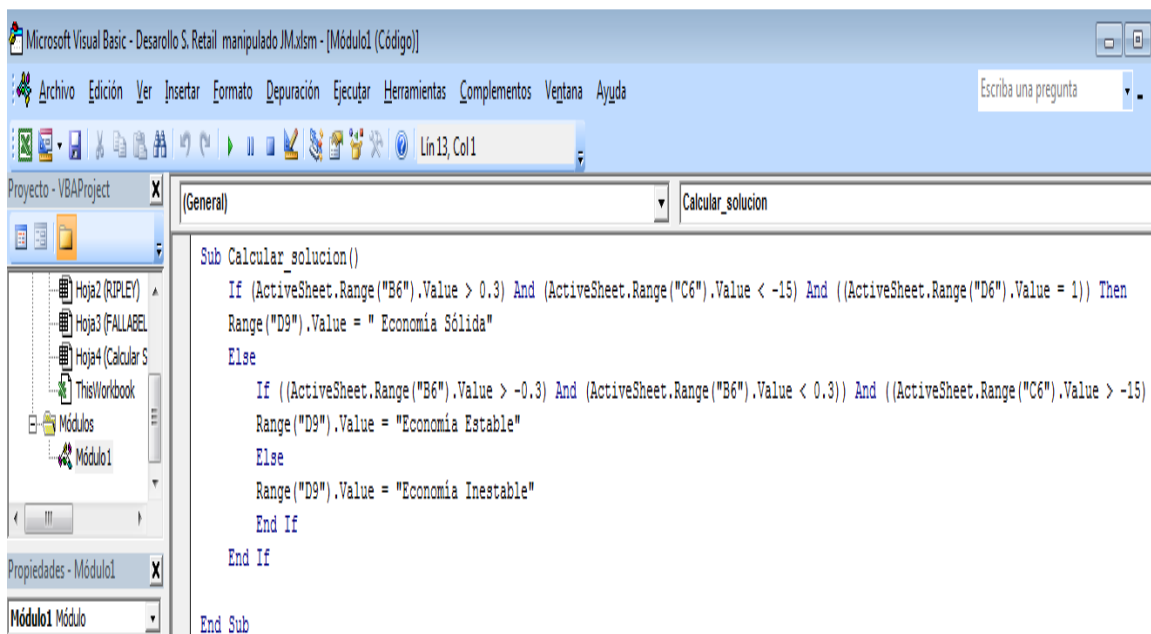
La prob de que salga la solución z es de 92%

*usar ponderadores

*limitación al alcance de la probabilidad es que se usa un parámetro lineal, donde las ponderaciones del mismo son equivalentes para cada variable

Anexo 5: ilustración de la codificación bajo Visual Basic.

Captura de pantalla.



```
Sub Calcular_solucion()  
    If (ActiveSheet.Range("B6").Value > 0.3) And (ActiveSheet.Range("C6").Value < -15) And ((ActiveSheet.Range("D6").Value = 1)) Then  
        Range("D9").Value = "Economía Sólida"  
    Else  
        If ((ActiveSheet.Range("B6").Value > -0.3) And (ActiveSheet.Range("B6").Value < 0.3)) And ((ActiveSheet.Range("C6").Value > -15)  
            Range("D9").Value = "Economía Estable"  
        Else  
            Range("D9").Value = "Economía Inestable"  
        End If  
    End If  
End Sub
```

Comentario: este gráfico muestra la codificación que se tuvo que utilizar para hacer correr las alternativas, el lenguaje utilizado es visual basic y los rangos establecidos se establecieron en base a los resultados obtenidos.