



UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educación de calidad al alcance de todos

**Operatividad Industrial en el Mercado
Bursátil colombiano**

**Semillero de Investigación
Facultad de Ingeniería**

**Presentado por:
Oscar Forero Barinas
Carlos David Hernández Ibáñez
Carlos Alberto Rojas Villamil**

**Dirigido por:
Javier Orlando Neira Rueda**

Bogotá D.C. 2017.

CONTENIDO

1. Introducción	3
1.1. Planteamiento del problema	3
1.1.1 Índice “Y” a 3 Años	4
1.1.2 Índice “Y” a un año	5
1.1.3 Índice “Y” en el primer trimestre del año	6
1.2 Pregunta de Investigación	7
2. Objetivos	7
3. Metodología y Contenidos del Trabajo	8
3.1 Metodología.....	8
3.1.1 Identificación de las variables del estudio	9
3.1.2 Recolección de Datos	9
3.1.3 Análisis y Tratamiento de Datos.....	9
3.1.4 Planteamiento del Modelo	9
3.1.5 Conclusiones y Consideraciones	10
3.2 Contenidos del Trabajo	10
3.2.1 Capítulo 1 y 2 (Introducción y Objetivos).....	10
3.2.2 Capítulo 3 (Metodología y Contenidos del Trabajo)	10
3.2.3 Capítulo 4 (Revisión y Antecedentes)	10
3.2.4 Capítulo 5 (Análisis y Tratamiento de datos)	11
3.2.5 Capítulo 6 (Planteamiento y Validación del modelo)	11
3.2.6 Capítulo 7 (Consideraciones finales y conclusiones)	11
4. Antecedentes.....	11
4.1 Modelos de Regresión	12
4.1.1 Regresión múltiple	12
4.2 Series Temporales.....	15
4.2.1 Serie de tiempo	15
4.2.2 Estacionalidad	16
4.2.3 Modelos ARIMA	17
5. Análisis y Tratamiento de Datos	20
5.1 Recolección de Datos y Descripción de Variables	20
5.1.1 Variables Explicativas Nacionales.....	20
5.1.2 Variables Explicativas Externas	23
5.1.3 Variables de respuesta.....	25
5.2 Análisis de las variables Explicativas.....	26

5.2.1 Análisis Anual	26
5.2.2 Análisis Trimestral Nacionales.....	29
5.2.3 Variables Internacionales	31
5.3 Correlaciones entre Variables.....	35
5.3.1 Análisis por trimestre.	36
5.3.2 Análisis por año (2016).....	40
6. Planteamiento y Validación del Modelo	41
6.1 MODELO DE REGRESIÓN MÚLTIPLE	42
A. PRIMER TRIMESTRE	42
B. SEGUNDO TRIMESTRE.....	45
C. TERCER TRIMESTRE	47
D. CUARTO TRIMESTRE	50
6.2 SERIES DE TIEMPO	52
7. Consideraciones Finales y Conclusiones.....	73
7.1 Consideraciones Acerca del Desarrollo del Trabajo	73
7.2 Conclusiones	73
7.3 Recomendaciones de uso	75
7.4 Nuevas líneas de Investigación	75
Bibliografía.....	76
Operatividad industrial en el mercado bursatil Colombiano Anexos	78
Análisis de las variables nacionales en un lapso de 3 años	78
Análisis de las variables nacionales en un lapso de 1 año.....	86
Análisis de variables nacionales en un lapso trimestral	96
Análisis de las variables internacionales en un lapso de 3 años.....	103
Análisis de las variables internacionales en un lapso de 1 año	130
Anexo 1	139
Anexo 2	139

1. INTRODUCCIÓN

En los estudios de inversión, se han encontrado algunas variables macro y microeconómicas con correlaciones significativas. Estas correlaciones son una manera de predecir el comportamiento de una variable frente a otra variable económica. Crear modelos de predicción, estudiar el comportamiento y la correlación de dichas variables a través del estudio estadístico y el desarrollo de modelos de predicción, es el objetivo de muchas compañías para repotenciar sus utilidades; o incluso mitigar posibles pérdidas.

El objetivo principal de esta investigación es documentar un proceso de estudio económico por medio del análisis estadístico, para que las pequeñas y medianas empresas puedan repotenciar sus utilidades implementando los mismos planes de desarrollo de las grandes compañías; las cuales incrementan sus utilidades invirtiendo a través del mercado bursátil.

Se analizarán los registros históricos de variables previamente definidas, se hace una descripción de su comportamiento y se estiman con modelos de predicción. Para ello se busca definir las variables más importantes y justificar el comportamiento de dichos valores por medio de factores económicos.

De estas variables económicas se definió si tienen estacionalidad, que tipo de distribución son y sus comportamientos anómalos. Pasos fundamentales para la implementación de modelos matemáticos.

Se han extraído conclusiones referentes a la investigación que permiten hacer más fácil y sostenible la toma de decisiones argumentadas en herramientas científicas, reduciendo la incertidumbre.

1.1. Planteamiento del problema

En la actualidad en el ámbito de la toma de decisiones económicas existe la necesidad de disminuir el alto nivel de incertidumbre y predecir el comportamiento de la economía colombiana; sobre todo en el mercado bursátil.

Los modelos de predicción económica normalmente son construidos por economistas y grandes inversores; sin embargo, las pequeñas empresas no cuentan con los departamentos adecuados para invertir sus utilidades en el mercado bursátil; ya sea por desconocimiento o porque no quieren correr riesgos.

Suponga que una empresa pretende participar con sus utilidades o activos en el mercado bursátil colombiano, esta empresa cree conocer bien el índice "Y" en la cual va a invertir y está en un momento de crecimiento, sin embargo, lo que la empresa ignora es que esta acción está sujeta al comportamiento de variables externas "X" y a comportamientos distintos en diferentes periodos de tiempo.

Esto se puede evidenciar en el siguiente ejemplo:

Se recolectaron datos en un periodo de un año y este se fragmento por trimestres, con el fin de poder conocer su comportamiento de forma más detallada y generar un estudio estadístico confiable que permita conocer bien la variable de estudio.

1.1.1 Índice “Y” a 3 Años

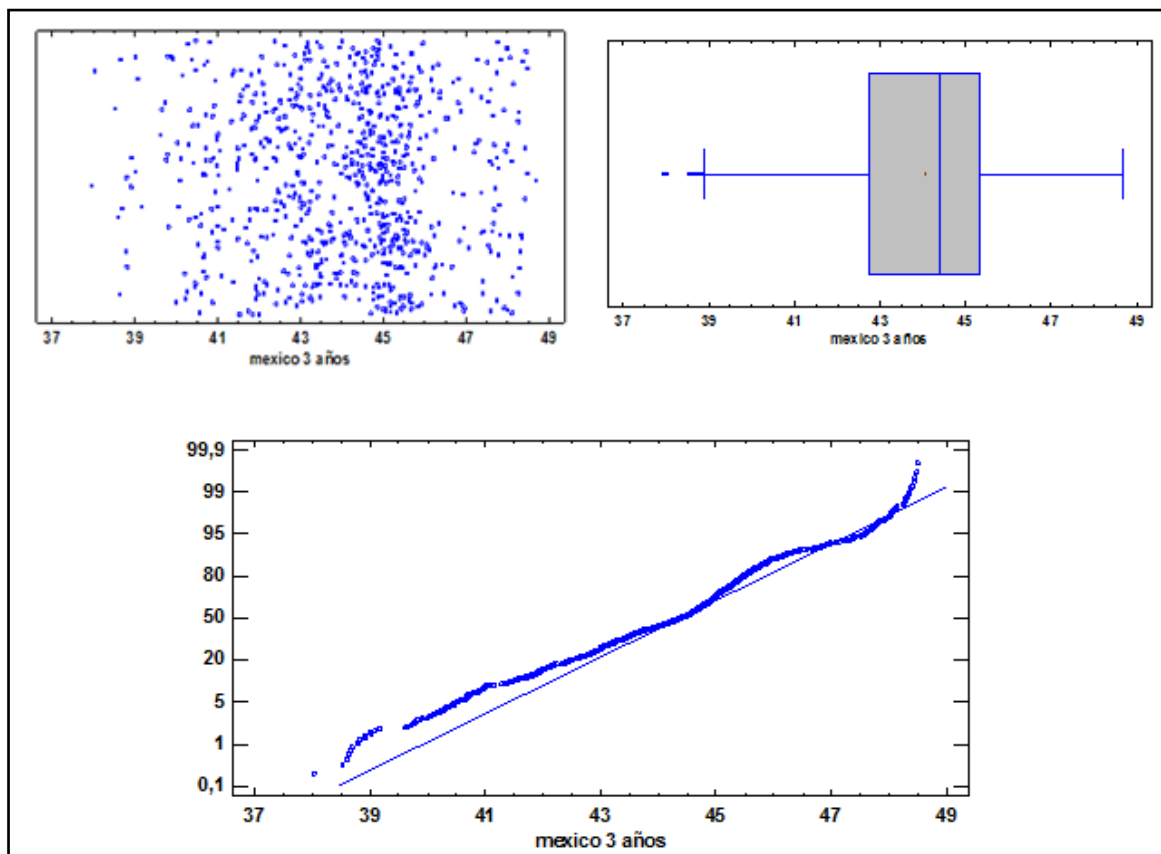
Resumen Estadístico para Índice “Y”:

Tabla 1 (Resumen estadístico para 3 años)

Recuento	754
Promedio	44,0471
Mediana	44,3739
Desviación Estándar	2,09915
Mínimo	37,951
Máximo	48,6949
Sesgo Estandarizado	-3,17281
Curtosis Estandarizada	-0,49963

En este caso, el valor de sesgo estandarizado no se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal. El valor de curtosis estandarizada se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal.

Figura 1 (gráfico de dispersión, Cajas y P. Normal para la variable estudiada a 3 años)



En la **Figura 1** (gráfico de dispersión, Cajas y P. Normal para la variable estudiada a 3 años) se puede observar la tabla de dispersión, en la que es evidente un alto número de datos con valor de 45, así mismo en la tabla de cajas y bigotes solo se expresa un valor que sale del rango esperado por lo cual procedemos a analizar la misma variable, pero en el periodo de un año.

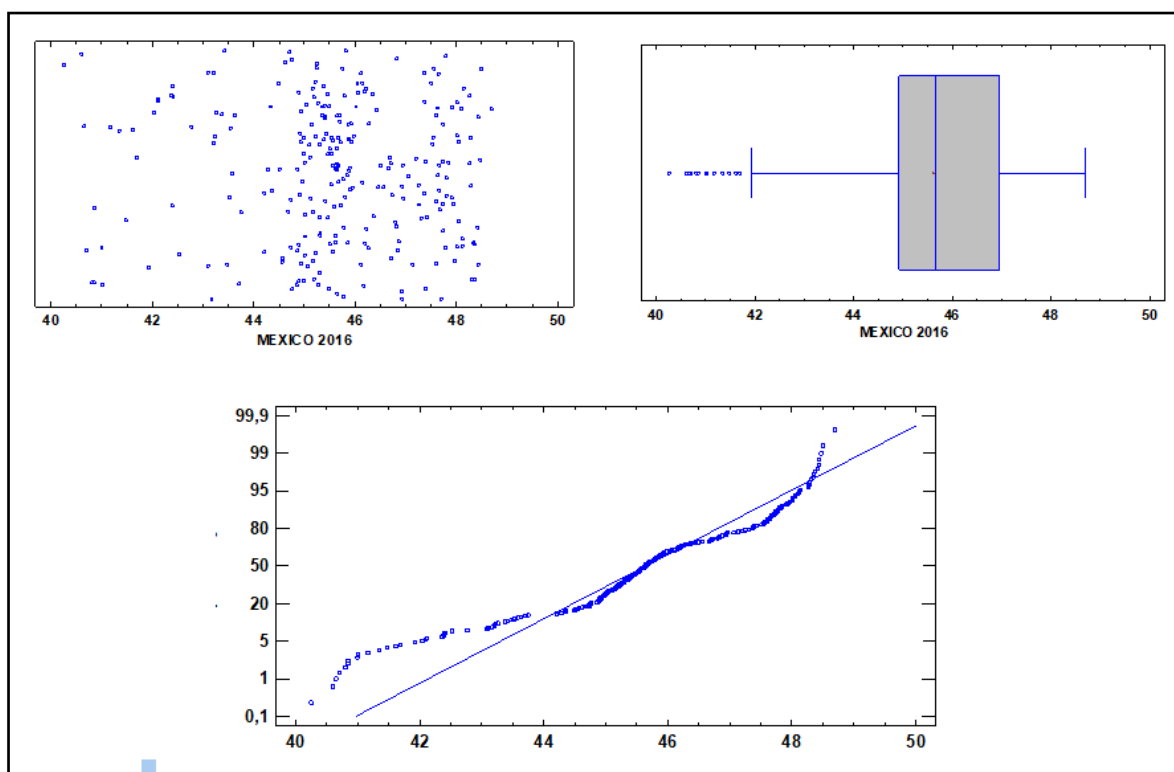
1.1.2 Índice “Y” a un año

Tabla 2 (Resumen estadístico para un año)

Recuento	252
Promedio	45,6047
Mediana	45,6452
Desviación Estándar	1,85989
Mínimo	40,2654
Máximo	48,6949
Sesgo Estandarizado	-4,76608
Curtosis Estandarizada	1,27228

En este caso, el valor de sesgo estandarizado no se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal. El valor de curtosis estandarizada se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal.

Figura 2 (gráfico de dispersión, Cajas y P. Normal para la variable estudiada a un año)



Para la **Figura 2** (gráfico de dispersión, Cajas y P. Normal para la variable estudiada a un año) se observa que hay 2 grupos de datos en la tabla de dispersión; el primero y más grande se encuentran entre los valores de 44 y 46; el segundo grupo esta sobre los 48, este comportamiento lleva a que el sesgo sea mayor generando una mayor cantidad de datos anómalos, los cuales son evidentes en la tabla de cajas y bigotes.

Ahora procedemos a analizar la misma variable, pero en un el primer trimestre del año.

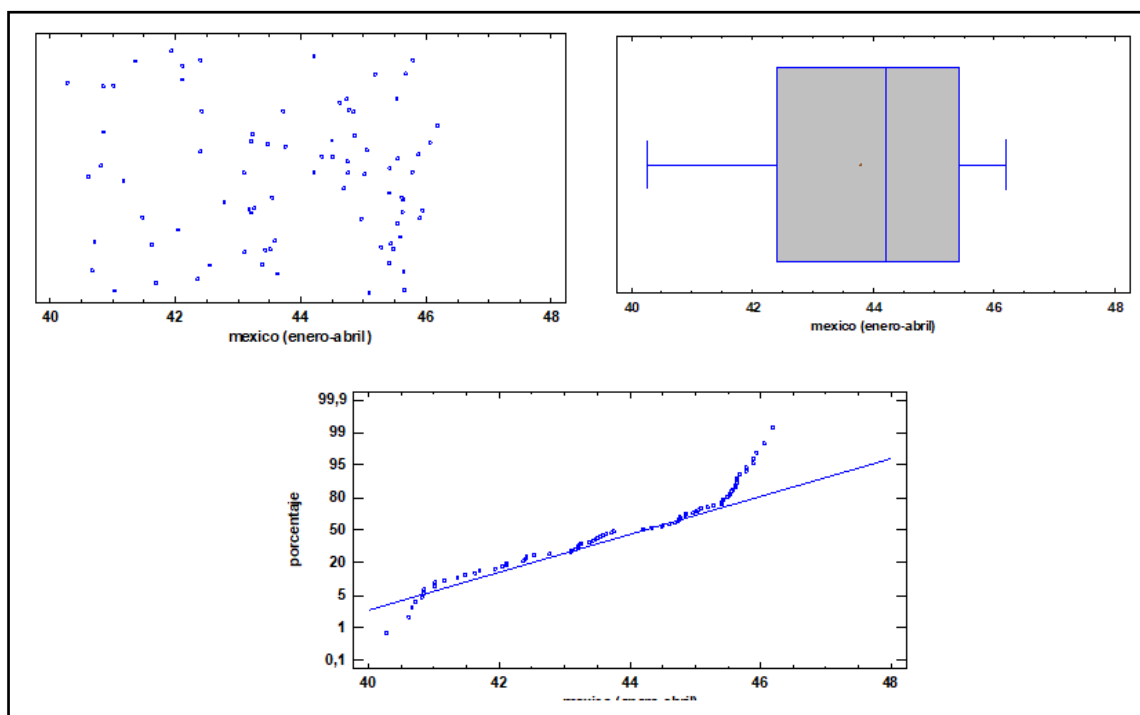
1.1.3 Índice “Y” en el primer trimestre del año

Tabla 3 (Resumen estadístico para el primer trimestre del año)

Recuento	81
Promedio	43,7847
Mediana	44,2104
Desviación Estándar	1,71286
Mínimo	40,2654
Máximo	46,1915
Sesgo Estandarizado	-1,68694
Curtosis Estandarizada	-1,92813

En este caso, el valor del sesgo estandarizado se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes una distribución normal. El valor de curtosis estandarizada se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal.

Figura 3 (gráfico de dispersión, Cajas y P. Normal para la variable estudiada trimestral)



Como se observa en las **Tabla 1** (Resumen estadístico para 3 años), **Tabla 2** (Resumen estadístico para un año) y **Tabla 3** (Resumen estadístico para el primer trimestre del año), la variable estudiada tiene diferentes comportamientos según la forma como se seccione. Esto también se evidencia en los gráficos de la **Figura 1** (gráfico de dispersión, Cajas y P. Normal para la variable estudiada a 3 años), **Figura 2** (gráfico de dispersión, Cajas y P. Normal para la variable estudiada a un año) y **Figura 3** (gráfico de dispersión, Cajas y P. Normal para la variable estudiada trimestral), en donde se observa la volatilidad que pueden tomar los datos si no se toma un periodo de tiempo en concreto. No tener en cuenta este factor puede ocasionar un error en la toma de una decisión por ende aumentar el riesgo de pérdida.

Adicionalmente, se puede observar que al tomar periodos más cortos de tiempos los datos tienden a un comportamiento normal y generan menos incertidumbre que periodos largos.

Por otra parte, también hay que tener en cuenta la periodicidad que pueda tener una variable; no tener en cuenta este efecto también puede generar errores en la toma de una decisión. Es por esto que se presente documentar un estudio paso a paso de las variables influyentes en la economía colombiana (Índice COLCAP e IGBC), por lo que se harán diferentes estudios evaluando la construcción de un modelo de predicción mediante técnicas de regresión múltiple y series de tiempo.

1.2 Pregunta de Investigación

- ¿De qué manera se ve afectado el comportamiento del mercado bursátil colombiano a través del tiempo en consecuencia de las circunstancias financieras, sociales y políticas?
- ¿Qué variables (sociales, políticas, ambientales, macro económicas y micro económicas) tienen una correlación significativa con los índices de la bolsa de valores de Colombia?
- ¿Cómo se puede predecir el comportamiento del índice COLCAP?
- ¿Qué características tiene el mercado bursátil colombiano?
- ¿Cómo construir un modelo de predicción que explique esta variabilidad entre factores económicos?

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de esta investigación es hacer una aportación a los modelos de inversión que pueden utilizar las pequeñas y medianas empresas para aumentar los rendimientos de sus utilidades. Para ello se busca definir las variables más importantes.

Posteriormente se busca definir un modelo matemático con las variables extraídas del análisis estadístico, para así mismo poder predecir comportamientos económicos en un intervalo de tiempo.

Son objetivos de este trabajo:

- Comprender las investigaciones previas realizadas en campos similares al tema de investigación, con el fin de determinar el ámbito y contexto en el cual se desarrolla el mercado, identificando su dinámica y comportamiento.
- Identificar las variables dependientes de estudio, entendiéndose éstas como aquellas que determinan en gran medida el comportamiento que se va a observar en el mercado colombiano a partir de la validación realizada previamente.
- Identificar las variables independientes nacionales e internacionales que están influenciando el comportamiento de las variables dependientes.
- Describir el comportamiento estadístico de los datos históricos recolectados de las variables elegidas, para así definir su estacionalidad, tipo de distribución y comportamientos anómalos, para implementarlos en el modelo matemático.
- Describir el comportamiento durante periodos de tiempo establecidos para revisar la tendencia de las variables en dichos momentos.
- Extraer las conclusiones referentes al tema de investigación que permitan hacer más fácil y sostenible la toma de decisiones.

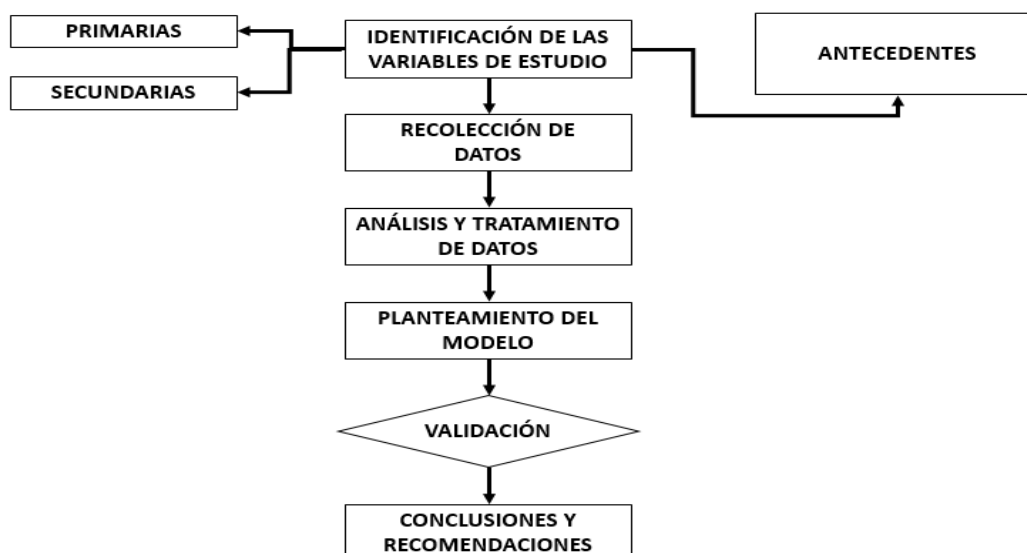
3. METODOLOGÍA Y CONTENIDOS DEL TRABAJO

En este apartado, recopila la estructura metodológica del estudio, reseñando de forma general cada uno de los apartados de este trabajo.

3.1 Metodología

Esta sección muestra la estructura y enfoque metodológico seguido en este trabajo.

Figura 4 (Esquema de proceso de la investigación).



3.1.1 Identificación de las variables del estudio

Las variables de estudio independientes se clasificaron en dos grupos de datos, el primero son las variables nacionales y el segundo las variables internacionales. En esta sección se definen las variables independientes que pueden tener relación con las variables dependientes, según la dinámica del mercado bursátil colombiano.

De estas el primer grupo son las empresas que manejan más liquidez en el mercado colombiano y para el segundo grupo se tomaron los índices de los mercados más importantes del mundo.

3.1.2 Recolección de Datos

Los datos fueron recopilados en un periodo de tiempo que va desde el 2014 hasta el año 2016, referentes al precio de cierre para cada día durante el periodo de funcionamiento de la BVC.

La fuente de la información fue la página web Bloomberg LP Limited Partnership es una compañía estadounidense que ofrece noticias, datos, análisis y video de negocios y mercados al mundo, contando historias de Businessweek y Bloomberg News. (Rankia S.L., 2017)

3.1.3 Análisis y Tratamiento de Datos

Según los datos históricos recolectados acerca del comportamiento de las variables definidas, se desarrollaron pruebas estadísticas como la curtosis, sesgo, varianza y todas aquellas técnicas para identificar si el comportamiento estadístico de las variables tienen una distribución normal; factor importante para poder aplicar el método de regresión múltiple y series de tiempo.

3.1.4 Planteamiento del Modelo

Para plantear un modelo que funcione en el mercado colombiano y que permita generar una confianza a las empresas que harán uso de esta, se estableció una serie de necesidades y limitaciones que pueden influir en la comprensión del modelo.

Para poder plantear un modelo es necesario conocer los datos que se van a estudiar, conocer el comportamiento de diferentes variables que pueden tener un impacto en los resultados que buscamos y las condiciones que hacen que cada modelo sea diferente.

Se determinaron variables externas e internas, de las cuales en su comportamiento pueden incidir sucesos políticos, ambientales y sociales. Teniendo estos datos se plantea en qué circunstancias es viable invertir y tener un nivel de incertidumbre menor, lo cual es una ventaja competitiva a empresas que buscan generar ganancias a través del mercado bursátil.

3.1.5 Conclusiones y Consideraciones

En esta última fase de la metodología, se formulan las conclusiones generales del estudio y se presentan sugerencias respecto a los diferentes modelos de pronóstico empleados para la variable explicativa (COLCAP e IGBC). Se proponen algunas recomendaciones al momento de la utilización del modelo según la época del año, de la cantidad de datos o estacionalidad de los mismos. También se presentan sugerencias sobre posibles líneas de investigación. Esta fase corresponde al capítulo 7.

3.2 Contenidos del Trabajo

Lo comprenden dos grandes secciones, La primera está compuesta del capítulo 1 al capítulo 4, donde se exponen a grandes rasgos la temática a desarrollar en la investigación y la metodología propuesta para su ejecución, sin dejar de lado el marco teórico necesario.

La segunda sección está compuesta por los tres capítulos restantes donde se analiza, se desarrolla y concluye el estudio.

3.2.1 Capítulo 1 y 2 (Introducción y Objetivos)

Presenta la problemática a examinar a nivel general, la panorámica actual donde se desarrolla, además de las razones de hecho que impulsan la temática de la investigación. Así mismo se definen los objetivos a cumplir una vez culminado el trabajo.

3.2.2 Capítulo 3 (Metodología y Contenidos del Trabajo)

Reúne el proceso metodológico a seguir elaboración de este estudio, explicando cada una de sus etapas.

3.2.3 Capítulo 4 (Revisión y Antecedentes)

Toma como referente las investigaciones previas expuestas por algunas universidades y catedráticos. Además, se presentan los conceptos básicos más relevantes relacionados con este estudio (modelo de regresión, Serie de tiempo Estadística y modelo matemático). Este apartado es la antesala a la segunda gran sección del trabajo.

3.2.4 Capítulo 5 (Análisis y Tratamiento de datos)

Una vez se han definido las variables independientes que tienen mayor incidencia en el comportamiento de las variables dependientes (COLCAP e IGBC), se emplea el uso de técnicas estadísticas para indagar acerca de la estacionalidad, tendencia y periodicidad de los datos.

3.2.5 Capítulo 6 (Planteamiento y Validación del modelo)

Se plantea una serie de datos en las que se evidencian los comportamientos de las diferentes variables donde se cruzan entre ellas y se generan los modelos con los cuales se busca dar explicación al comportamiento del mercado bursátil colombiano; estas variables explicativas que surgen de los modelos se comparan con los datos reales para conocer qué tan confiable es el sistema.

3.2.6 Capítulo 7 (Consideraciones finales y conclusiones)

Se enumeran las conclusiones obtenidas durante todo el desarrollo de la investigación. Se hace énfasis de los principales escenarios para la utilización de cada modelo de acuerdo al comportamiento de las variables independientes según los pronósticos alcanzados en cada modelo.

4. ANTECEDENTES

Numerosos autores tanto en fuentes impresas como digitales permiten tomar referencias relacionadas con el estudio realizado, entre estos trabajos se destacan (Sierra, 2012), (García , Jalal, Garzon, & Lopez, 2013).

Entre otros estudios donde se tratan temas relacionados con estudios Macroeconómicos, Microeconómicos, Series temporales y Modelos de predicción, se encuentran:

- Universidad del Valle; *Pronósticos de la Prima de Renta Variable: Un Análisis Empírico de Colombia (2013-2015)*, (Borré, 2016). Trabajo de grado, Estudia del mercado bursátil colombiano comprendiendo el comportamiento de los activos de renta variable (equity market) contemplando a empresas nacionales, En él se exponen variables macroeconómicas, con información tanto para la modelación como para el pronóstico; Aconsejan que eliminar información no es óptimo.
- Universidad Nacional; *Pronóstico del Índice General de la Bolsa de Valores de Colombia (IGBC) Usando Modelos de Inferencia Difusa*, (Arango, 2012). Trabajo final de maestría en Ingeniería Administrativa, estudia el valor esperado de los rendimientos logarítmicos del IGBC explicado a través de comportamientos de variables como el precio del petróleo (WTI) y la tasa representativa del mercado. En el consideran comparar la precisión de los modelos regresión lineal múltiple, redes neuronales auto-regresivas; entre otras.
- *Evaluación de Factores de Riesgo con Influencia en los Retornos de los activos de la Canasta COLCAP en Colombia* (Carmona & Vera, 2015) Revista Dimensión

Empresarial volumen 13, Este artículo tuvo como objetivo evaluar potenciales factores de riesgo con influencia en los activos del mercado accionario bajo el desarrollo de un modelo multifactorial de variables microeconómicas. Tomaron acciones del mercado local representadas por índices.

- Universidad Tecnológica de Pereira; *La dinámica de los Contratos a Futuro para la Cobertura de los Portafolios de Acciones en el Mercado de Valores de Colombia*, Trabajo final de Maestría en Administración Económica y Financiera (Montoya, 2013), Se describen los riesgos de los portafolios de inversión en acciones, para luego seguir con un modelo que permitiera estructurar portafolios de inversión. Concluye que el administrador de activos debe seguir el hilo conductor de la teoría moderna de portafolios para disminuir su exposición de riesgos y aumentar su rentabilidad.

4.1 Modelos de Regresión

4.1.1 Regresión múltiple

La regresión múltiple busca estudiar la relación que puede tener una variable dependiente (variable a la cual se pretende dar explicación a su comportamiento paramétrico) y una o varias variables independientes (variables que explican el comportamiento paramétrico de la variable dependiente).

Ejemplo 1:

$$\text{Población} = 1200 + 0.03X + 0.13Y - 0.2Z$$

X= cantidad de comida disponible

Y= competencias de otras especies

Z= temporada del año

En el ejemplo 1, se observa como la variable dependiente (población) depende de los diferentes factores que pueden incidir en su comportamiento con respecto a las variables independientes (cantidad de comida disponible, competencias de otras especies, temporada del año); esto genera una fórmula en la cual se establece el peso de cada una de las variables y de esta manera evaluar la función con el tiempo que se quiere pronosticar.

Los modelos de regresión informan la presencia de relaciones entre las variables, pero no del mecanismo causal, es decir que se puede ignorar la variable que genera un mayor impacto en la respuesta. (Abuín Rojo, 2007)

Dentro de la Regresión Múltiple aparecen conceptos como:

4.1.1.1 Linealidad

Esta se da cuando los valores de las variables respuesta dependen directamente con las variables explicativas, en caso de que el valor de la variable respuesta no sea lineal, se debe

introducir en el modelo de regresión múltiple componentes no lineales (incluir transformaciones no lineales de las variables independientes en el modelo) (Tellez & Barón, 2004)

4.1.1.2 Distribución de residuos

Se conoce como residuos a la diferencia entre los valores observados y los predichos. Dichos valores no deben tener un comportamiento anormal ni diferir significativamente de cero. (Tellez & Barón, 2004)

4.1.1.3 Co-Linealidad

Si al modelo se introducen variables estrechamente relacionales es posible que ninguna de las dos sea considerada significativa, por lo que solo se debe incluir una de ellas. (Tellez & Barón, 2004)

4.1.1.4 Coeficientes de Correlación

El coeficiente de correlación r de Pearson expresa en qué grado los sujetos tienen el mismo orden en dos variables.

El ejemplo de interpretación: Si los sujetos más altos pesan más y los más bajitos pesan menos, entre peso y altura tendremos una correlación positiva: a mayor altura, mayor peso.

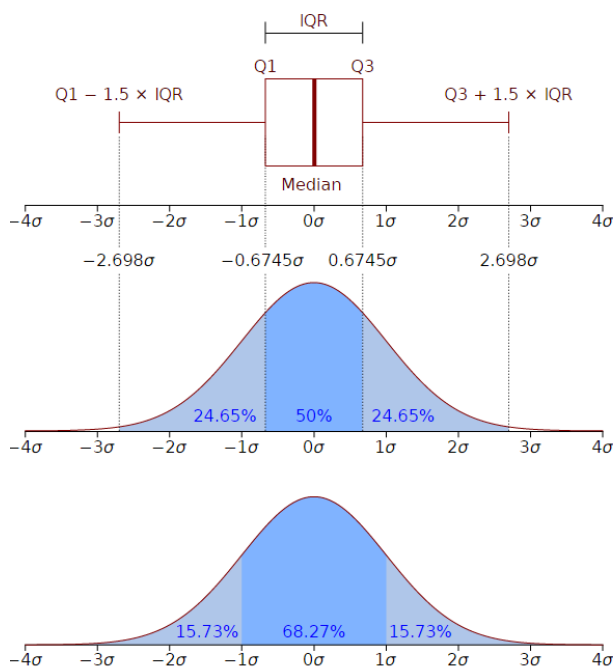
Si los de más edad corren más despacio y los más jóvenes corren más deprisa, entre edad y velocidad tendremos una correlación negativa; a mayor edad, menor velocidad. (Morales, 2011)

4.1.1.5 Normalidad de una Variable

Si T es una variable aleatoria que vamos a controlar para detectar cambios en la variabilidad. Y T puede ser modelada como una variable aleatoria normal de media μ y desviación estándar σ ($T \sim N(\mu, \sigma)$). Entonces T tendrá una función de densidad:

$\sigma^{-1}\phi[(t-\mu)/\sigma]$, y función de distribución $\Phi [(t-\mu)/\sigma]$ (Lawless, 1982)

Figura 5 (Distribución Normal y sus Propiedades)



Dentro de las propiedades de una variable aleatoria normalmente distribuida se tiene:

- La distribución es simétrica respecto de su media, μ .
- La moda y la mediana son ambas iguales a la media μ .
- Los puntos de inflexión de la curva se dan para $X = \mu - \sigma$ y $X = \mu + \sigma$.
- Distribución de probabilidad entorno a la media:
 1. En el intervalo $[\mu - \sigma; \mu + \sigma]$ se encuentra comprendida, aproximadamente, el 68,26 % de la distribución.
 2. En el intervalo de $[\mu - 2\sigma; \mu + 2\sigma]$ se encuentra aproximadamente, el 95,44% de la distribución.
 3. Por su parte en el intervalo $[\mu - 3\sigma; \mu + 3\sigma]$ se encuentra comprendida, aproximadamente, el 99,74 % de la distribución.

4.1.1.6 p-valor

Si el valor p es inferior al nivel de significación, lo más verosímil es que la hipótesis de partida sea falsa. Sin embargo, también es posible que estemos ante una observación atípica, por lo que estaríamos cometiendo el error estadístico de rechazar la hipótesis nula cuando ésta es cierta basándonos en que hemos tenido la mala suerte de encontrar una observación atípica. Este tipo de errores se puede subsanar rebajando el valor p ; un valor p de 0,05 es usado en investigaciones habituales sociológicas mientras que valores p de 0,01 se utilizan en investigaciones médicas, en las que cometer un error puede acarrear consecuencias más graves. También se puede tratar de subsanar dicho error aumentando el tamaño de la muestra obtenida, lo que reduce la posibilidad de que el dato obtenido sea casualmente raro. (ronald I.wasserstein, 2016)

El valor p es un valor de probabilidad, por lo que oscila entre 0 y 1. Así, se suele decir que valores altos de p NO RECHAZAN la hipótesis nula o, dicho de forma correcta, no permiten rechazar la H_0 . De igual manera, valores bajos de p rechazan la H_0 . (ronald I.wasserstein, 2016)

Principios para el correcto uso e interpretación del valor p

1. Los valores p pueden indicar cómo son los datos de incompatibles con cierto modelo estadístico.
2. Los valores p no miden la probabilidad de que la hipótesis nula sea cierta, ni tampoco la probabilidad de que los datos hayan sido producidos enteramente al azar.
3. Conclusiones científicas y decisiones políticas o empresariales no deberían basarse únicamente en el hecho de que un valor p supere un umbral especificado.
4. Una inferencia apropiada implica un informe completo y transparencia.
5. Ni el valor p ni la significación estadística miden el tamaño de un efecto o la importancia de un resultado.
6. En sí mismo, un valor p no es una medida apropiada de la evidencia de un modelo o hipótesis.

4.2 Series Temporales

4.2.1 Serie de tiempo

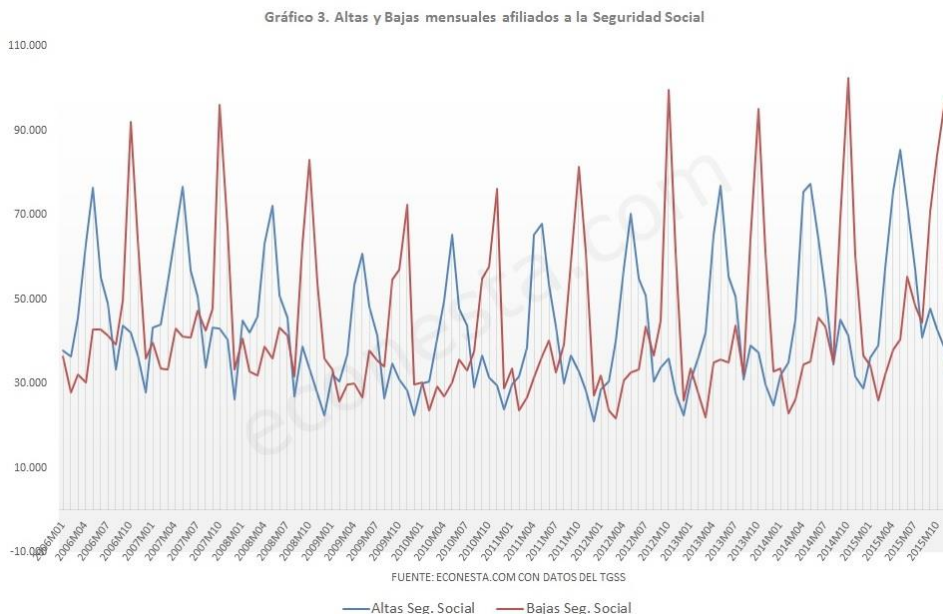
Los pronósticos se realizan con el fin de orientar las decisiones en muchas áreas del mundo como los mercados, el transporte, la identificación de fallas, el clima, entre otros. Para pronosticar una variable se debe construir un modelo y estimar sus parámetros usando datos históricos, es decir, logrando una caracterización estadística de los enlaces entre el presente y el pasado. En forma simple se usa el modelo estimado del pronóstico para extrapolar los datos observados (Diebold, 2001)

4.2.2 Estacionalidad

Una serie de tiempo tiene componente estacional de período s , si presenta patrones que se repiten con una frecuencia constante (s), produciendo en ella un efecto periódico (Diebold, 2001)

Ejemplo:

Figura 6 (Grafico de estacionalidad, afiliados a la seguridad social)



Esta definición de estacionalidad se conoce como estacionalidad en sentido estricto o fuerte y puede relajarse sustancialmente utilizando la denominada estacionalidad en sentido amplio o débil. (Arce, 2006) Decimos que un proceso estocástico es débilmente estacionario si:

- Las esperanzas matemáticas de las variables aleatorias no dependen del tiempo, son constantes:

$$E[Y_t] = E[Y_{t+m}] \quad \forall m$$

- Las varianzas tampoco dependen del tiempo y son finitas:

$$Var[Y_t] = Var[Y_{t+m}] \quad \forall m$$

Las covarianzas entre dos variables aleatorias del proceso correspondientes a períodos distintos de tiempo (distintos valores de t) solamente dependen del lapso de tiempo transcurrido entre ellas:

$$Cov(Y_t, Y_s) = Cov(Y_{t+m}, Y_{s+m}) \quad \forall m$$

De esta última condición se desprende que, si un fenómeno es estacionario, sus variables pueden estar relacionadas linealmente entre sí, pero de forma que la relación entre dos variables sólo depende de la distancia temporal k transcurrida entre ellas.

Lógicamente, la estacionalidad en sentido estricto garantiza la estacionalidad en sentido amplio, pero no al revés.

4.2.3 Modelos ARIMA

Proceso estocástico

Los modelos auto-regresivos o de medias móviles que más tarde conceptualizaremos necesitan para su comprensión de la introducción del concepto de proceso estocástico.

Un proceso estocástico es una sucesión de variables aleatorias Y_t ordenadas, pudiendo tomar t cualquier valor entre $-\infty$ y ∞ . Por ejemplo, la siguiente sucesión de variables aleatorias puede ser considerada como proceso estocástico (Arce, 2006):

$$Y_1, Y_2, Y_3, Y_4, \dots, Y_3, Y_4$$

El subíndice t no tiene, en principio, ninguna interpretación a priori, aunque si hablamos de proceso estocástico en el contexto del análisis de series temporales este subíndice representará el paso del tiempo. Cada una de las variables Y_t que configuran un proceso estocástico tendrán su propia función de distribución con sus correspondientes momentos. Así mismo, cada par de esas variables tendrán su correspondiente función de distribución conjunta y sus funciones de distribución marginales. Esto mismo ocurrirá, ya no para cada par de variables, sino para conjuntos más amplios de las mismas. De esta forma, para caracterizar un proceso estocástico deberíamos especificar las funciones de distribución conjunta de cualquier conjunto de variables.

$$(Y_{t_1}, Y_{t_2}, Y_{t_3}, \dots, Y_{t_m})$$

cualesquiera que fueran los valores de (t_1, t_2, \dots, t_m) y cualquiera que fuera el valor de m ; por ejemplo:

$$y_1, y_2, y_3 \quad (t_1 = 1 \text{ y } m = 3)$$

$$Y_3, Y_4, Y_5, Y_6 \quad (t_1 = 3 \text{ y } m = 4)$$

Habitualmente, conocer esas funciones de distribución resulta complejo de forma que, para caracterizar un proceso estocástico, basta con especificar la media y la varianza para cada y_t y la covarianza para variables referidas a distintos valores de t (Arce, 2006):

$$E[Y_t] = \mu$$

$$\sigma_t^2 = \text{Var}(y_t) = E[(y_t - \mu)^2]$$

$$\sigma_{ij} = \text{Cov}(Y_y, Y_s) = E[(y_t - \mu)(y_s - \mu)]$$

Las distribuciones de probabilidad podrían no estar completamente caracterizadas en algunas de las variables, los momentos podrían no coincidir incluso no existir para alguna de las variables aleatorias, lo mismo puede ocurrir con las distribuciones conjuntas o marginales. Sin embargo, de todos los tipos de procesos estocásticos posibles, nos interesan especialmente dos de ellos a los que la estadística ha dado nombres precisos:

Ruido blanco es una sucesión de variables aleatorias (proceso estocástico) con esperanza (media) cero, varianza constante e independientes para distintos valores de t (covarianza nula).

Proceso estocástico estacionario

Decimos que un proceso estocástico es estacionario si las funciones de distribución conjuntas son invariantes con respecto a un desplazamiento en el tiempo (variación de t). Es decir, considerando que $t, t+1, t+2, \dots, t+k$ reflejan períodos sucesivos:

$$F(Y_t, Y_{t+1}, \dots, Y_{t+k}) = F(Y_{t+m}, Y_{t+1+m}, \dots, Y_{t+k+m})$$

para cualquier t, k y m ; por ejemplo:

$$F(y_1, y_2, \dots, y_6) = F(y_{10}, y_{11}, \dots, y_{15})$$

$$\text{donde } t = 1, k = 5, m = 9$$

$$F(y_3, y_4, y_5) = F(y_7, y_8, y_9)$$

$$\text{donde } t = 3, k = 2, m = 4$$

Una vez introducido el concepto genérico de proceso estocástico puede decirse que una serie temporal cualquiera es, en realidad, una muestra, una realización concreta con unos valores concretos de un proceso estocástico teórico, real. (Arce, 2006) El análisis de series que vamos a estudiar tratará, a partir de los datos de una serie temporal, inferir las características de la estructura probabilística subyacente, del verdadero proceso estocástico.

Modelos auto-regresivos

La palabra ARIMA significa Modelos auto-regresivos Integrados de Medias Móviles.

Definimos un modelo como auto-regresivo si la variable endógena de un período t es explicada por las observaciones de ella misma correspondientes a períodos anteriores añadiéndose, como en los modelos estructurales, un término de error. En el caso de procesos estacionarios con distribución normal, la teoría estadística de los procesos estocásticos dice que, bajo determinadas condiciones previas, toda Y_t puede expresarse como una combinación lineal de sus valores pasados (parte sistemática) más un término de error (Innovación).

Los modelos auto-regresivos se abrevian con la palabra AR tras la que se indica el orden del modelo: AR (1), AR (2), ...etc. El orden del modelo expresa el número de observaciones retasadas de la serie temporal analizada que intervienen en la ecuación. Así, por ejemplo, un modelo AR (1) tendría la siguiente expresión:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + a_t$$

El término de error de los modelos de este tipo se denomina generalmente ruido blanco cuando cumple las tres hipótesis básicas tradicionales mencionadas al principio del texto:

- Media nula
- Varianza constante
- Covarianza nula entre errores correspondientes a observaciones diferentes

La expresión genérica de un modelo auto-regresivo, no ya de un AR (1) sino de un AR (p) sería la siguiente:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 Y_{t-2} + \dots + \beta_p Y_{t-p} + a_t$$

Donde $\phi_p(L)$ es lo que se conoce como operador polinomial de retardos:

$$\phi_p(L) = 1 - \beta_1 L - \beta_2 L^2 - \dots - \beta_p L^p$$

Y donde, a su vez, el término L es lo que se conoce como operador retardo tal que, aplicado al valor de una variable en t, dé como resultado el valor de esa misma variable en t-1:

$$LY_t = Y_{t-1}$$

y aplicado sucesivamente p veces retarda el valor en p períodos

$$L^p Y_t = Y_{t-p}$$

Normalmente, se suele trabajar con modelos auto-regresivos de órdenes bajos: AR (1) o AR (2), o bien con órdenes coincidentes con la periodicidad de los datos de la serie analizada (si es trimestral AR (4), si es mensual AR (12) ...).

Modelo de medias móviles

Un modelo de los denominados de medias móviles es aquel que explica el valor de una determinada variable en un período t en función de un término independiente y una sucesión de errores correspondientes a períodos precedentes, ponderados convenientemente. Estos modelos se denotan normalmente con las siglas MA, seguidos, como en el caso de los modelos auto-regresivos, del orden entre paréntesis. Así, un modelo con q términos de error MA (q) respondería a la siguiente expresión:

Que de nuevo puede abreviarse utilizando el polinomio de retardos (como en caso de los modelos AR): Al igual que en el caso de los modelos auto-regresivos, el orden de los

Modelos de medias móviles suele ser bajo MA(1), MA(2) o corresponderse con la periodicidad de los datos analizados MA(4), para series trimestrales, o MA(12) para series mensuales. (Arce, 2006)

5. ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE DATOS

Como ya se mencionó en el sub apartado 1.1, los parámetros de las variables escogidas pueden variar dependiendo el periodo y la manera en que son analizadas.

5.1 Recolección de Datos y Descripción de Variables

Los datos utilizados en el presente estudio han sido extraídos de la página web de la compañía Bloomberg LP Limited Partnership (NY Tech Alliance, 2017) recopilados en el intervalo de tiempo 2014-2016.

La página de la compañía anteriormente citada ofrece noticias, datos, análisis y video de negocios y mercados al mundo; Incluidos los valores del mercado bursátil de la Bolsa de Valores de Colombia.

Las variables independientes de estudio se clasificaron en dos grupos: Variables nacionales y Externas; ellas se describen a continuación:

“Para determinar nuestras variables explicativas, sustentados en investigaciones previas, se han tomado como referencia 12 variables económicas en el contexto nacional, de las cuales se identificó, cuales tienen mayor incidencia en el comportamiento económico nacional”.

5.1.1 Variables Explicativas Nacionales

Tabla 4 (Clasificación de variables nacionales)

Nemotécnico	Descripción
PFBCOLOMB	Bancolombia S.A.
Grupo SURA	Grupo de Inversiones Suramericana
Ecopetrol	Ecopetrol S.A.
Nutresa	Grupo Nutresa S.A.
PFAVAL	Grupo AVAL Acciones y Valores S.A.
Cemargos	Cementos Argos S.A
ISA	Interconexión Eléctrica S.A E.S.P
EEB	Empresa de Energía de Bogotá S.A.E.S.P
Éxito	Almacenes Éxito S.A
PFDVINDA	Banco Davivienda S.A.
Bogotá	Banco de Bogotá S.A.

BANCOLOMBIA

Es una organización financiera colombiana, perteneciente al Grupo Sura, a su vez parte del Grupo Empresarial Antioqueño, es el banco privado más grande del país (por el tamaño de su patrimonio y activos) y uno de los más grandes de América. Su centro de operaciones se encuentra en la ciudad de Medellín. Bancolombia en 2010 consolidó más de 7 000 000 de clientes, representando el 20 % del mercado bancario colombiano, siendo así el banco más grande de Colombia. (Grupo Bancolombia, 2017)

INVERSIONES SURA

Grupo Empresarial SURA -Grupo SURA- es una compañía latinoamericana que cotiza en la Bolsa de Valores de Colombia (BVC) y está inscrita en el programa ADR - Nivel I en Estados Unidos. Es además la única entidad latinoamericana, del sector Servicios Financieros Diversos, que forma parte del Índice de Sostenibilidad Dow Jones con el cual se reconocen a las compañías que se destacan a nivel mundial por sus buenas prácticas en materia económica, ambiental y social. (Grupo de Inversiones Suramericana, 2017)

ECOPETROL

Ecopetrol S.A. es la empresa más grande del país y la principal compañía petrolera en Colombia. Por su tamaño, Ecopetrol S.A. pertenece al grupo de las 39 petroleras más grandes del mundo y es una de las cinco principales de Latinoamérica. (Ecopetrol, 2017)

GRUPO ARGOS

Grupo Argos es una matriz de inversiones sostenibles en infraestructura. Su naturaleza jurídica corresponde a una sociedad anónima, inscrita en la Bolsa de Valores de Colombia, al igual que sus filiales Argos (cemento), Celsia (energía) y Odinsa (concesiones viales y aeroportuarias). (Grupo Argos, 2017)

GRUPO NUTRESA

Grupo Nutresa S. A. es la empresa líder en alimentos procesados en Colombia y uno de los jugadores más relevantes del sector en América Latina.

Fundada en 1920, cuenta en la actualidad con cerca de 45.600 colaboradores y opera a través de ocho unidades de negocio: Cárnicos, Galletas, Chocolates, Tresmontes Lucchetti -TMLUC-, Cafés, Alimentos al Consumidor, Helados y Pastas. (Grupo Nutresa, 2017)

GRUPO AVAL

Grupo Aval desea proporcionar a sus clientes soluciones financieras socialmente responsables, seguras, fáciles de acceder, entender y manejar en cualquier lugar y hora que lo requieran, a través de los vehículos legales disponibles en cada uno de los mercados donde operamos; estas soluciones deben ser además rentables para nuestros clientes y para nuestras empresas y de esa manera redundar en generación de valor para nuestros accionistas. (Grupo Aval, 2017)

CEMENTOS ARGOS

Cementos Argos es una empresa de industria cementera colombiana, con un 51 por ciento de participación en el mercado, es el cuarto mayor productor de cemento en América

Latina, y el único productor de cemento blanco en Colombia. Argos tiene inversiones en Panamá, Haití y República Dominicana. Es el cuarto mayor productor de concreto en Estados Unidos y también exporta cemento y clínker a 27 países de todo el mundo. Argos compite con Cemex, Votorantim Cimentos, Inter Cement, Holcim y otros. (Cementos Argos, 2017)

INTERCONEXIÓN ELECTRICA

ISA, directamente y a través de sus 33 filiales y subsidiarias, adelanta importantes proyectos en Sistemas de Infraestructura Lineal que impulsan el desarrollo en el continente. Para lograrlo, focaliza sus actividades en los negocios de Transporte de Energía Eléctrica, Tecnologías de Información y Telecomunicaciones, Concesiones Viales y Gestión de Sistemas de Tiempo Real. (Interconexión Electrica, 2017)

ENERGIA BOGOTÁ

La Empresa de Energía de Bogotá hace parte del Grupo Energía de Bogotá. Las dos áreas de negocio de EEB son la transmisión de energía y el manejo de todo su portafolio de inversiones.

Actualmente es la segunda empresa en transmisión de electricidad en Colombia, con una participación en el mercado del 12.5%. Se puede afirmar que el progreso de Bogotá ha sido paralelo al desarrollo de la Empresa de Energía de Bogotá, creada en 1896 con el objetivo de proveer servicios de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía. (Energía Bogotá, 2017)

ALMACENES ÉXITO

Grupo Éxito es una empresa multinacional colombiana, realiza actividades de comercio al detal. Es una cadena de almacenes de gran escala en Colombia fundada en 1949 por Gustavo Toro Quintero con presencia en Suramérica (Colombia, Uruguay, Brasil y Argentina), con COP 30,4 billones de ingresos operacionales en diciembre de 2015. (Almacenes Éxito, 2017)

BANCO DAVIVIENDA

Somos una sucursal internacional del Banco Davivienda S.A. (Colombia) con domicilio en Miami Florida, regulada y supervisada por el Sistema de la Reserva Federal de Estados Unidos (FED) y la Oficina de Regulación Financiera de la Florida (OFR).

En Davivienda International usted encontrará productos y servicios que le servirán para que realice sus negocios internacionales con seguridad, facilidad transaccional, confidencialidad y atención personalizada a través de ejecutivos con conocimientos en banca internacional, convirtiéndonos así en su aliado financiero dentro de los Estados Unidos de Norteamérica. (Banco Davivienda, 2017)

BANCO DE BOGOTÁ

El Banco de Bogotá es un banco colombiano y es el primer banco creado en el país. Sus principales accionistas son el Grupo Aval Acciones y Valores y Financiera S.A. y tiene su sede principal en Bogotá, Colombia. El 15 de Julio del 2010 adquirió BAC Credomatic, uno de los

principales holdings financieros de América Central. Pertenece al ranking de los 250 Mayores bancos de América Latina. (Banco de Bogotá, 2017)

A continuación, se explican cuales variables se tomaron y una descripción de estas en el mercado bursátil mundial. Se muestran las variables internacionales:

5.1.2 Variables Explicativas Externas

Tabla 5 (Clasificación de variables internacionales)

PRINCIPALES BOLSAS DEL MUNDO		INDICE
1.	Bolsa de Nueva York (NYSE)	Dow Jones
2.	NASDAQ	Nasdaq 100 index
3.	Bolsa de Tokio	Nikkei 225
4.	Bolsa de Londres	FTSE 100 index
5.	Bolsa de Hong Kong	Hang Seng Index
6.	Bolsa de Shanghai	SSE Composite
7.	Bolsa de Toronto	S&P/TSX 60
8.	Deutsche Börse	DAX
9.	Australian Securities Exchange	S&P/ASX 20
10.	Bombay Stock Exchange	BSE Sensex

Bolsa de Nueva York (Nyse)

La bolsa de Nueva York es el mayor mercado de valores del mundo, establecida en la famosa calle Wall Street, se fundó en el año 1817. En esta bolsa están los listados de alrededor 2,800 empresas (grandes, pequeñas y medianas) con una capitalización bursátil de 19.60 billones de dólares y un volumen cercano a los 21 billones. Es importante mencionar que, se fusionó con American Stock Exchange en el año 2008 y que opera entre las 9.30am y las 16.00pm. (Rankia S.L., 2017)

NASDAQ

Nasdaq es la bolsa de valores electrónica automatizada más grande de Estados Unidos. Las siglas Nasdaq significan "National Association of Securities Dealers Automated Quotation". En el Nasdaq cotizan más de 7000 acciones del sector de tecnología como electrónica, informática, telecomunicaciones, biotecnología, Entre otras.

Surgió de la necesidad de regular los mercados y hacerlos más transparentes, a raíz de la petición del Congreso de los Estados Unidos para mejorar la seguridad. Por otra parte, la capitalización del mercado actual del NASDAQ ronda los 4.500 mil millones de dólares con alrededor de 2800 empresas listadas y el mercado funciona entre las 9.30 am y las 16:00. (Rankia S.L., 2017)

Bolsa de Tokio

La bolsa de Tokio es la principal bolsa de valores entre los países asiáticos, fue fundada en 1878 y actualmente tiene listadas más de 2500 empresas.

La bolsa de Tokio es una de las principales bolsas de valores del mundo pues, cuenta con alrededor de 5 billones dólares de capitalización bursátil y mueve volúmenes cercanos a los 4,5 billones. El mercado funciona entre las 9.00am y las 15.00pm. (Rankia S.L., 2017)

Bolsa de Londres

La bolsa de Londres es una de las principales bolsas de valores del mundo, además la más antigua, pues fue fundada en 1801. Sus instalaciones actuales están situadas en Petrnoster Square y es la más internacional de todas las bolsas de valores del mundo (alrededor de 3000 empresas de más de 70 países).

Esta bolsa ha pasado por numerosos cambios importante, recientemente (en 2011) se fusiono con el grupo TMX.

En la actualidad cuenta con una capitalización bursátil que ronda los 4 billones y un volumen superior a los 2,5 billones de dólares. Su horario es de 8.00am a 16.30pm. (Rankia S.L., 2017)

La Bolsa de Hong Kong

La Bolsa de Hong Kong es la segunda principal bolsa de valores de Asia. En ella operan: el mercado de valores, el mercado de derivados de Hong Kong y las cámaras de compensación contando con empresas tan importantes como PetroChina, China Mobile o el Banco Industrial de China.

Esta es una de las principales bolsas de valores del mundo pues, a diferencia de la Bolsa de Shanghái, no existen controles estrictos a los inversores externos. Hay cerca de 1.470 empresas que cotizan en ella con una capitalización bursátil que ronda los 2.800 mil millones de dólares con un horario de 9.15am a 16.00pm. (Rankia S.L., 2017)

La Bolsa de Shanghái

La bolsa de Shanghái es una de las principales bolsas de valores del mundo que operan de forma independiente. A diferencia de la bolsa de Hong Kong, esta no está abierta exclusivamente a inversores extranjeros, por tanto, cuenta con controles de las cuentas de capital cerradas por autoridades chinas.

Los valores que se cotizan en la Bolsa de Shanghái son: acciones, bonos (del Tesoro, corporativos y corporativos convertibles) y fondos. Hay cerca de 1.200 empresas que cotizan en ella con una capitalización bursátil que ronda los 2.800 mil millones de dólares con un horario de 9.30am a 15.00pm. (Rankia S.L., 2017)

La Bolsa de Toronto

La Bolsa de Toronto es una de las principales bolsas de valores de América del Norte y la mayor de Canadá. La bolsa de Toronto es propiedad del Grupo TMX, líder en el sector de la minería y el gas.

En esta bolsa se realizan numerosas operaciones, entre las que podemos encontrar: intercambio de valores, fondos cotizados, fideicomisos y fondos de inversión de renta. En

la bolsa de Toronto hay cerca de 1.600 empresas que cotizan en ella con una capitalización bursátil que ronda los 2.500 mil millones de dólares con un horario de 9.30am a 16.00pm. (Rankia S.L., 2017)

La Bolsa Deutsche Börse

La Bolsa Deutsche Börse con sede en Frankfurt, es una de las principales bolsas de Europa. Es importante mencionar que esta es una de las únicas bolsas de valores que se implican con las organizaciones sin ánimo de lucro. En la actualidad cotizan en ella una media de 800 empresas internacionales.

El intercambio abarca toda la cadena de proceso de valores y derivados de negociación, compensación, liquidación y custodia. La bolsa de Frankfurt cuenta con una capitalización bursátil que ronda los 1.500 billones de dólares con un horario de 8.00am a 22.00pm. (Rankia S.L., 2017)

La Bolsa de Australia

El Australian Securities Exchange es la principal bolsa de valores de Australia. En la actualidad el comercio es plenamente electrónico y la bolsa es una empresa pública que cotiza en la misma. Resulta interesante mencionar que esta nace de la fusión de la Bolsa de Valores Australiana y la Bolsa de Valores de Sídney en el 2006.

En la Australian Securities Exchange se opera con productos como los bonos, acciones o materias primas; con una capitalización bursátil de alrededor de 1.400 billones de dólares en un horario de 9.50am a 16.12pm. (Rankia S.L., 2017)

La Bolsa de Bombay

Para terminar nuestro ranking de las principales bolsas de valores del mundo, hablamos sobre la Bolsa de Bombay. Esta es una de las bolsas de valores más antiguas del mundo, pues se formó en el año 1850. Lo que caracteriza a esta bolsa de valores es que tiene el mayor número de empresas cotizadas de todo el mundo, una impresionante media de 5.500 empresas.

La bolsa de Bombay es una de las principales bolsas del mundo, con una capitalización bursátil de alrededor de 1.300 billones de dólares en un horario de 9.15am a 15.30pm. Para poder conocer la dinámica del mercado colombiano, se cuenta con varias variables que su comportamiento económico de manera sistémica se puede observar, como son las empresas más grandes del país y las bolsas de valores extranjeras. (Rankia S.L., 2017)

5.1.3 Variables de respuesta

COLCAP

Es uno de los índices bursátiles de la BVC o Bolsa de Valores de Colombia (sociedad anónima de carácter privado, en la que se inscriben y negocian valores públicamente), este indicador refleja las variaciones de los precios de las 20 acciones más líquidas donde el valor de Capitalización Bursátil ajustada de cada compañía determina su participación dentro de

dicho índice. Su valor inicial fue de 1.000 puntos y el primer cálculo se realizó el 15 de enero de 2008. (Rankia S.L., 2017)

IGBC

El índice de la Bolsa de Valores de Colombia es el IGBC, el cual corresponde al indicador bursátil del mercado de acciones, refleja el comportamiento promedio de los precios de las acciones en el mercado, ocasionado por la interacción de las fluctuaciones que por efecto de oferta y demanda sufren los precios de las acciones.

El Índice General de la Bolsa de Valores de Colombia, el cual es el resultado de ponderar las acciones más líquidas y de mayor capitalización que se negocian en la Bolsa, es decir aquellas que tienen una mayor rotación y frecuencia. Aquellas acciones que tengan una rotación mayor a 0,5% semestral y una frecuencia superior a 40% en el trimestre anterior, son incluidas dentro del IGBC. Este índice opera desde la fusión de las tres bolsas bursátiles que existían en 2001: Bogotá, Medellín y Occidente. Trimestralmente se recalcula la composición del IGBC y se obtiene una nueva canasta de acciones. (Bolsa de Valores de Colombia, 2017)

5.2 Análisis de las variables Explicativas.

Ya que el índice COLCAP e IGBC mide la liquidez de las 20 empresas más grande del país, este fue el punto de partida, estas serán las variables dependientes del tema de investigación.

Como segundo paquete de variables se tomaron a las 10 bolsas de valores del mundo que, según su magnitud y dinámica sustentadas en la misma investigación previa, influyen en el mercado colombiano.

Se recolectaron los datos históricos en un periodo de tres años de todas las variables anteriormente mencionadas, así mismo se hicieron pruebas estadísticas con cada una de ellas para determinar su comportamiento.

5.2.1 Análisis Anual

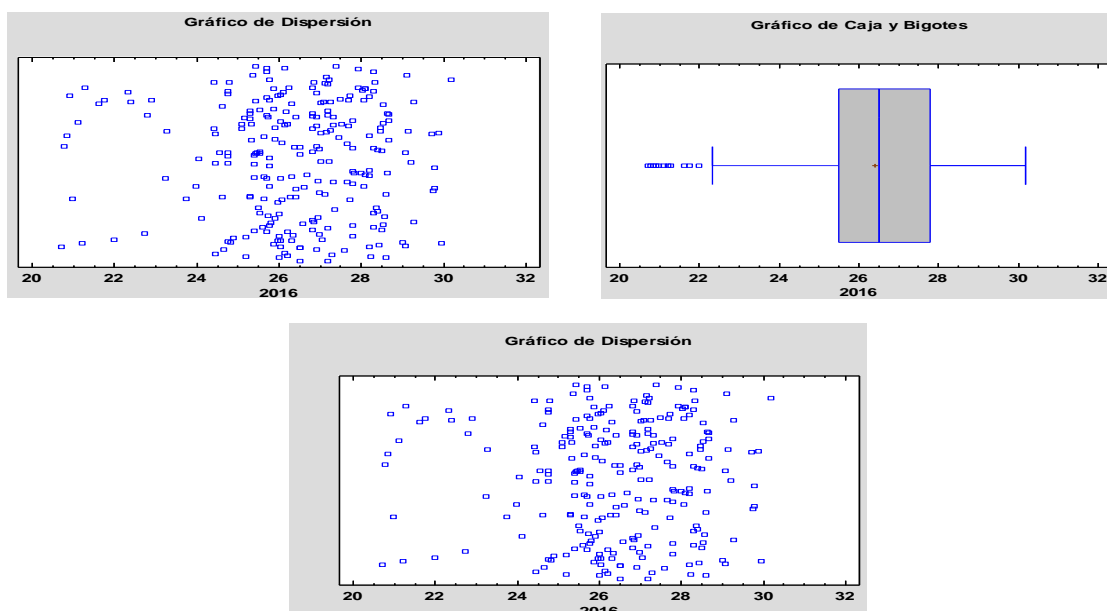
VARIABLES NACIONALES

Para el ejercicio de análisis y comprensión del documento de investigación, a continuación, se explica el comportamiento de dos variables en el contexto nacional, descritas en el capítulo 5.1 Recolección de Datos y Descripción de Variables, para visualizar el análisis y gráficas de las demás variables nacionales, diríjase a anexos, ya que en este análisis se evidencian los comportamientos más relevantes.

Resumen Estadístico para 2016 BANCOLOMBIA

Tabla 6 (Resumen estadístico Bancolombia)

Recuento	245
Promedio	26,3994
Desviación Estándar	1,87419
Coefficiente de Variación	7,09937%
Sesgo Estandarizado	-5,21082
Curtosis Estandarizada	3,45879

Figura 7 (Gráfico de Dispersión, gráfico de cajas y bigotes y gráfico de probabilidad)

El sesgo y la curtosis están fuera del intervalo de -2 y 2, esto se puede mirar y justificar en el gráfico de cajas y bigotes con todos los datos fuera del cajón. El gráfico de dispersión se puede detallar que hay dos poblaciones y que al inicio del año las acciones tienden a la baja.

La compra de cartera que tuvo Bancolombia en el 2015 a finales de año, afectó directamente las acciones para el siguiente año. Portafolio argumenta en la noticia el efecto que tuvo hacer dicha compra y la baja que tiene de enero a marzo.⁴

En el gráfico de cajas y bigotes se puede detallar que hay datos que se salen del límite izquierdo, esto se debe a un comportamiento económico el cual estuvo frente a la compra de cartera que hizo Bancolombia al banco Agromercantil de Guatemala.²

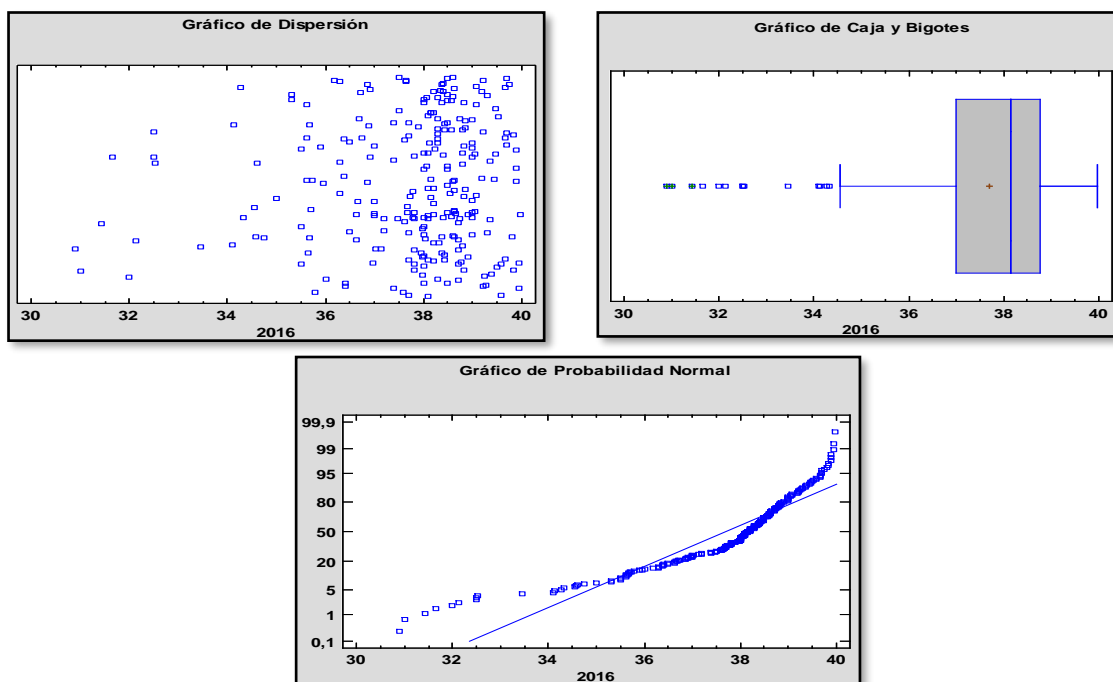
⁴ (23 de mayo de 2016) Portafolio, Activos de Bancolombia crecen a pesar de la desaceleración económica. Recuperado de <http://www.portafolio.co/negocios/empresas/bancolombia-presenta-resultados-primer-trimestre-2016-496259>

Resumen Estadístico para 2016 INVERSIONES SURA

Tabla 7 (Resumen estadístico Inversiones Sura)

Recuento	245
Promedio	37,712
Desviación Estándar	1,73147
Coefficiente de Variación	4,5913%
Mínimo	30,9
Máximo	39,98
Rango	9,08
Sesgo Estandarizado	-10,8425
Curtosis Estandarizada	10,5265

Figura 8 (Gráfico de dispersión, gráfico de cajas y bigotes y gráfico de probabilidad)



Para el 2016 en la acción de Inversiones Sura hay datos que están muy hacia la izquierda y el sesgo y la curtosis se desfasan por mucho valor y esto se debe a que, dentro del año, el recuento de los 365 días hay valores o muy bajos, intermedios o muy altos que afectan directamente los datos y se deberán interpretar de otra manera.

En los anexos están las demás gráficas y tabulaciones de las acciones en el 2016 ya que es un periodo que se aproxima al pronóstico del siguiente año. En su totalidad habrá datos que están por fuera del intervalo de -2 y 2.

En el gráfico de cajas y bigotes se evidencia que los datos que están fuera del mismo y son por problemas económicos que llevan a una caída del 37,9% en el primer trimestre del 2016 en este se evidencia que tiene una pérdida de 1,1 billones, la página Dinero argumenta las posibles causas de la pérdida que tiene esta acción.

5.2.2 Análisis Trimestral Nacionales

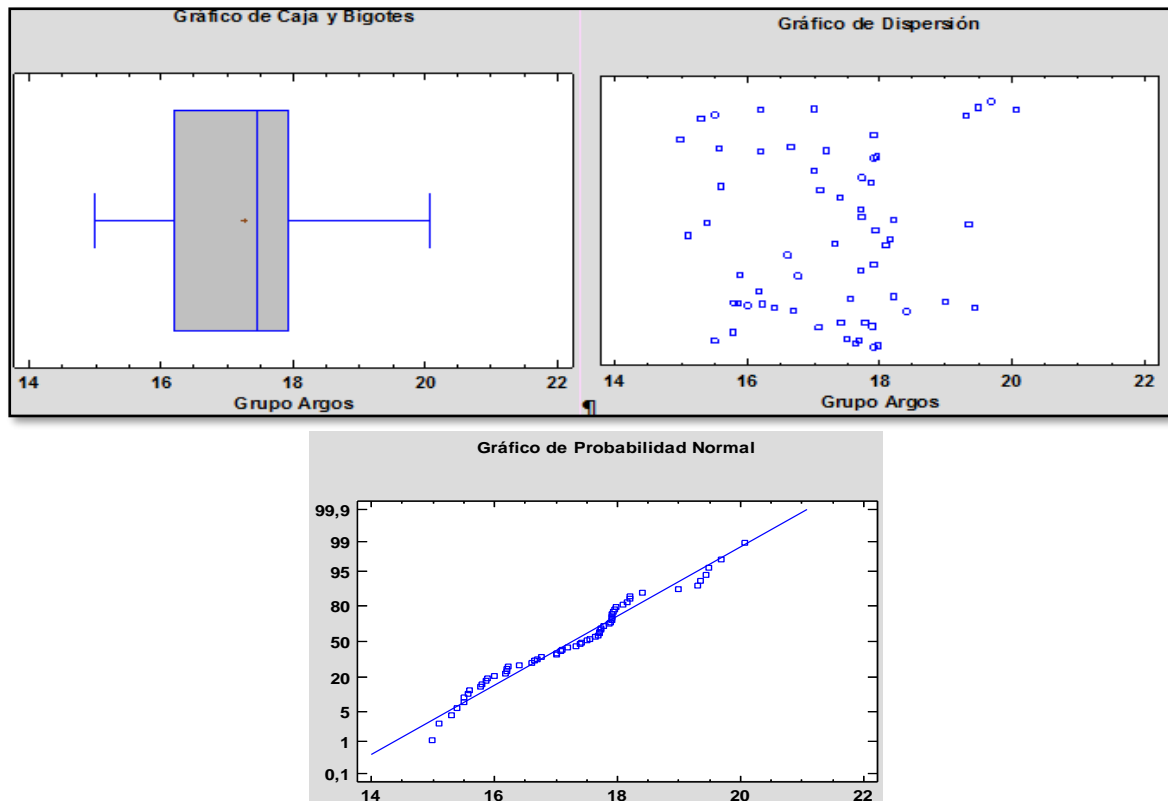
El análisis trimestral toma dos variables de las cuatro que tuvieron mayor correlación contra el COLCAP en el primer trimestre del año, de esta manera son variables totalmente distintas al análisis anual.

Para verificar el análisis trimestral de las demás variables, diríjase a Anexos.

PRIMER TRIMESTRE 2016

Tabla 8 (Resumen Estadístico para Grupo Argos)

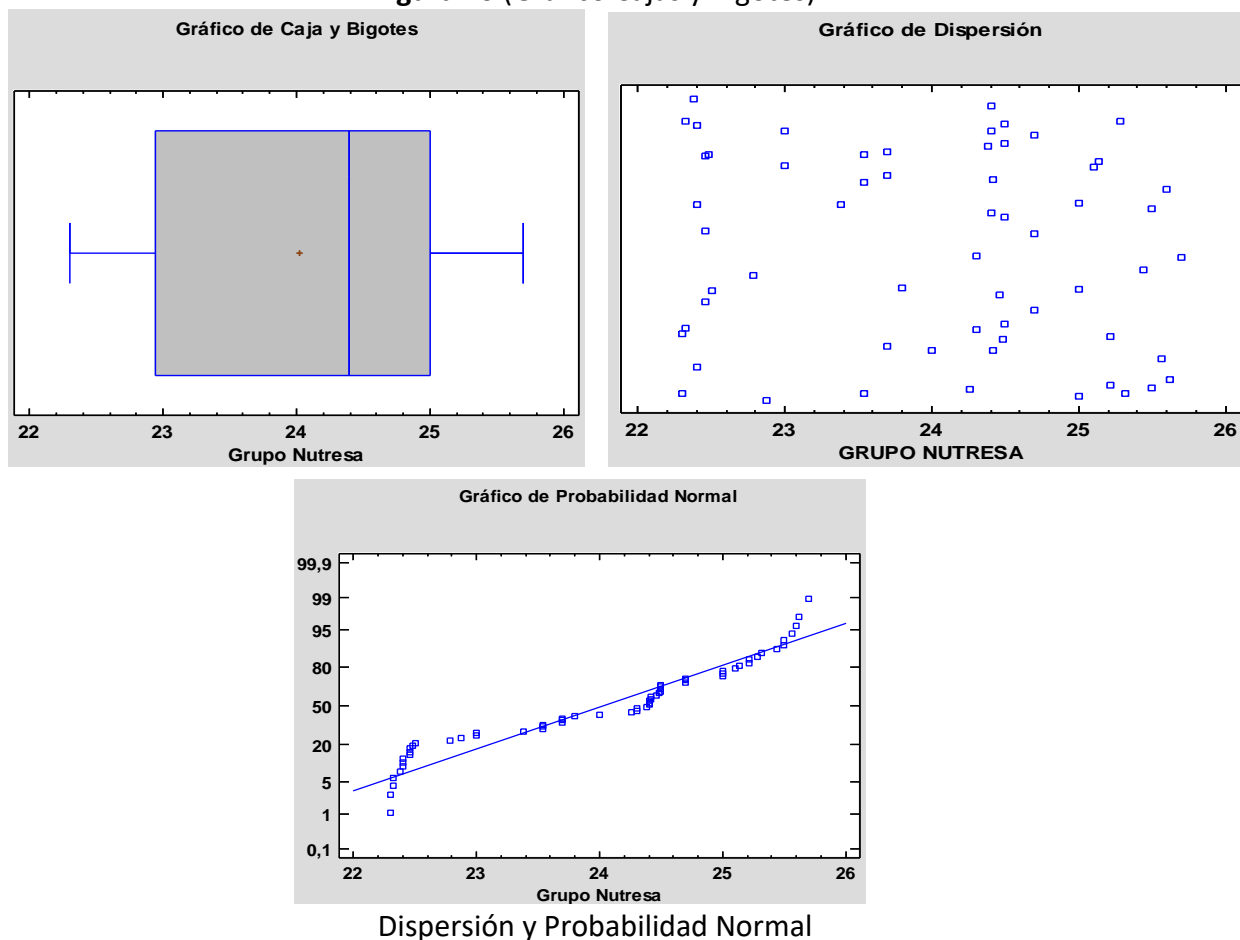
Recuento	60
Promedio	17,255
Desviación Estándar	1,23812
Coefficiente de Variación	7,18%
Mínimo	14,98
Máximo	20,06
Rango	5,08
Sesgo Estandarizado	0,384086
Curtosis Estandarizada	-0,825808

Figura 9 (Cajas y Bigotes, Dispersión y Probabilidad Normal de Grupo Argos)

Grupo argos en el primer trimestre no tiene una tendencia normal por lo que el sesgo y la curtosis no están dentro del intervalo de -2 y 2. Esto se debe a que hay datos muy alejados o fuera de los datos o línea de tendencia y esto se debe por algún acontecimiento social o económico dentro del trimestre.

Tabla 9 (Resumen Estadístico para Grupo Nutresa)

Recuento	60
Promedio	24,021
Desviación Estándar	1,10879
Coficiente de Variación	4,61592%
Sesgo Estandarizado	-0,864943
Curtosis Estandarizada	-1,97472

Figura 10 (Gráfico Cajas y Bigotes)

Es evidente por lo anteriormente demostrado que los comportamientos entre periodos de las variables estudiadas tienen comportamientos similares

Grupo Nutresa en el primer trimestre del año si puede tratar como una línea de tendencia normal por lo después de hacer las pruebas estadísticas se llega a tener que el sesgo y la curtosis está dentro del intervalo de -2 y 2.

Como ya se comentó al inicio del presente apartado, las demás graficas se encuentran en el anexo, podrá ver las gráficas de cajas y bigotes y gráficos de dispersión para saber porque no se comportan de manera normal, por otro lado, habrá acciones que dentro del trimestre estén dentro de la probabilidad normal.

5.2.3 Variables Internacionales

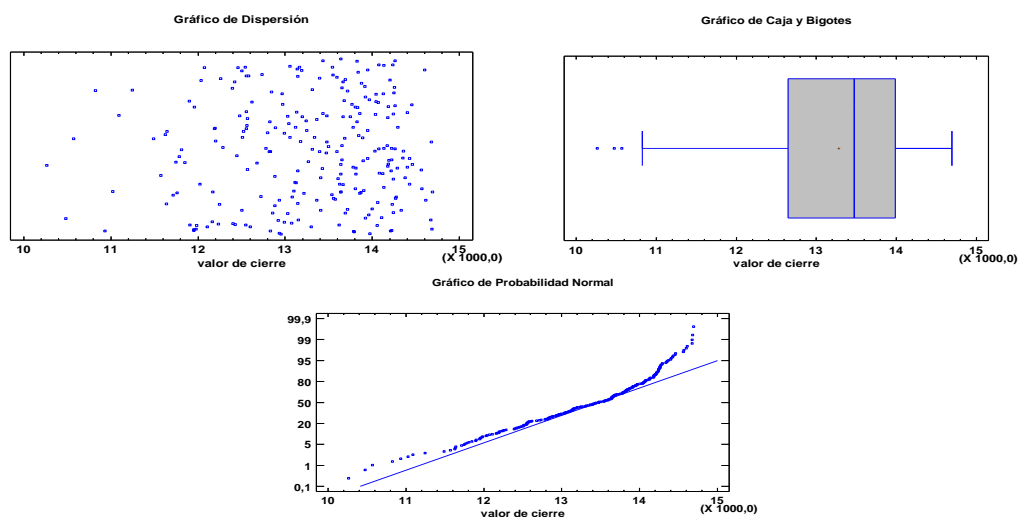
Resumen Estadístico para NASCAD 2016

Tabla 10 (Resumen estadístico para 2016)

Recuento	252
Promedio	4569,42
Desviación Estándar	254,476

Coeficiente de Variación	5,56911%
Sesgo Estandarizado	-1,98834
Curtosis Estandarizada	-3,2464

Figura 11 (Grafica de dispersión, Grafica de cajas y bigotes, grafica de probabilidad)



Los Valores de estos estadísticos fuera del rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la normalidad, lo que tendería a invalidar cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. En este caso, el valor del sesgo estandarizado se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes una distribución normal. El valor de curtosis estandarizada se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal.

Resumen Estadístico para SHANGAI 2016

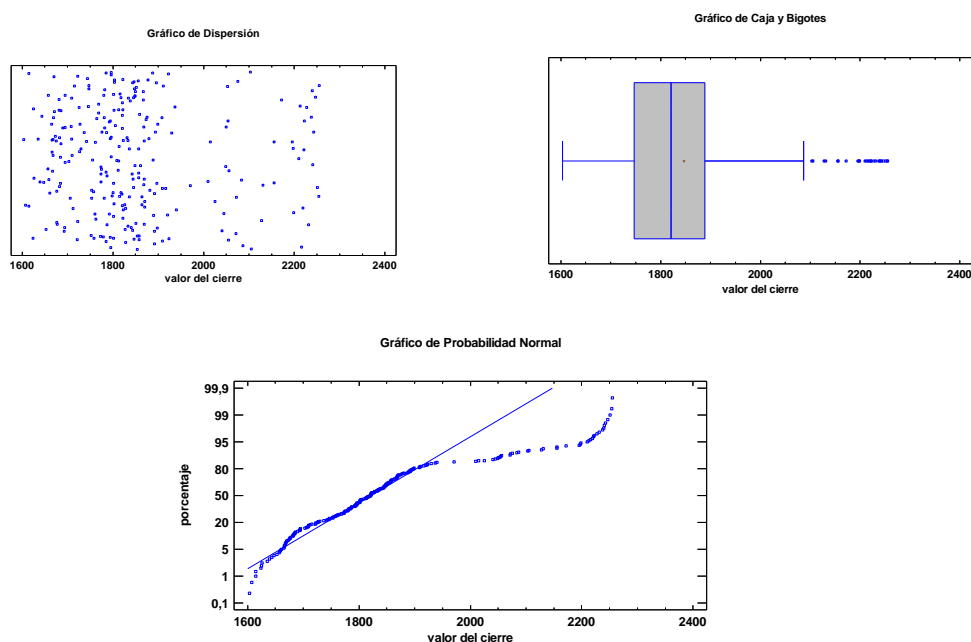
Tabla 11 (Resumen estadístico para Shanghai)

Recuento	244
Promedio	3003,68
Desviación Estándar	133,641
Coeficiente de Variación	4,44922%
Sesgo Estandarizado	-0,411959
Curtosis Estandarizada	-0,822292

Los Valores de estos estadísticos fuera del rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la normalidad, lo que tendería a invalidar cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. En este caso, el valor del sesgo estandarizado se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes una distribución normal. El

valor de curtosis estandarizada se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal.⁵

Figura 12 (Gráfica de dispersión, gráfica de cajas y bigotes, gráfica de probabilidad)



Para el índice de Shanghái en el segundo trimestre del año 2016 se observa que la gráfica de cajas y bigotes presentan datos muy a la derecha, las cuales son fechas que presentan sucesos importantes y afectan a la economía de este país.⁶

Además, en el gráfico de dispersión se observa tres conjuntos de datos los cuales generan variabilidad al mercado siendo el conjunto más grande los datos en los que se encuentra los datos que nos generan las herramientas para hacer un pronóstico adecuado.

ANALISIS TRIMESTRAL

Resumen Estadístico para segundo trimestre de NASDAQ

Tabla 12 (Resumen estadístico para NASDAQ)

Recuento	60
Promedio	4270,06
Desviación Estándar	153,464

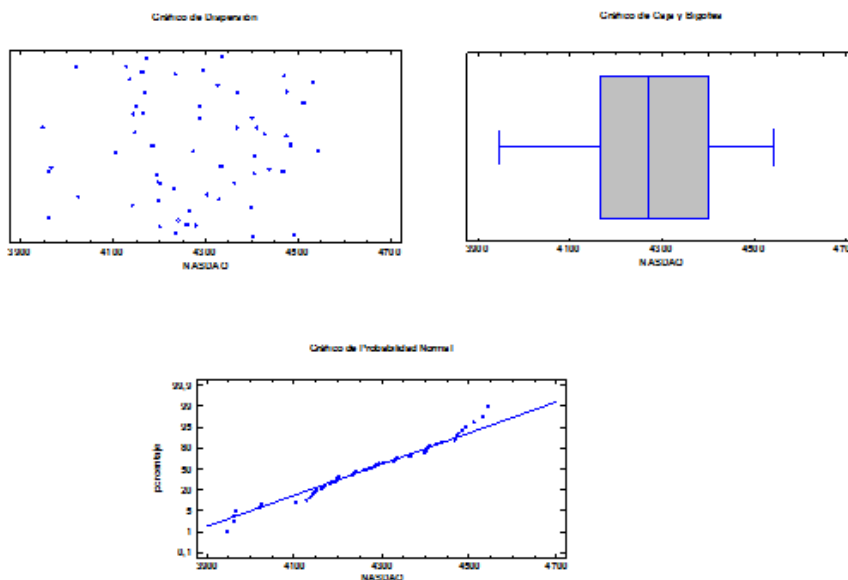
⁵ (04/07/16) Acciones Chinas suben por esperanzas de estímulo y precios altos de materias primas. Gestión. Recuperado de <http://gestion.pe/mercados/acciones-chinas-suben-esperanzas-estimulo-y-precios-altos-materias-primas-2164693>

⁶ (04/07/16) Acciones Chinas suben por esperanzas de estímulo y precios altos de materias primas. Gestión. Recuperado de <http://gestion.pe/mercados/acciones-chinas-suben-esperanzas-estimulo-y-precios-altos-materias-primas-2164693>

Coeficiente de Variación	3,59396%
Sesgo Estandarizado	-0,667609
Curtosis Estandarizada	-0,892418

Para el segundo trimestre de año 2016 las bolsas en general presentaron un comportamiento normal, lo que genero un estado de confianza dentro del mercado bursátil, para el mercado de estados unidos la bolsa de NASDAQ presento valores muy normales, a su vez que también presenta una correlación importante con el índice colombiano.

Figura 13 (Grafica de dispersión, grafica de cajas y bigotes, grafica de probabilidad)

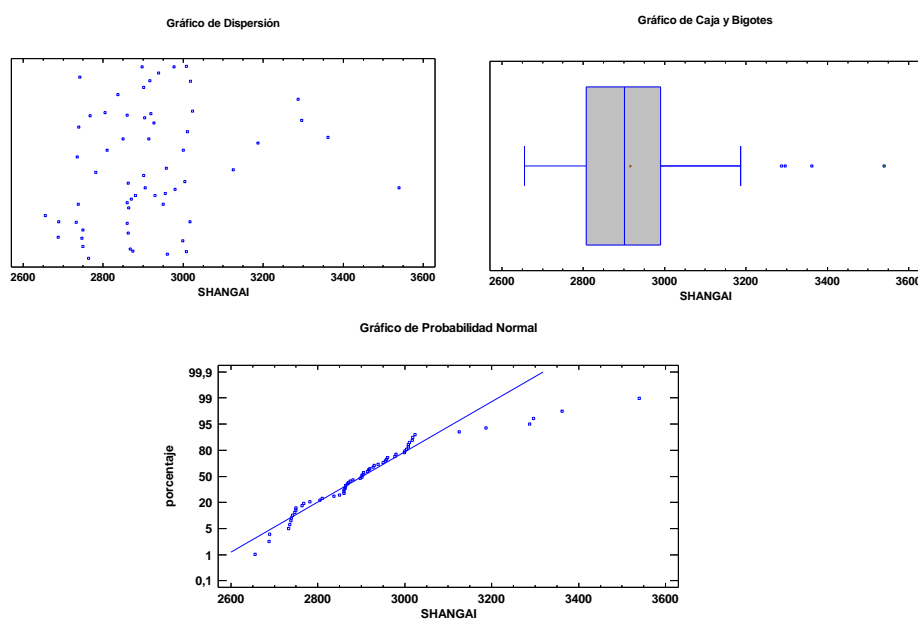


Resumen Estadístico para segundo trimestre de Shanghái

Tabla 13 (Resumen estadístico para Shanghái)

Recuento	60
Promedio	2915,93
Desviación Estándar	165,735
Coeficiente de Variación	5,68378%
Sesgo Estandarizado	4,58842
Curtosis Estandarizada	5,13656

Figura 14 (Grafica de dispersión, grafica de cajas y bigotes, grafica de probabilidad)



Es evidente que la tabla de dispersión presenta un cumulo de datos muy a la izquierda, generando de esta que los datos que no hacen parte de este conjunto generen variabilidad al mercado, por lo cual el sesgo y la curtosis no son aceptadas para un modelo predictivo, estos datos se pueden observar de manera más clara en la tabla de cajas y bigotes.

Grupo Nutresa en el primer trimestre del año si puede tratar como una línea de tendencia normal por lo después de hacer las pruebas estadísticas se llega a tener que el sesgo y la curtosis está dentro del intervalo de -2 y 2.

Como ya se comentó al inicio del presente apartado, las demás graficas se encuentran en el anexo, podrá ver las gráficas de cajas y bigotes y gráficos de dispersión para saber porque no se comportan de manera normal, por otro lado habrá acciones que dentro del trimestre estén dentro de la probabilidad normal.

5.3 Correlaciones entre Variables

Una vez definidas las variables que intervienen en el comportamiento del COLCAP, se desarrollan análisis estadísticos por medio de la matriz de correlación, para determinar la relación que tienen las variables independientes con las variables respuesta, los análisis de la investigación lo dividiremos en tres pasos: trienio, anual y trimestral.

Para evaluar la correlación entre las variables, se tomaron los datos recolectados y se clasificaron según el tipo de tratamiento a efectuar.

Se realizó los mismos análisis para cada una de las diferentes divisiones de tiempo con el fin de reducir la cantidad de variables independientes frente a las variables dependientes.

por otra parte, se determinó un valor de correlación significativo a partir de 0,7 en adelante, puesto que la relación es más alta cuando se acercan a valores de 1 y -1. Siendo estos igualmente proporcionales al comportamiento del índice COLCAP e IGBC y estas representan un mayor impacto en el índice del mercado colombiano.

Los datos obtenidos se presentan a continuación:

5.3.1 Análisis por trimestre.

Con las variables nacionales:

PRIMER TRIMESTRE 2016

Tabla 14 (Correlación trimestral con variables nacionales)

	COLCAP	IGBC	BANCOLOMBIA	INVERSIONES SURA	ECOPETROL	CEMENTOS ARGOS	GRUPO NUTRESA	GRUPO AVAL
COLCAP		0,9962	0,9392	0,9758	-0,6302	0,9326	0,9467	0,032
IGBC	0,9962		0,9163	0,9674	-0,6331	0,9211	0,9338	-0,0016

	GRUPO ARGOS	INTERCONEXIONES ELECTRICAS	ENERGIAS DE BOGOTA	ALMACENES ÉXITO	BANCO DAVIVIENDA	BANCO DE BOGOTA
COLCAP	0,9423	0,9643	0,7907	0,9253	0,9676	0,1717
IGBC	0,9484	0,9602	0,7878	0,9322	0,9577	0,2051

Por lo visto en la **Tabla 14** (Correlación trimestral con variables nacionales) y según las condiciones que se especificaron en el capítulo 5. Análisis y Tratamiento de Datos las variables escogidas son:

- BANCOLOMBIA
- INVERSIONES SURA
- CEMENTOS ARGOS
- GRUPO NUTRESA
- GRUPO ARGOS
- INTERCONEXIONES ELÉCTRICAS
- ENERGÍAS DE BOGOTA
- ALMACENES ÉXITO
- BANCO DAVIVIENDA

SEGUNDO TRIMESTRE 2016

Tabla 15 (Correlación trimestral con variables nacionales)

	COLCAP	IGBC	BANCOLOMBIA	INVERSIONES SURA	ECOPETROL	CEMENTOS ARGOS	GRUPO NUTRESA	GRUPO AVAL
COLCAP		0,9817	0,8756	0,8461	0,2564	0,6918	0,6808	-0,4379
IGBC	0,9817		0,8196	0,8113	0,3762	0,6344	0,6496	-0,3155

	GRUPO ARGOS	INTERCONEXIONES ELECTRICAS	ENERGIAS DE BOGOTA	ALMACENES ÉXITO	BANCO DAVIVIENDA	BANCO DE BOGOTA
COLCAP	-0,0482	0,0407	0,0296	0,7669	0,3428	0,2326
IGBC	0,0603	0,1474	-0,0598	0,6992	0,4122	0,1504

Por lo visto en la **Tabla 15** (Correlación trimestral con variables nacionales) y según las condiciones que se especificaron en el capítulo 5 las variables escogidas son:

- BANCOLOMBIA
- INVERSIONES SURA
- CEMENTOS ARGOS
- ALMACENES ÉXITO

TERCER TRIMESTRE 2016

Tabla 16 (Correlación trimestral con variables nacionales)

	COLCAP	IGBC	BANCOLOMBIA	INVERSIONES SURA	ECOPETROL	CEMENTOS ARGOS	GRUPO NUTRESA	GRUPO AVAL
COLCAP		0,9871	0,9353	0,4209	0,1372	0,9506	0,6742	-0,5875
IGBC	0,9871		0,8806	0,4847	0,2794	0,9522	0,636	-0,5748

	GRUPO ARGOS	INTERCONEXIONES ELECTRICAS	ENERGIAS DE BOGOTA	ALMACENES ÉXITO	BANCO DAVIVIENDA	BANCO DE BOGOTA
COLCAP	0,6455	0,8391	0,6361	0,5903	0,8637	0,6032
IGBC	0,7103	0,7596	0,5721	0,5846	0,8029	0,5574

Por lo visto en la **Tabla 16** (Correlación trimestral con variables nacionales) y según las condiciones que se especificaron en el capítulo 5 las variables escogidas son:

- BANCOLOMBIA
- CEMENTOS ARGOS
- INTERCONEXIONES ELECTRICAS

- BANCO DAVIVIENDA

CUARTO TRIMESTRE 2016

Tabla 17 (Correlación trimestral con variables nacionales)

	COLCAP	IGBC	BANCOLOMBIA	INVERSIONES SURA	ECOPETROL	CEMENTOS ARGOS	GRUPO NUTRESA	GRUPO AVAL
COLCAP		0,9684	0,9006	0,9292	0,5376	0,7303	0,8704	-0,0891
IGBC	0,9684		0,8084	0,8642	0,6895	0,6984	0,7978	-0,2846

	GRUPO ARGOS	INTERCONEXIONES ELECTRICAS	ENERGIAS DE BOGOTA	ALMACENES ÉXITO	BANCO DAVIVIENDA	BANCO DE BOGOTA
COLCAP	0,9145	0,0665	0,2254	0,8229	0,8083	0,4489
IGBC	0,8821	0,1528	0,0556	0,8639	0,8215	0,3726

Por lo visto en la **Tabla 17** (Correlación trimestral con variables nacionales) según las condiciones que se especificaron en el capítulo 5 las variables escogidas son:

- BANCOLOMBIA
- INVERSIONES SURA
- CEMENTOS ARGOS
- GRUPO NUTRESA
- GRUPO AVAL
- GRUPO ARGOS
- ALMACENES ÉXITO
- BANCO DAVIVIENDA

Para las Variables Internacionales

Tabla 18 (Relación entre el COLCAP y el IGBC contra las variables internacionales)

	COLCAP	IGBC	ALEMANIA	AUSTRALIA	BOMBAY	LONDRES
COLCAP		0,9908	0,5988	0,2841	-0,1987	-0,7898
IGBC	0,9908		0,5634	0,2694	-0,2556	-0,8492

	MEXICO	NASDAQ	NIKKEI	SAO PAULO	SHANGAI	TORONTO
COLCAP	-0,1898	-0,6316	-0,6436	0,434	-0,6714	0,5988
IGBC	-0,2735	-0,691	-0,6219	0,3699	-0,668	0,5634

Por lo visto en la **Tabla 18** (Relación entre el COLCAP y el IGBC contra las variables internacionales) y según las condiciones que se especificaron en el capítulo 5 solo cumple con las condiciones necesarias la siguiente variable:

- LONDRES

PRIMER TRIMESTRE 2016

Tabla 19 (Correlación con variables dependientes internacionales)

	COLCAP	IGBC	NASDAQ	NIKKEI	LONDRES	SHANGAI
COLCAP		0,9962	0,7655	-0,2542	0,7854	-0,2812
IGBC	0,9962		0,7854	-0,1953	0,8024	-0,2167

	ALEMANIA	CANADA	BOMBAY	SAO PAULO	MEXICO
COLCAP	0,9221	0,8178	0,1232	0,9305	0,9055
IGBC	0,922	0,8066	0,1802	0,944	0,8912

Por lo visto en la **Tabla 19** (Correlación con variables dependientes internacionales) y según las condiciones que se especificaron en el capítulo 5 las variables escogidas son:

- LONDRES
- NASDAQ
- MEXICO
- ALEMANIA
- CANADA
- SAO PAULO

SEGUNDO TRIMESTRE 2016

Tabla 20 (Correlación con variables dependientes internacionales)

	COLCAP	IGBC	NASDAQ	NIKKEI	LONDRES	SHANGAI
COLCAP		0,9817	-0,2345	0,3732	0,3145	0,4246
IGBC	0,9817		-0,3203	0,3618	0,1815	0,3544

	ALEMANIA	CANADA	BOMBAY	SAO PAULO	MEXICO
COLCAP	-0,3579	-0,3318	-0,4707	0,4169	-0,2423
IGBC	-0,2945	-0,3227	-0,3613	0,3267	-0,3122

Para el segundo trimestre del 2016 como se observa en la **Tabla 20** (Correlación con variables dependientes internacionales) no se presenta ninguna variable internacional de peso, por lo cual y teniendo en cuenta los criterios de selección explicados en el capítulo 5, no se escoge ninguna variable.

TERCER TRIMESTRE 2016

Tabla 21 (Correlación con variables dependientes internacionales)

	COLCAP	IGBC	NASDAQ	NIKKEI	LONDRES	SHANGAI
--	--------	------	--------	--------	---------	---------

COLCAP		0,9871	0,3866	0,6433	0,0273	0,6855
IGBC	0,9871		0,2525	0,5804	-0,0929	0,7067

	ALEMANIA	CANADA	BOMBAY	SAO PAULO	MEXICO
COLCAP	0,2331	0,146	0,716	0,59	0,1169
IGBC	0,1272	0,0271	0,6655	0,4864	0,028

Por lo visto en la y **Tabla 21** (Correlación con variables dependientes internacionales) según las condiciones que se especificaron en el capítulo 5 las variables escogidas son:

- BOMBAY

CUARTO TRIMESTRE 2016

Tabla 22 (Correlación con variables dependientes internacionales)

	COLCAP	IGBC	NASDAQ	NIKKEI	LONDRES	SHANGAI
COLCAP		0,9684	0,0389	-0,3527	0,2318	-0,7485
IGBC	0,9684		0,1742	-0,1242	0,1717	-0,7196

	ALEMANIA	CANADA	BOMBAY	SAO PAULO	MEXICO
COLCAP	-0,2648	0,5016	0,6477	0,3382	0,6717
IGBC	-0,0465	0,2918	0,4773	0,1722	0,5225

Por lo visto en la **Tabla 22** (Correlación con variables dependientes internacionales) y según las condiciones que se especificaron en el capítulo 5 las variables escogidas son:

- SHANGAI

5.3.2 Análisis por año (2016).

Con las variables nacionales:

Tabla 23 (Relación entre el COLCAP y el IGBC contra las variables nacionales)

	COLCAP	IGBC	BANCOLOMBIA	INVERSIONES SURA	ECOPETROL	CEMENTOS ARGOS	GRUPO NUTRESA	GRUPO AVAL
COLCAP		0,9947	0,9288	0,8733	-0,6178	0,9063	0,809	0,2205
IGBC	0,9947		0,904	0,8565	-0,6267	0,887	0,7816	0,2172

	GRUPO ARGOS	INTERCONEXIONES ELECTRICAS	ENERGIAS DE BOGOTA	ALMACENES ÉXITO	BANCO DAVIVIENDA	BANCO DE BOGOTA
COLCAP	0,9196	0,816	0,7625	0,6933	0,8505	0,6064
IGBC	0,9298	0,8205	0,7499	0,7042	0,8555	0,6114

Por lo visto en la **Tabla 23** (Relación entre el COLCAP y el IGBC contra las variables nacionales) y según las condiciones que se especificaron en el capítulo 5 las variables escogidas son:

- BANCOLOMBIA
- INVERSIONES SURA
- CEMENTOS ARGOS
- GRUPO NUTRESA
- GRUPO ARGOS
- INTERCONEXIONES ELÉCTRICAS
- ENERGÍAS DE BOGOTA
- BANCO DAVIVIENDA

Con las variables internacionales:

Tabla 24 (Relación entre el COLCAP y el IGBC contra las variables internacionales)

	COLCAP	IGBC	NASDAQ	NIKKEI	LONDRES
COLCAP		0,9947	0,686	0,0012	0,6033
IGBC	0,9947		0,6874	0,0439	0,592

	SHANGAI	ALEMANIA	CANADA	BOMBAY	SAO PAULO	MEXICO
COLCAP	0,2268	0,7831	0,2983	0,6666	0,81	0,8124
IGBC	0,251	0,7998	0,2516	0,6566	0,8116	0,7869

Por lo visto en la **Tabla 24** (Relación entre el COLCAP y el IGBC contra las variables internacionales) y según las condiciones que se especificaron en el capítulo 5 las variables escogidas son:

- ALEMANIA
- SAO PAULO
- MEXICO

6. PLANTEAMIENTO Y VALIDACIÓN DEL MODELO

Una vez se observó los comportamientos que presentan las correlaciones, se estableció que el índice IGBC no será tomado en cuenta en los modelos, ya que el índice COLCAP tienen una correlación cercana al 99% en cada trimestre observado, por lo cual la toma de índice COLCAP representa de la mejor manera el índice IGBC.

6.1 MODELO DE REGRESIÓN MÚLTIPLE

Para este modelo escogimos 22 variables, 12 variables independientes con componente nacional, además a estas se escogieron 10 índices internacionales con las que la bolsa colombiana tiene tratados.

Todos estos valores se tomaron en un periodo de tres años, de esta manera se observó que los datos presentaban una elasticidad lo cual nos llevó a tomar los datos de forma anual.

Por último y para dar un estudio más certero de la información se decidió tomar los datos de forma trimestral.

A. PRIMER TRIMESTRE

Variable dependiente: COLCAP

Variables independientes:

- NASDAQ
- LONDRES
- ALEMANIA
- CANADA
- SAO PAULO
- MEXICO
- BANCOLOMBIA
- INVERSIONES SURA
- CEMENTOS ARGOS
- GRUPO NUTRESA
- GRUPO ARGOS
- ALMACENES ÉXITO
- BANCO DAVIVIENDA

Tabla 25 (Estadísticos para variables nacionales)

		<i>Error</i>	<i>Estadístico</i>	
<i>Parámetro</i>	<i>Estimación</i>	<i>Estándar</i>	<i>T</i>	<i>Valor-P</i>
CONSTANTE	57,7356	63,3922	0,910768	0,3672
NASDAQ	0,0245001	0,0109924	2,22883	0,0308
LONDRES	0,00479076	0,0077688	0,616666	0,5405
ALEMANIA	-0,0105177	0,00551282	-1,90787	0,0627
CANADA	6,12614	7,54463	0,811987	0,4210
SAO PAULO	0,00133473	0,000528826	2,52394	0,0151
MEXICO	-4,92413	1,82089	-2,70425	0,0096
BANCOLOMBIA	8,06629	1,61548	4,99313	0,0000
INVERSIONES SURA	10,3723	1,51233	6,85849	0,0000
CEMENTOS ARGOS	0,404361	2,38055	0,169861	0,8659
GRUPO NUTRESA	11,6946	2,1188	5,51944	0,0000
GRUPO ARGOS	24,5286	6,25436	3,92184	0,0003
ALMACENES ÉXITO	8,29598	2,51077	3,30416	0,0019
BANCO DAVIVIENDA	3,61373	2,2084	1,63636	0,1086

Análisis de Varianza

Tabla 26 (Análisis de varianza valores de variables resultantes)

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	331491,	13	25499,3	1283,94	0,0000
Residuo	913,567	46	19,8601		
Total (Corr.)	332404,	59			

R-cuadrada = 99,7252 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 99,6475 por ciento

Error estándar del est. = 4,45647

Error absoluto medio = 2,92838

Estadístico Durbin-Watson = 1,49166 (P=0,0003)

Autocorrelación de residuos en retraso 1 = 0,250752

La salida muestra los resultados de ajustar un modelo de regresión lineal múltiple para describir la relación entre COLCAP y 13 variables independientes. La ecuación del modelo ajustado es

COLCAP =

$$57,7356 + 0,0245001 * \text{NASDAQ} + 0,00479076 * \text{LONDRES} - 0,0105177 * \text{ALEMANIA} + 6,12614 * \text{CANADA} + 0,00133473 * \text{SAO PAULO} - 4,92413 * \text{MEXICO} + 8,06629 * \text{BANCOLOMBIA} + 10,3723 * \text{INVERSIONES SURA} + 0,404361 * \text{CEMENTOS ARGOS} + 11,6946 * \text{GRUPO NUTRESA} + 24,5286 * \text{GRUPO ARGOS} + 8,29598 * \text{ALMACENES ÉXITO} + 3,61373 * \text{BANCO DAVIVIENDA}$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 99,7252% de la variabilidad en COLCAP. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 99,6475%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 4,45647. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones, seleccionando la opción de Reportes del menú de texto. El error absoluto medio (MAE) de 2,92838 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%. Grafique los residuos versus el número de fila para ver si hay algún patrón que pueda detectarse.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,8659, que corresponde a CEMENTOS ARGOS. Puesto que el valor-P es mayor o igual que 0,05, ese término no es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0% ó mayor. Consecuentemente, se considera eliminar CEMENTOS ARGOS del modelo.

Residuos Atípicos

Tabla 27 (Residuos)

		Y		Residuo
Fila	Y	Predicha	Residuo	Estudentizado
5	1321,05	1310,06	10,9933	3,36
16	1307,17	1298,13	9,03907	2,35
20	1255,54	1265,07	-9,52703	-2,41

La **Tabla 27** (Residuos) de residuos atípicos enlista todas las observaciones que tienen residuos Estudentizados mayores a 2, en valor absoluto. Los residuos Estudentizados miden cuántas desviaciones estándar se desvía cada valor observado de COLCAP del modelo ajustado, utilizando todos los datos excepto esa observación. En este caso, hay 3 residuos Estudentizados mayores que 2, pero ninguno mayor que 3. Es conveniente examinar detenidamente las observaciones con residuos mayores a 3 para determinar si son valores aberrantes que debieran ser eliminados del modelo y tratados por separado.

Puntos Influyentes

Tabla 28 (Punto medio de influencia)

		Distancia de	
Fila	Influencia	Mahalanobis	DFITS
5	0,341729	29,1266	2,42391
7	0,619607	93,4909	-0,980269
16	0,181701	11,8957	1,10728
51	0,30739	24,7581	-0,993888
59	0,306472	24,6473	1,14441

Influencia media de un solo punto = **0,233333**

La tabla de puntos influyentes enlista todas las observaciones que tienen valores de influencia mayores que 3 veces la de un punto promedio de los datos, o que tienen un valor inusual de DFITS. Valor de Influencia es un estadístico que mide que tan influyente es cada observación en la determinación de los coeficientes del modelo estimado. DFITS es un estadístico que mide que tanto podrían cambiar los coeficientes estimados si la observación se eliminara del conjunto de datos. En este caso, un punto promedio de los datos tendría un valor de influencia igual a 0,233333. No hay puntos con más de 3 veces el valor de influencia promedio. Hay 5 datos con valores inusualmente grandes de DFITS.

Figura 15 (Grafica de probabilidad normal)

Gráfico de COLCAP

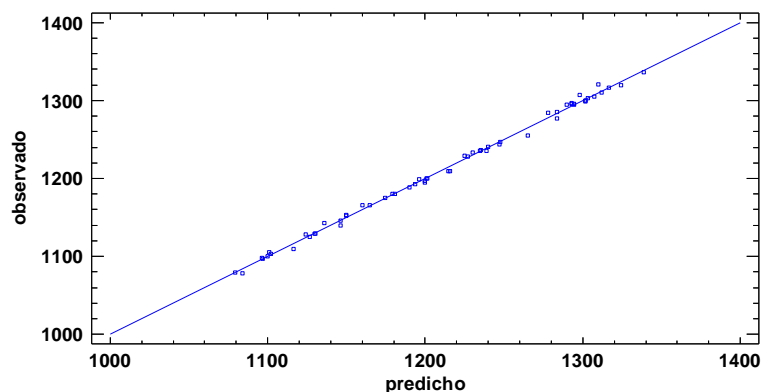
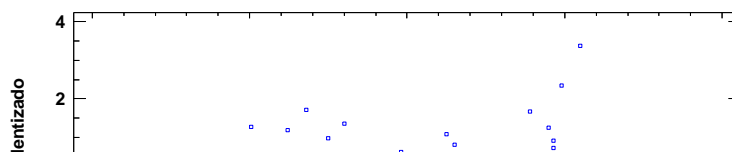
**Figura 16 (Grafico de dispersión)**

Gráfico de Residuos



B. SEGUNDO TRIMESTRE

Variable dependiente: COLCAP

VARIABLES INDEPENDIENTES:

- BANCOLOMBIA
- INVERSIONES SURA
- CEMENTOS ARGOS
- ALMACENES ÉXITO

Tabla 29 (Correlación variables nacionales resultantes)

Parámetro	Estimación	Error		Valor-P
		Estándar	Estadístico T	
CONSTANTE	434,232	48,5961	8,93553	0,0000
BANCOLOMBIA	14,9401	1,49805	9,97299	0,0000
INVERSIONES SURA	13,6728	2,13866	6,39315	0,0000
CEMENTOS ARGOS	1,18099	1,69536	0,696602	0,4889
ALMACENES ÉXITO	-3,18816	2,34963	-1,35688	0,1802

Análisis de Varianza

Tabla 30 (Análisis de varianza)

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	31881,3	4	7970,32	208,42	0,0000
Residuo	2179,75	57	38,2412		
Total (Corr.)	34061,0	61			

R-cuadrada = **93,6005** por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = **93,1514** por ciento

Error estándar del est. = **6,18394**

Error absoluto medio = **4,56819**

Estadístico Durbin-Watson = 0,770444 (P=**0,0000**)

Autocorrelación de residuos en retraso 1 = 0,611569

La salida muestra los resultados de ajustar un modelo de regresión lineal múltiple para describir la relación entre COLCAP y 4 variables independientes. La ecuación del modelo ajustado es

COLCAP =

$434,232 + 14,9401 \cdot \text{BANCOLOMBIA} + 13,6728 \cdot \text{INVERSIONES SURA} + 1,18099 \cdot \text{CEMENTOS ARGOS} - 3,18816 \cdot \text{ALMACENES ÉXITO}$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 93,6005% de la variabilidad en COLCAP. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 93,1514%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 6,18394. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones, seleccionando la opción de Reportes del menú de texto. El error absoluto medio (MAE) de 4,56819 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,4889, que corresponde a CEMENTOS ARGOS. Puesto que el valor-P es mayor o igual que 0,05, ese término no es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0% ó mayor. Consecuentemente, se considera eliminar CEMENTOS ARGOS del modelo.

Residuos Atípicos

Tabla 31 (residuos)

	Y		Residuo	
Fila	Y	Predicha	Residuo	Estudentizado
39	1311,83	1326,85	-15,0188	-2,60
40	1320,18	1333,56	-13,3774	-2,30
57	1326,57	1338,8	-12,2338	-2,15
58	1316,11	1328,0	-11,8869	-2,09

La **Tabla 31** (residuos) de residuos atípicos enlista todas las observaciones que tienen residuos Estudentizados mayores a 2, en valor absoluto. Los residuos Estudentizados miden cuántas desviaciones estándar se desvía cada valor observado de COLCAP del modelo ajustado, utilizando todos los datos excepto esa observación. En este caso, hay 4 residuos Estudentizados mayores que 2, pero ninguno mayor que 3.

Puntos Influyentes

Tabla 32 (Puntos influyentes)

	Distancia de		
Fila	Influencia	Mahalanobis	DFITS
30	0,0775468	4,06034	-0,575062
57	0,0960298	5,39026	-0,699286
58	0,101756	5,81337	-0,702438

Influencia media de un solo punto = **0,0806452**

La tabla de puntos influyentes enlista todas las observaciones que tienen valores de influencia mayores que 3 veces la de un punto promedio de los datos, ó que tienen un valor inusual de DFITS. Valor de Influencia es un estadístico que mide que tan influyente es cada observación en la determinación de los coeficientes del modelo estimado. DFITS es un estadístico que mide que tanto podrían cambiar los coeficientes estimados si la observación se eliminara del conjunto de datos. En este caso, un punto promedio de los

datos tendría un valor de influencia igual a 0,0806452. No hay puntos con más de 3 veces el valor de influencia promedio. Hay 3 datos con valores inusualmente grandes de DFITS.

Figura 17 (Grafico de probabilidad normal)

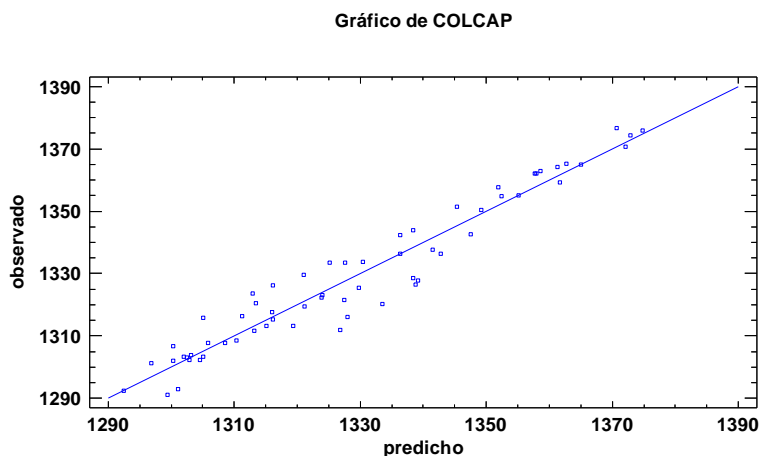
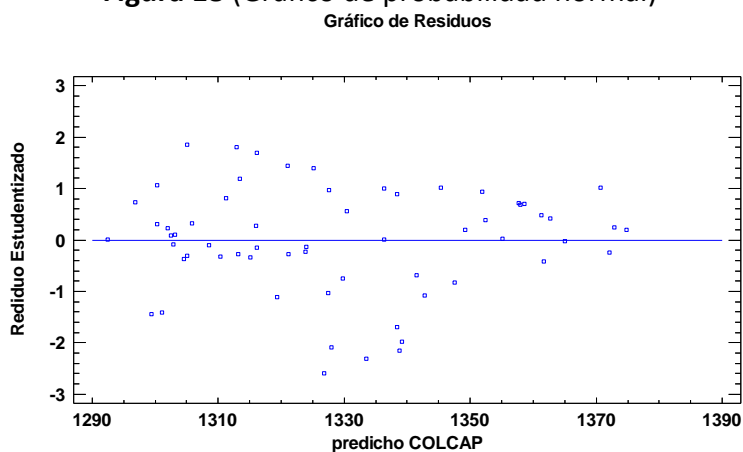


Figura 18 (Grafico de probabilidad normal)



C. TERCER TRIMESTRE

Variable dependiente: COLCAP

Variabes independientes:

- SHANGAI
- BOMBAY
- BANCOLOMBIA
- CEMENTOS ARGOS
- INTERCONEXIONES ELECTRICAS
- BANCO DAVIVIENDA

Tabla 33 (Parámetros de variables nacionales)

<i>Parámetro</i>	<i>Estimación</i>	<i>Error Estándar</i>	<i>Estadístico T</i>	<i>Valor-P</i>
CONSTANTE	300,521	92,2089	3,25913	0,0019

SHANGAI	0,0721618	0,0236731	3,04826	0,0035
BOMBAY	-0,00245661	0,00267473	-0,918452	0,3623
BANCOLOMBIA	7,54521	1,62019	4,65699	0,0000
CEMENTOS ARGOS	30,2069	2,6646	11,3364	0,0000
INTERCONEXIONES ELECTRICAS	0,556394	4,63213	0,120116	0,9048
BANCO DAVIVIENDA	3,58151	2,08202	1,72021	0,0909

Análisis de Varianza

Tabla 34 (Análisis de varianza)

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	56619,6	6	9436,6	410,88	0,0000
Residuo	1286,13	56	22,9665		
Total (Corr.)	57905,7	62			

R-cuadrada = **97,7789** porciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = **97,541** porciento

Error estándar del est. = **4,79234**

Error absoluto medio = **3,71375**

Estadístico Durbin-Watson = 0,949002 (P=**0,0000**)

Autocorrelación de residuos en retraso 1 = 0,469087

La salida muestra los resultados de ajustar un modelo de regresión lineal múltiple para describir la relación entre COLCAP y 6 variables independientes. La ecuación del modelo ajustado es

COLCAP =

$$300,521 + 0,0721618 \cdot \text{SHANGAI} - 0,00245661 \cdot \text{BOMBAY} + 7,54521 \cdot \text{BANCOLOMBIA} + 30,2069 \cdot \text{CEMENTOS ARGOS} + 0,556394 \cdot \text{INTERCONEXIONES ELECTRICAS} + 3,58151 \cdot \text{BANCO DAVIVIENDA}$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 97,7789% de la variabilidad en COLCAP. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 97,541%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 4,79234. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones, seleccionando la opción de Reportes del menú de texto. El error absoluto medio (MAE) de 3,71375 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%. Grafique los residuos versus el número de fila para ver si hay algún patrón que pueda detectarse.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,9048, que corresponde a INTERCONEXIONES ELECTRICAS. Puesto que el valor-P es mayor o igual que 0,05, ese término no es estadísticamente

significativo con un nivel de confianza del 95,0% ó mayor. Consecuentemente, se debe considerar eliminar INTERCONEXIONES ELECTRICAS del modelo.

Residuos Atípicos

Tabla 35 (Residuos de variables nacionales)

		Y		Residuo
Fila	Y	Predicha	Residuo	Estudentizado
3	1354,98	1346,24	8,73906	2,10
31	1349,79	1358,9	-9,11407	-2,04
63	1312,98	1303,0	9,97947	2,29

La **Tabla 35** (Residuos de variables nacionales) enlista todas las observaciones que tienen residuos Estudentizados mayores a 2, en valor absoluto. Los residuos Estudentizados miden cuántas desviaciones estándar se desvía cada valor observado de COLCAP del modelo ajustado, utilizando todos los datos excepto esa observación. En este caso, hay 3 residuos Estudentizados mayores que 2, pero ninguno mayor que 3.

Puntos Influyentes

Tabla 36 (Puntos influyentes)

		Distancia de	
Fila	Influencia	Mahalanobis	DFITS
1	0,280944	22,8496	1,05471
3	0,199844	14,2513	1,04935
5	0,178445	12,2656	-0,858111
14	0,233649	17,6141	-0,806427
63	0,111036	6,63536	0,809628

Influencia media de un solo punto = **0,111111**

La tabla de puntos influyentes enlista todas las observaciones que tienen valores de influencia mayores que 3 veces la de un punto promedio de los datos, ó que tienen un valor inusual de DFITS. Valor de Influencia es un estadístico que mide que tan influyente es cada observación en la determinación de los coeficientes del modelo estimado. DFITS es un estadístico que mide que tanto podrían cambiar los coeficientes estimados si la observación se eliminara del conjunto de datos. En este caso, un punto promedio de los datos tendría un valor de influencia igual a 0,111111. No hay puntos con más de 3 veces el valor de influencia promedio. Hay 5 datos con valores inusualmente grandes de DFITS.

Figura 19 (Gráfico de probabilidad normal)

Gráfico de COLCAP

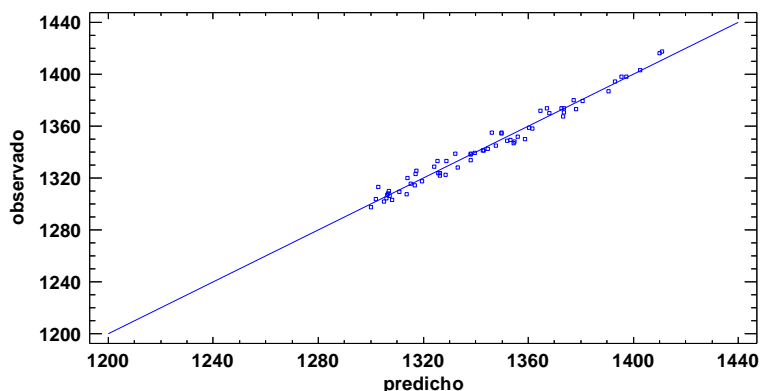
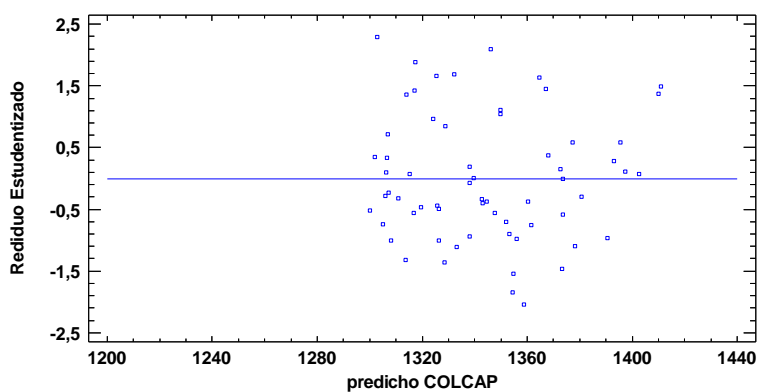
**Figura 20** (Gráfico de dispersión)

Gráfico de Residuos

**D. CUARTO TRIMESTRE**

Variable dependiente: COLCAP

Variables independientes:

- SHANGAI
- MEXICO
- BANCOLOMBIA
- INVERSIONES SURA
- CEMENTOS ARGOS
- GRUPO NUTRESA
- INTERCONEXIONES ELECTRICAS
- ENERGIAS DE BOGOTA
- BANCO DAVIVIENDA

Tabla 37 (Variables de correlación internacional)

Parámetro	Estimación	Error		Estadístico	Valor-P
		Estándar	T		
CONSTANTE	330,761	71,9641	4,5962		0,0000
SHANGAI	-0,0300318	0,0142347	-2,10976		0,0399
MEXICO	0,104947	0,522477	0,200864		0,8416
BANCOLOMBIA	8,23129	1,16492	7,06598		0,0000
INVERSIONES SURA	5,87131	0,986547	5,95137		0,0000

CEMENTOS ARGOS	4,89478	1,6634	2,94264	0,0049
GRUPO NUTRESA	11,2719	1,81719	6,20293	0,0000
INTERCONEXIONES ELECTRICAS	35,5883	4,76364	7,47081	0,0000
ENERGIAS DE BOGOTA	-95,6897	18,3514	-5,21429	0,0000
BANCO DAVIVIENDA	3,38302	1,25087	2,70454	0,0093

Análisis de Varianza
Tabla 38 (Análisis de Varianza)

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	34996,6	9	3888,51	516,24	0,0000
Residuo	376,617	50	7,53233		
Total (Corr.)	35373,2	59			

R-cuadrada = **98,9353** por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = **98,7437** por ciento

Error estándar del est. = **2,74451**

Error absoluto medio = **1,98263**

Estadístico Durbin-Watson = 1,60271 (P=**0,0052**)

Autocorrelación de residuos en retraso 1 = 0,188052

La salida muestra los resultados de ajustar un modelo de regresión lineal múltiple para describir la relación entre COLCAP y 9 variables independientes. La ecuación del modelo ajustado es

COLCAP =

$$330,761 - 0,0300318 \cdot \text{SHANGAI} + 0,104947 \cdot \text{MEXICO} + 8,23129 \cdot \text{BANCOLOMBIA} + 5,87131 \cdot \text{INVERSIONES SURA} + 4,89478 \cdot \text{CEMENTOS ARGOS} + 11,2719 \cdot \text{GRUPO NUTRESA} + 35,5883 \cdot \text{INTERCONEXIONES ELECTRICAS} - 95,6897 \cdot \text{ENERGIAS DE BOGOTA} + 3,38302 \cdot \text{BANCO DAVIVIENDA}$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 98,9353% de la variabilidad en COLCAP. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 98,7437%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 2,74451. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones, seleccionando la opción de Reportes del menú de texto. El error absoluto medio (MAE) de 1,98263 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,8416, que corresponde a MEXICO. Puesto que el valor-P es mayor o igual que 0,05, ese término no es estadísticamente significativo con un nivel de

confianza del 95,0% ó mayor. Consecuentemente, se considera eliminar MEXICO del modelo.

Residuos Atípicos

Tabla 39 (Residuos de variable internacional)

	Y		Residuo	
Fila	Y	Predicha	Residuo	Estudentizado
22	1271,11	1276,48	-5,37274	-2,25
32	1297,07	1292,43	4,63707	2,04
49	1364,02	1357,58	6,43682	2,64
51	1346,07	1351,99	-5,92182	-2,38

La **Tabla 39** (Residuos de variable internacional) enlista todas las observaciones que tienen residuos Estudentizados mayores a 2, en valor absoluto. Los residuos Estudentizados miden cuántas desviaciones estándar se desvía cada valor observado de COLCAP del modelo ajustado, utilizando todos los datos excepto esa observación. En este caso, hay 4 residuos Estudentizados mayores que 2, pero ninguno mayor que 3.

Puntos Influyentes

Tabla 40 (Puntos influyentes variables internacionales)

	Distancia de		
Fila	Influencia	Mahalanobis	DFITS
21	0,167438	10,6814	0,837887
22	0,182727	11,9847	-1,06478
32	0,26832	20,2866	1,23321
49	0,117326	6,7264	0,962992

Influencia media de un solo punto = **0,166667**

La tabla de puntos influyentes enlista todas las observaciones que tienen valores de influencia mayores que 3 veces la de un punto promedio de los datos, ó que tienen un valor inusual de DFITS. Valor de Influencia es un estadístico que mide que tan influyente es cada observación en la determinación de los coeficientes del modelo estimado. DFITS es un estadístico que mide que tanto podrían cambiar los coeficientes estimados si la observación se eliminara del conjunto de datos. En este caso, un punto promedio de los datos tendría un valor de influencia igual a 0,166667. No hay puntos con más de 3 veces el valor de influencia promedio. Hay 4 datos con valores inusualmente grandes de DFITS.

6.2 SERIES DE TIEMPO

MODELO ARIMA

Pronósticos - COLCAP PRIMER TRIMESTRE 2016

Datos/Variable: COLCAP PRIMER TRIMESTRE 2016

Número de observaciones = 60

Indice Inicial = 1,0

Intervalo de Muestra = 1,0

Resumen de Pronósticos

Modelo de pronóstico seleccionado: ARIMA (3,0,3) con constante

Número de pronósticos generados: 12

Número de periodos retenidos para validación: 0

Tabla 41 (Resumen de pronóstico modelo Arima)

	<i>Periodo de</i>	<i>Periodo de</i>
<i>Estadístico</i>	<i>Estimación</i>	<i>Validación</i>
RMSE	11,9335	
MAE	9,10724	
MAPE	0,762497	
ME	-0,738675	
MPE	-0,0646975	

Resumen de Modelo ARIMA

Tabla 42 (Parámetros modelo Arima)

<i>Parámetro</i>	<i>Estimado</i>	<i>Error Estd.</i>	<i>t</i>	<i>Valor-P</i>
AR(1)	0,0183767	0,147997	0,124169	0,901651
AR(2)	-0,100849	0,073278	-1,37625	0,174533
AR(3)	1,04301	0,0905414	11,5197	0,000000
MA(1)	-1,22363	0,0500855	-24,4308	0,000000
MA(2)	-1,29976	0,04391	-29,6006	0,000000
MA(3)	-0,275536	0,10755	-2,56192	0,013289
Media	1033,93	199,299	5,18784	0,000004
Constante	40,8019			

Pronóstico Histórico: sí

Varianza estimada de ruido blanco = 144,633 con 53 grados de libertad

Desviación estándar estimada de ruido blanco = 12,0263

Número de iteraciones: 24

Este procedimiento pronostica futuros valores de COLCAP. Los datos cubren 60 periodos de tiempo. Actualmente, se ha seleccionado el modelo de un promedio móvil autoregresivo integrado (ARIMA). Este modelo asume que el mejor pronóstico disponible para datos futuros está dado por el modelo paramétrico que relaciona el valor más reciente con los valores y ruido previos. Cada valor de COLCAP ha sido ajustado de la siguiente forma, antes de ajustar el modelo:

La salida resume la significancia estadística de los términos en el modelo de pronósticos. Términos con valores-P menores que 0,05 son estadísticamente diferentes de cero con un nivel de confianza del 95,0%. El valor-P para el término AR (3) es menor que 0,05, de modo que es estadísticamente diferente de 0. El valor-P para el término MA (3) es menor que 0,05, de modo que es estadísticamente diferente de 0. El valor-P para el término de la constante es menor que 0,05, de modo que es estadísticamente diferente de 0. La desviación estándar estimada del ruido blanco de entrada es igual a 12,0263.

Esta tabla también resume el desempeño del modelo actualmente seleccionado en ajustar datos históricos. Se muestra:

- (1) la raíz del error cuadrado medio (RMSE)
- (2) el error absoluto medio (MAE)
- (3) el porcentaje de error absoluto medio (MAPE)
- (4) el error medio (ME)
- (5) el porcentaje de error medio (MPE)

Cada uno de los estadísticos está basado en los errores de pronóstico uno-adelante, los cuales son las diferencias entre los datos al tiempo t y el valor pronosticado al tiempo $t-1$. Los primeros tres estadísticos miden la magnitud de los errores. Un mejor modelo daría un valor más pequeño. Los últimos dos estadísticos miden el bias. Un mejor modelo daría un valor más cercano a 0.

Tabla de Pronósticos para COLCAP

Modelo: ARIMA (3,0,3) con constante

Tabla 43 (Constantes para el modelo Arima)

<i>Periodo</i>	<i>Datos</i>	<i>Pronóstico</i>	<i>Residuo</i>
1,0	1336,27	1329,77	6,49509
2,0	1319,77	1331,84	-12,0687
3,0	1299,65	1311,45	-11,7962
4,0	1305,41	1297,0	8,41093
5,0	1321,05	1301,89	19,1605
6,0	1316,92	1320,1	-3,18367
7,0	1309,81	1316,66	-6,84694
8,0	1295,89	1302,69	-6,80284
9,0	1284,4	1287,98	-3,58243
10,0	1285,34	1284,75	0,592155
49,0	1109,33	1120,58	-11,2482
50,0	1100,3	1116,39	-16,0866
51,0	1078,69	1083,62	-4,92962
52,0	1103,26	1076,66	26,5977
53,0	1128,65	1121,62	7,02929
54,0	1096,68	1117,18	-20,4977
55,0	1079,28	1089,23	-9,94623
56,0	1098,32	1090,35	7,96662
57,0	1105,73	1087,16	18,5686
58,0	1129,32	1106,39	22,9284
59,0	1142,4	1149,99	-7,58715
60,0	1129,71	1126,83	2,88457

En la tabla 43 se puede observar los datos observados del primer trimestre, sin embargo, solo se especifican los primeros y últimos 10 valores.

Tabla 44 (Pronostico para el modelo Arima)

<i>Periodo</i>	<i>Pronóstico</i>	<i>Límite en 95,0%</i> <i>Inferior</i>	<i>Límite en 95,0%</i> <i>Superior</i>
61,0	1124,23	1100,11	1148,35
62,0	1140,72	1102,26	1179,19
63,0	1127,48	1079,02	1175,94
64,0	1119,06	1062,42	1175,7
65,0	1137,45	1073,9	1200,99

66,0	1124,82	1055,25	1194,39
67,0	1113,95	1038,89	1189,02
68,0	1134,2	1054,18	1214,22
69,0	1122,5	1037,99	1207,02
70,0	1108,91	1020,15	1197,67
71,0	1130,96	1038,28	1223,64
72,0	1120,53	1024,25	1216,82

Esta tabla muestra los valores pronosticados para COLCAP. Durante el periodo en donde hay disponibles datos, también se muestran los valores predichos del modelo ajustado y los residuos (dato-pronóstico). Para los periodos de tiempo más allá de la serie de tiempo, se muestran los límites del 95,0% de predicción para los pronósticos. Estos límites muestran en donde podría estar el valor verdadero del dato, al tiempo futuro seleccionado, con 95,0% de confianza, asumiendo que el modelo ajustado es apropiado para los datos.

Autocorrelaciones Estimadas para residuos

Variable de datos: COLCAP

Modelo: ARIMA (3,0,3) con constante

Tabla 45 (Autocorrelación modelo Arima)

			Límite en 95,0%	Límite en 95,0%
Retraso	Autocorrelación	Error Estd.	Inferior	Superior
1	-0,0172968	0,129099	-0,253031	0,253031
2	-0,173774	0,129138	-0,253106	0,253106
3	-0,251982	0,132978	-0,260633	0,260633
4	-0,00205882	0,140711	-0,27579	0,27579
5	0,214226	0,140712	-0,275791	0,275791
6	0,184549	0,146047	-0,286247	0,286247
7	-0,121419	0,149883	-0,293766	0,293766
8	-0,171601	0,151513	-0,296961	0,296961
9	-0,252265	0,154719	-0,303244	0,303244
10	0,16927	0,161428	-0,316394	0,316394
11	0,233272	0,16436	-0,32214	0,32214
12	-0,190715	0,169788	-0,33278	0,33278
13	0,00474008	0,173322	-0,339705	0,339705
14	-0,120853	0,173324	-0,33971	0,33971
15	-0,0217374	0,174723	-0,342451	0,342451
16	0,130485	0,174768	-0,34254	0,34254
17	-0,00847059	0,176384	-0,345707	0,345707
18	-0,0929311	0,176391	-0,345721	0,345721
19	-0,0400418	0,177205	-0,347316	0,347316
20	0,0348337	0,177356	-0,347612	0,347612

Esta **Tabla 45** (Autocorrelación modelo Arima) muestra las autocorrelaciones estimadas entre los residuos a diferentes retrasos. El coeficiente de autocorrelación con retraso k mide la correlación entre los residuos al tiempo t y al tiempo $t-k$. También se muestran límites de probabilidad del 95,0% alrededor de 0. Si los límites de probabilidad a un retraso particular no contienen el coeficiente estimado, hay una correlación estadísticamente significativa a ese retraso al nivel de confianza del 95,0%.

En este caso, ninguno de los 24 coeficientes de autocorrelación es estadísticamente significativos, implicando que la serie de tiempo bien puede ser completamente aleatoria (ruido blanco).

Autocorrelaciones Estimadas para residuos

Variable de datos: COLCAP

Modelo: ARIMA (3,0,3) con constante

Tabla 46 (Residuos modelo Arima)

Retraso	Autocorrelación	Error Estd.	Límite en 95,0% Inferior	Límite en 95,0% Superior
1	-0,0172968	0,129099	-0,253031	0,253031
2	-0,173774	0,129138	-0,253106	0,253106
3	-0,251982	0,132978	-0,260633	0,260633
4	-0,00205882	0,140711	-0,27579	0,27579
5	0,214226	0,140712	-0,275791	0,275791
6	0,184549	0,146047	-0,286247	0,286247
7	-0,121419	0,149883	-0,293766	0,293766
8	-0,171601	0,151513	-0,296961	0,296961
9	-0,252265	0,154719	-0,303244	0,303244
10	0,16927	0,161428	-0,316394	0,316394
11	0,233272	0,16436	-0,32214	0,32214
12	-0,190715	0,169788	-0,33278	0,33278
13	0,00474008	0,173322	-0,339705	0,339705
14	-0,120853	0,173324	-0,33971	0,33971
15	-0,0217374	0,174723	-0,342451	0,342451
16	0,130485	0,174768	-0,34254	0,34254
17	-0,00847059	0,176384	-0,345707	0,345707
18	-0,0929311	0,176391	-0,345721	0,345721
19	-0,0400418	0,177205	-0,347316	0,347316
20	0,0348337	0,177356	-0,347612	0,347612

Esta **Tabla 46** (Residuos modelo Arima) muestra las autocorrelaciones estimadas entre los residuos a diferentes retrasos. El coeficiente de autocorrelación con retraso k mide la correlación entre los residuos al tiempo t y al tiempo $t-k$. También se muestran límites de probabilidad del 95,0% alrededor de 0. Si los límites de probabilidad a un retraso particular no contienen el coeficiente estimado, hay una correlación estadísticamente significativa a ese retraso al nivel de confianza del 95,0%. En este caso, ninguno de los 24 coeficientes de autocorrelación es estadísticamente significativos, implicando que la serie de tiempo bien puede ser completamente aleatoria (ruido blanco).

Figura 21 (Gráfico de secuencia)

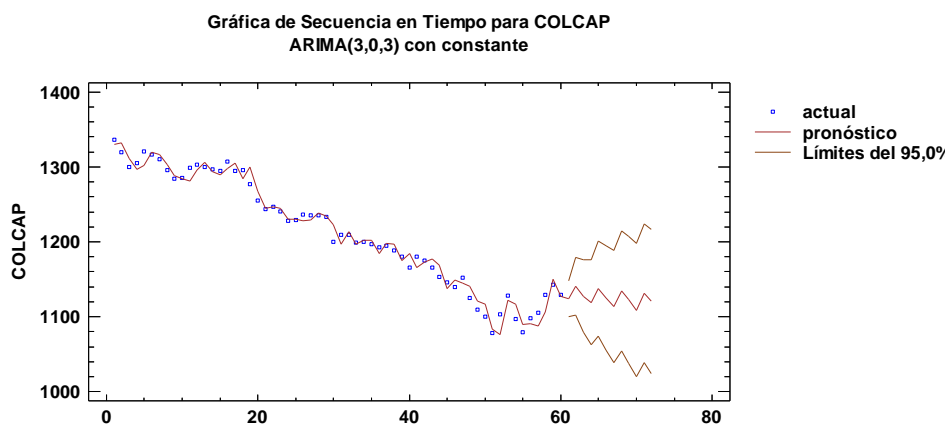
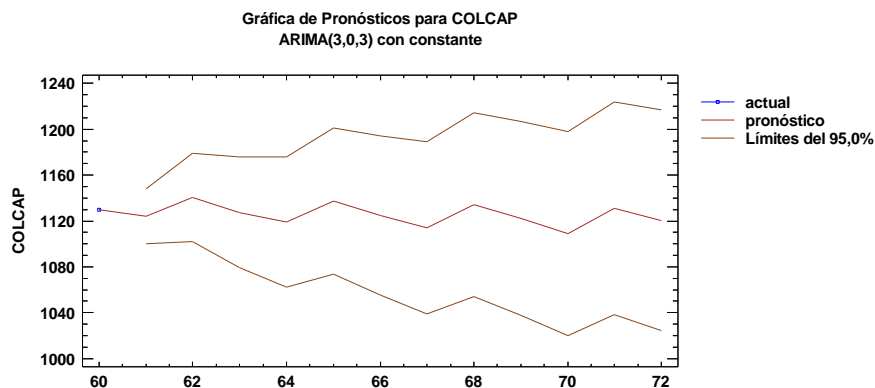
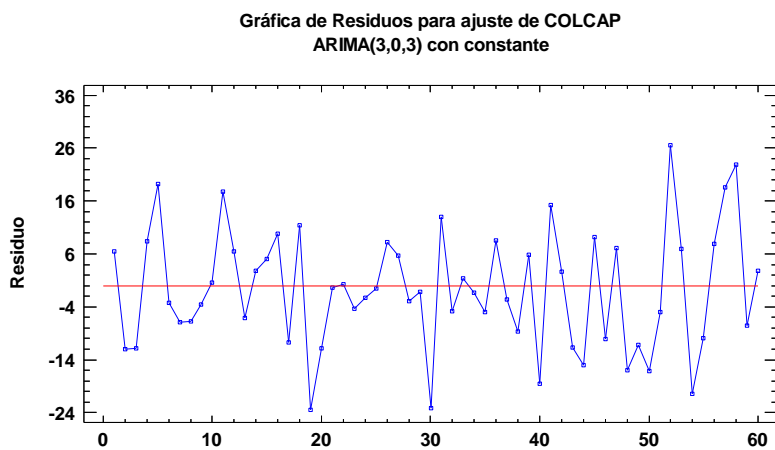
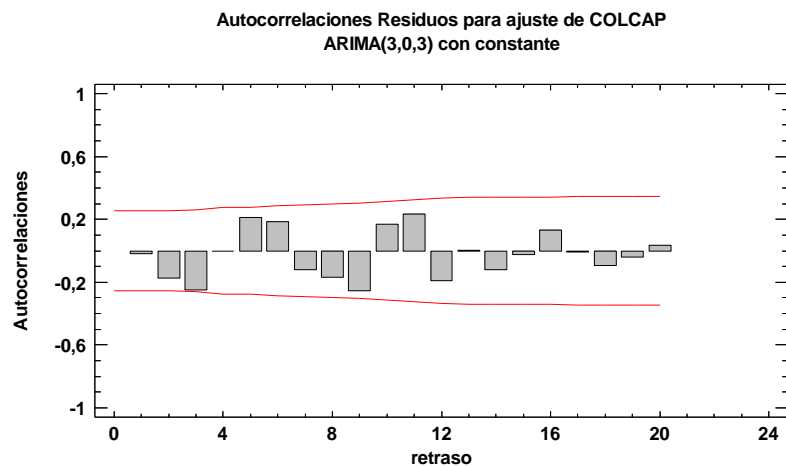


Figura 22 (Gráfica Pronostico)

En la **Figura 15** (Gráfica de probabilidad normal) se puede observar la predicción de los datos y los límites de confianza que hay en esta, es evidente que conforme pasa el tiempo esto se tiñe de más incertidumbre, generando así ruido blanco.

Figura 23 (Gráfica pronostico)**Figura 24 (Gráfico de autocorrelación)**

SEGUNDO TRIMESTRE

Pronósticos - COLCAP

Datos/Variable: COLCAP

Número de observaciones = 62

Índice Inicial = 1,0

Intervalo de Muestra = 1,0

Resumen de Pronósticos

Modelo de pronóstico seleccionado: ARIMA (3,0,3) con constante

Número de pronósticos generados: 12

Número de periodos retenidos para validación: 0

Tabla 47 (Resumen de pronóstico)

	<i>Periodo de</i>	<i>Periodo de</i>
<i>Estadístico</i>	<i>Estimación</i>	<i>Validación</i>
RMSE	10,2799	
MAE	7,44484	
MAPE	0,560242	
ME	0,209311	
MPE	0,0105565	

Resumen de Modelo ARIMA

Tabla 48 (Resumen modelo Arima)

<i>Parámetro</i>	<i>Estimado</i>	<i>Error Estd.</i>	<i>t</i>	<i>Valor-P</i>
AR(1)	0,45509	1,51375	0,300638	0,764824
AR(2)	0,442694	0,586596	0,754682	0,453659
AR(3)	-0,189395	0,60291	-0,314135	0,754607
MA(1)	-0,704914	1,51938	-0,46395	0,644515
MA(2)	-0,321052	1,26266	-0,254265	0,800239
MA(3)	0,0118796	0,78895	0,0150575	0,988041
Media	1329,21	8,72174	152,401	0,000000
Constante	387,612			

Pronóstico Histórico: sí

Varianza estimada de ruido blanco = 106,148 con 55 grados de libertad

Desviación estándar estimada de ruido blanco = 10,3028

Número de iteraciones: 7

Este procedimiento pronostica futuros valores de COLCAP. Los datos cubren 62 periodos de tiempo. Actualmente, se ha seleccionado el modelo de un promedio móvil auto regresivo integrado (ARIMA). Este modelo asume que el mejor pronóstico disponible para datos futuros está dado por el modelo paramétrico que relaciona el valor más reciente con los valores y ruido previos.

La salida resume la significancia estadística de los términos en el modelo de pronósticos. Términos con valores-P menores que 0,05 son estadísticamente diferentes de cero con un nivel de confianza del 95,0%. El valor-P para el término AR(3) es mayor o igual que 0,05, de modo que no es estadísticamente significativo. Por lo tanto, debería considerar reducir el orden del término AR a 2. El valor-P para el término MA(3) es mayor o igual que 0,05, de

modo que no es estadísticamente significativo. Por lo tanto, debería considerar reducir el orden del término MA a 2. El valor-P para el término de la constante es menor que 0,05, de modo que es estadísticamente diferente de 0. La desviación estándar estimada del ruido blanco de entrada es igual a 10,3028.

Esta tabla también resume el desempeño del modelo actualmente seleccionado en ajustar datos históricos. Se muestra:

- (1) la raíz del error cuadrado medio (RMSE)
- (2) el error absoluto medio (MAE)
- (3) el porcentaje de error absoluto medio (MAPE)
- (4) el error medio (ME)
- (5) el porcentaje de error medio (MPE)

Cada uno de los estadísticos está basado en los errores de pronóstico uno-adelante, los cuales son las diferencias entre los datos al tiempo t y el valor pronosticado al tiempo $t-1$. Los primeros tres estadísticos miden la magnitud de los errores. Un mejor modelo daría un valor más pequeño. Los últimos dos estadísticos miden el bias. Un mejor modelo daría un valor más cercano a 0.

Tabla de Pronósticos para COLCAP

Modelo: ARIMA (3,0,3) con constante

Tabla 49 (Pronostico Colcap)

Periodo	Datos	Pronóstico	Residuo
1,0	1313,18	1316,62	-3,44154
2,0	1311,52	1315,14	-3,62226
3,0	1303,28	1313,0	-9,71877
4,0	1302,39	1304,64	-2,24997
5,0	1317,71	1304,21	13,4987
6,0	1329,58	1325,92	3,65836
7,0	1326,25	1336,3	-10,055
8,0	1323,65	1324,13	-0,479685
9,0	1316,2	1321,69	-5,48813
10,0	1308,41	1317,48	-9,07395
52,0	1355,2	1345,48	9,71633
53,0	1364,97	1352,73	12,2414
54,0	1370,62	1363,9	6,71726
55,0	1364,13	1367,51	-3,38206
56,0	1336,37	1356,29	-19,9167
57,0	1326,57	1324,88	1,69205
58,0	1316,11	1319,4	-3,29186
59,0	1321,5	1319,18	2,31845
60,0	1313,19	1320,96	-7,76797
61,0	1337,58	1316,29	21,2863
62,0	1333,63	1339,87	-6,23957

En la **Tabla 49** (Pronostico Colcap) se puede observar los datos observados del primer trimestre, sin embargo, solo se especifican los primeros y últimos 10 valores.

Tabla 50 (Periodo modelo Arima)

		Límite en 95,0%	Límite en 95,0%
--	--	-----------------	-----------------

<i>Periodo</i>	<i>Pronóstico</i>	<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>
63,0	1340,49	1319,84	1361,13
64,0	1332,46	1300,83	1364,08
65,0	1334,92	1293,55	1376,28
66,0	1331,11	1285,76	1376,46
67,0	1331,98	1283,98	1379,98
68,0	1330,23	1281,13	1379,33
69,0	1330,54	1280,77	1380,31
70,0	1329,74	1279,69	1379,79
71,0	1329,85	1279,63	1380,06
72,0	1329,48	1279,19	1379,77
73,0	1329,51	1279,19	1379,84
74,0	1329,35	1279,0	1379,69

Esta **Tabla 50** (Periodo modelo Arima) muestra los valores pronosticados para COLCAP. Durante el periodo en donde hay disponibles datos, también se muestran los valores predichos del modelo ajustado y los residuos (dato-pronóstico). Para los periodos de tiempo más allá de la serie de tiempo, se muestran los límites del 95,0% de predicción para los pronósticos. Estos límites muestran en donde podría estar el valor verdadero del dato, al tiempo futuro seleccionado, con 95,0% de confianza, asumiendo que el modelo ajustado es apropiado para los datos.

Autocorrelaciones Estimadas para residuos

Variable de datos: COLCAP

Modelo: ARIMA (3,0,3) con constante

Tabla 51 (Residuos modelo Arima)

			<i>Límite en 95,0%</i>	<i>Límite en 95,0%</i>
<i>Retraso</i>	<i>Autocorrelación</i>	<i>Error Estd.</i>	<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>
1	-0,00700712	0,127	-0,248916	0,248916
2	-0,00241607	0,127006	-0,248928	0,248928
3	-0,00686053	0,127007	-0,24893	0,24893
4	-0,0260456	0,127013	-0,248942	0,248942
5	-0,0388328	0,127099	-0,24911	0,24911
6	-0,0307078	0,12729	-0,249485	0,249485
7	0,0136483	0,12741	-0,249719	0,249719
8	0,0593718	0,127433	-0,249765	0,249765
9	0,11671	0,127879	-0,250638	0,250638
10	-0,0481696	0,129585	-0,253983	0,253983
11	-0,0620306	0,129874	-0,254549	0,254549
12	0,0389832	0,130351	-0,255484	0,255484
13	-0,0303995	0,130539	-0,255852	0,255852
14	-0,00696597	0,130653	-0,256076	0,256076
15	0,133745	0,130659	-0,256087	0,256087
16	0,0207105	0,132849	-0,260379	0,260379
17	-0,12473	0,132901	-0,260481	0,260481
18	0,175514	0,134776	-0,264156	0,264156
19	-0,00936041	0,138413	-0,271285	0,271285
20	0,082429	0,138423	-0,271305	0,271305

La **Tabla 51** (Residuos modelo Arima) muestra las autocorrelaciones estimadas entre los residuos a diferentes retrasos. El coeficiente de autocorrelación con retraso k mide la correlación entre los residuos al tiempo t y al tiempo t-k. También se muestran límites de probabilidad del 95,0% alrededor de 0. Si los límites de probabilidad a un retraso particular no contienen el coeficiente estimado, hay una correlación estadísticamente significativa a

ese retraso al nivel de confianza del 95,0%. En este caso, ninguno de los 24 coeficientes de autocorrelación es estadísticamente significativos, implicando que la serie de tiempo bien puede ser completamente aleatoria (ruido blanco). Puede graficar los coeficientes de autocorrelación seleccionando Función de Autocorrelación Residual de la lista de Opciones Gráficas.

Figura 25 (Grafica de secuencia)

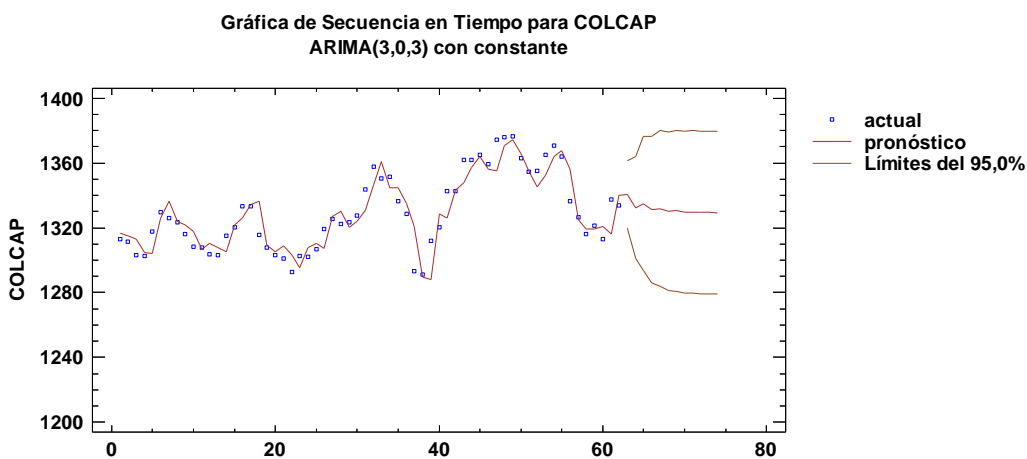


Figura 26 (Grafica de fluctuación de residuos)

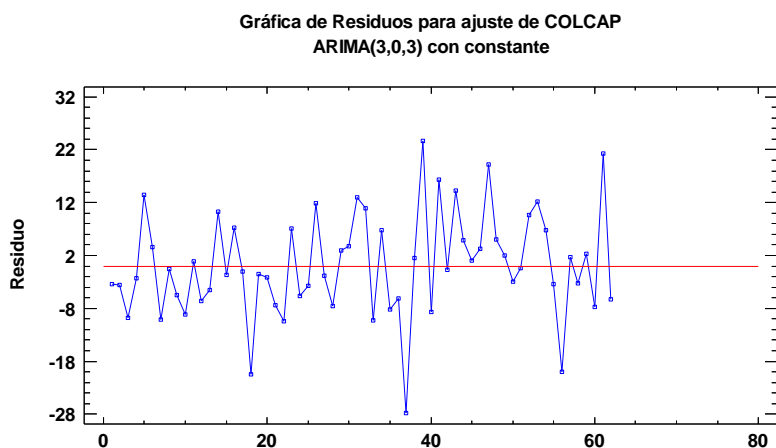


Figura 27 (Autocorrelación de residuos)

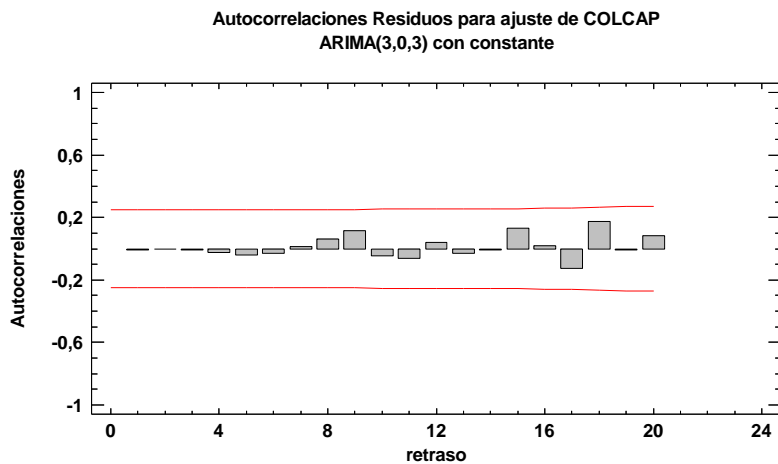
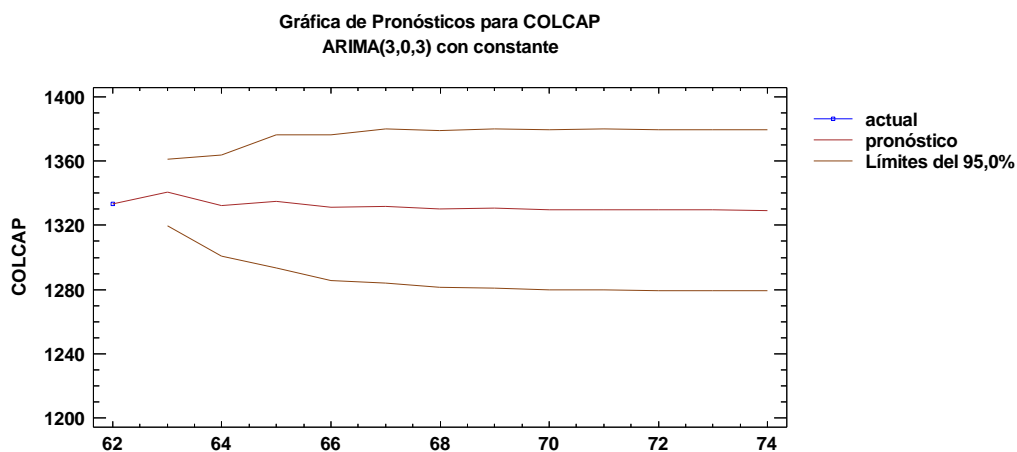


Figura 28 (Grafico de autocorrelación)



TERCER TRIMESTRE

Pronósticos - COLCAP

Datos/Variable: COLCAP

Número de observaciones = 63

Índice Inicial = 1,0

Intervalo de Muestra = 1,0

Resumen de Pronósticos

Modelo de pronóstico seleccionado: ARIMA (3,0,3) con constante

Número de pronósticos generados: 12

Número de periodos retenidos para validación: 0

Tabla 52 (Resumen de pronóstico)

	<i>Periodo de</i>	<i>Periodo de</i>
<i>Estadístico</i>	<i>Estimación</i>	<i>Validación</i>
RMSE	9,03795	
MAE	6,72328	
MAPE	0,498864	
ME	0,296456	
MPE	0,0187517	

Resumen de Modelo ARIMA

Tabla 53 (Resumen modelo Arima)

<i>Parámetro</i>	<i>Estimado</i>	<i>Error Estd.</i>	<i>t</i>	<i>Valor-P</i>
AR(1)	0,0528507	0,149095	0,354476	0,724314
AR(2)	0,0707943	0,175373	0,403678	0,687987
AR(3)	0,822494	0,138928	5,92031	0,000000
MA(1)	-0,937903	0,171415	-5,47152	0,000001
MA(2)	-0,904787	0,154468	-5,85742	0,000000
MA(3)	0,0478277	0,140642	0,340068	0,735077
Media	1312,27	36,3784	36,0729	0,000000
Constante	70,6799			

Pronóstico Histórico: sí

Varianza estimada de ruido blanco = 82,8522 con 56 grados de libertad

Desviación estándar estimada de ruido blanco = 9,10232

Número de iteraciones: 8

Este procedimiento pronostica futuros valores de COLCAP. Los datos cubren 63 periodos de tiempo. Actualmente, se ha seleccionado el modelo de un promedio móvil autoregresivo integrado (ARIMA). Este modelo asume que el mejor pronóstico disponible para datos futuros está dado por el modelo paramétrico que relaciona el valor más reciente con los valores y ruido previos.

La salida resume la significancia estadística de los términos en el modelo de pronósticos. Términos con valores-P menores que 0,05 son estadísticamente diferentes de cero con un nivel de confianza del 95,0%. El valor-P para el término AR(3) es menor que 0,05, de modo que es estadísticamente diferente de 0. El valor-P para el término MA(3) es mayor o igual que 0,05, de modo que no es estadísticamente significativo. Por lo tanto, debería considerar reducir el orden del término MA a 2. El valor-P para el término de la constante es menor que 0,05, de modo que es estadísticamente diferente de 0. La desviación estándar estimada del ruido blanco de entrada es igual a 9,10232.

Esta tabla también resume el desempeño del modelo actualmente seleccionado en ajustar datos históricos. Se muestra:

- (1) la raíz del error cuadrado medio (RMSE)
- (2) el error absoluto medio (MAE)
- (3) el porcentaje de error absoluto medio (MAPE)
- (4) el error medio (ME)
- (5) el porcentaje de error medio (MPE)

Cada uno de los estadísticos está basado en los errores de pronóstico uno-adelante, los cuales son las diferencias entre los datos al tiempo t y el valor pronosticado al tiempo $t-1$. Los primeros tres estadísticos miden la magnitud de los errores. Un mejor modelo daría un valor más pequeño. Los últimos dos estadísticos miden el bias. Un mejor modelo daría un valor más cercano a 0.

Tabla de Pronósticos para COLCAP

Modelo: ARIMA (3,0,3) con constante

Tabla 54 (Pronósticos)

<i>Periodo</i>	<i>Datos</i>	<i>Pronóstico</i>	<i>Residuo</i>
1,0	1338,83	1332,12	6,70913
2,0	1345,0	1338,94	6,06138
3,0	1354,98	1346,81	8,17273
4,0	1333,85	1351,52	-17,6685
5,0	1346,67	1333,89	12,7822
6,0	1351,6	1346,36	5,24402
7,0	1358,03	1351,86	6,16791
8,0	1341,29	1355,69	-14,395
9,0	1341,36	1341,22	0,139175
10,0	1354,67	1340,31	14,3595
54,0	1339,6	1339,71	-0,110011
55,0	1332,85	1338,07	-5,22218
56,0	1325,79	1332,17	-6,38368
57,0	1320,3	1326,21	-5,91344
58,0	1306,76	1319,51	-12,7463
59,0	1297,64	1306,67	-9,02769
60,0	1301,76	1297,99	3,76544
61,0	1310,0	1302,12	7,87987
62,0	1303,46	1310,6	-7,14228
63,0	1312,98	1303,25	9,72985

En la **Tabla 54** (Pronósticos) se puede observar los datos observados del primer trimestre, sin embargo, solo se especifican los primeros y últimos 10 valores.

Tabla 55 (Pronostico próximos doce días)

<i>Periodo</i>	<i>Pronóstico</i>	<i>Límite en 95,0%</i>	
		<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>
64,0	1312,1	1293,87	1330,34
65,0	1314,21	1288,54	1339,88
66,0	1312,48	1280,7	1344,26
67,0	1312,28	1276,52	1348,04
68,0	1313,88	1274,26	1353,5
69,0	1312,53	1269,22	1355,83
70,0	1312,41	1266,37	1358,44
71,0	1313,62	1264,86	1362,39
72,0	1312,56	1261,14	1363,99
73,0	1312,49	1258,97	1366,02
74,0	1313,41	1257,78	1369,05
75,0	1312,59	1254,89	1370,29

La **Tabla 55** (Pronostico próximos doce días) muestra los valores pronosticados para COLCAP. Durante el periodo en donde hay disponibles datos, también se muestran los valores predichos del modelo ajustado y los residuos (dato-pronóstico). Para los periodos de tiempo más allá de la serie de tiempo, se muestran los límites del 95,0% de predicción para los pronósticos. Estos límites muestran en donde podría estar el valor verdadero del

dato, al tiempo futuro seleccionado, con 95,0% de confianza, asumiendo que el modelo ajustado es apropiado para los datos. Pueden graficarse los pronósticos seleccionando Gráfica de Pronósticos de la lista de Opciones Gráficas. Puede cambiar el nivel de confianza mientras ve la gráfica, pulsando el botón secundario del ratón y seleccionando Opciones de Ventana.

Autocorrelaciones Estimadas para residuos

Variable de datos: COLCAP

Modelo: ARIMA (3,0,3) con constante

Tabla 56 (Residuos COLCAP)

<i>Retraso</i>	<i>Autocorrelación</i>	<i>Error Estd.</i>	<i>Límite en 95,0%</i>	
			<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>
1	0,0917182	0,125988	-0,246933	0,246933
2	0,072111	0,127044	-0,249001	0,249001
3	0,13403	0,127692	-0,250271	0,250271
4	-0,00482863	0,129905	-0,254611	0,254611
5	0,15503	0,129908	-0,254616	0,254616
6	0,0277019	0,132813	-0,260308	0,260308
7	-0,11707	0,132904	-0,260488	0,260488
8	-0,0579417	0,134531	-0,263677	0,263677
9	-0,0635453	0,134927	-0,264452	0,264452
10	0,0608971	0,135401	-0,265381	0,265381
11	0,050401	0,135835	-0,266232	0,266232
12	-0,127233	0,136131	-0,266813	0,266813
13	-0,05799	0,138006	-0,270488	0,270488
14	-0,0035151	0,138392	-0,271245	0,271245
15	0,0536179	0,138394	-0,271247	0,271247
16	0,0971002	0,138723	-0,271893	0,271893
17	-0,143186	0,139798	-0,273999	0,273999
18	-0,0191747	0,142107	-0,278524	0,278524
19	-0,0934242	0,142148	-0,278605	0,278605
20	-0,0968875	0,143119	-0,280509	0,280509
21	0,107268	0,144156	-0,282542	0,282542

La **Tabla 56** (Residuos COLCAP) muestra las autocorrelaciones estimadas entre los residuos a diferentes retrasos. El coeficiente de autocorrelación con retraso k mide la correlación entre los residuos al tiempo t y al tiempo $t-k$. También se muestran límites de probabilidad del 95,0% alrededor de 0. Si los límites de probabilidad a un retraso particular no contienen el coeficiente estimado, hay una correlación estadísticamente significativa a ese retraso al nivel de confianza del 95,0%. En este caso, ninguno de los 24 coeficientes de autocorrelación es estadísticamente significativos, implicando que la serie de tiempo bien puede ser completamente aleatoria (ruido blanco).

Autocorrelaciones Estimadas para residuos

Variable de datos: COLCAP

Modelo: ARIMA (3,0,3) con constante

Tabla 57 (Estimaciones Colcap)

<i>Retraso</i>	<i>Autocorrelación</i>	<i>Error Estd.</i>	<i>Límite en 95,0%</i>	
			<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>
1	0,0917182	0,125988	-0,246933	0,246933
2	0,072111	0,127044	-0,249001	0,249001
3	0,13403	0,127692	-0,250271	0,250271
4	-0,00482863	0,129905	-0,254611	0,254611

5	0,15503	0,129908	-0,254616	0,254616
6	0,0277019	0,132813	-0,260308	0,260308
7	-0,11707	0,132904	-0,260488	0,260488
8	-0,0579417	0,134531	-0,263677	0,263677
9	-0,0635453	0,134927	-0,264452	0,264452
10	0,0608971	0,135401	-0,265381	0,265381
11	0,050401	0,135835	-0,266232	0,266232
12	-0,127233	0,136131	-0,266813	0,266813
13	-0,05799	0,138006	-0,270488	0,270488
14	-0,0035151	0,138392	-0,271245	0,271245
15	0,0536179	0,138394	-0,271247	0,271247
16	0,0971002	0,138723	-0,271893	0,271893
17	-0,143186	0,139798	-0,273999	0,273999
18	-0,0191747	0,142107	-0,278524	0,278524
19	-0,0934242	0,142148	-0,278605	0,278605
20	-0,0968875	0,143119	-0,280509	0,280509
21	0,107268	0,144156	-0,282542	0,282542

La **Tabla 57** (Estimaciones Colcap) muestra las autocorrelaciones estimadas entre los residuos a diferentes retrasos. El coeficiente de autocorrelación con retraso k mide la correlación entre los residuos al tiempo t y al tiempo $t-k$. También se muestran límites de probabilidad del 95,0% alrededor de 0. Si los límites de probabilidad a un retraso particular no contienen el coeficiente estimado, hay una correlación estadísticamente significativa a ese retraso al nivel de confianza del 95,0%. En este caso, ninguno de los 24 coeficientes de autocorrelación es estadísticamente significativos, implicando que la serie de tiempo bien puede ser completamente aleatoria (ruido blanco).

Figura 29 (Gráfica de secuencia de tiempo)

Gráfica de Secuencia en Tiempo para COLCAP
ARIMA(3,0,3) con constante

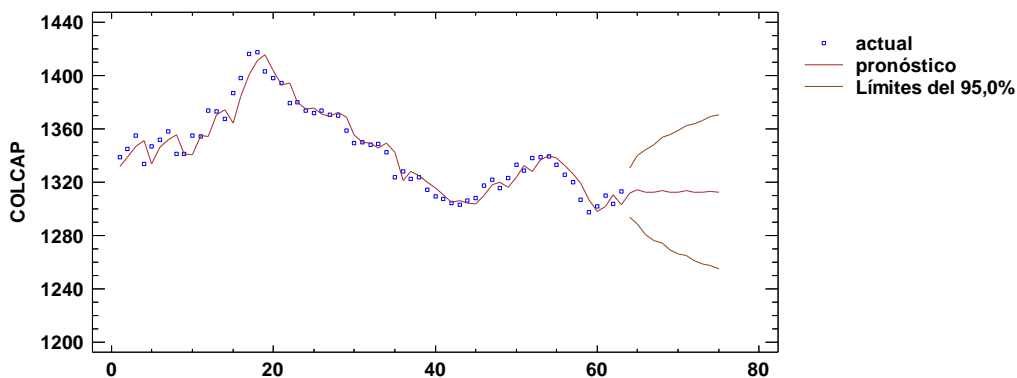


Figura 30 (Grafica de pronóstico)

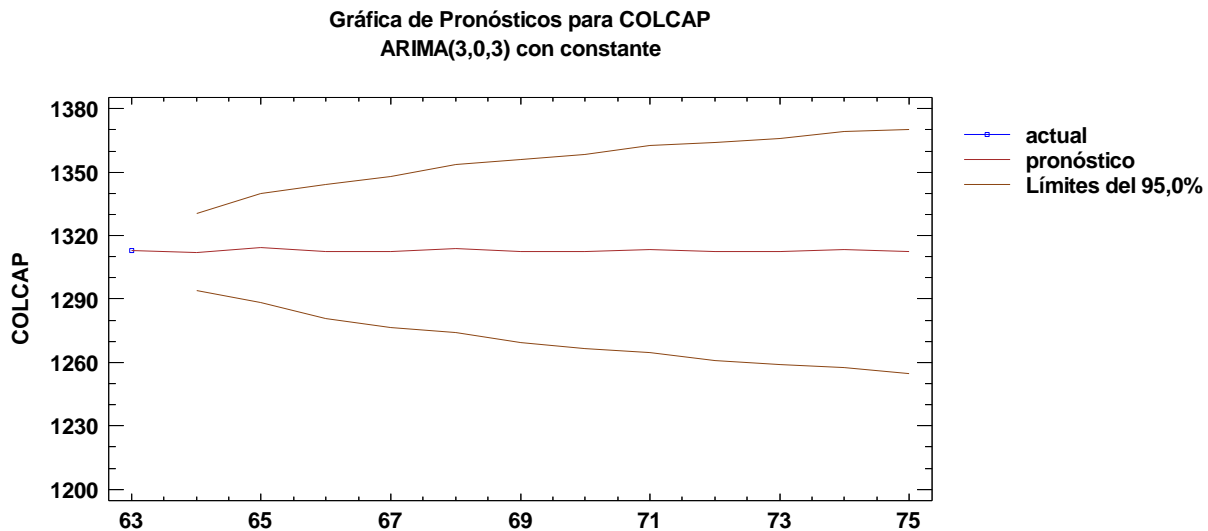


Figura 31 (Grafica de residuo)

Autocorrelaciones Residuos para ajuste de COLCAP
ARIMA(3,0,3) con constante

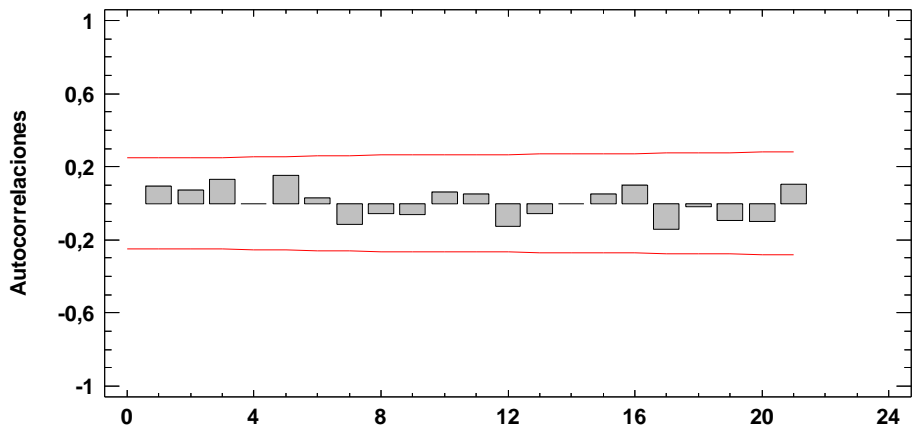
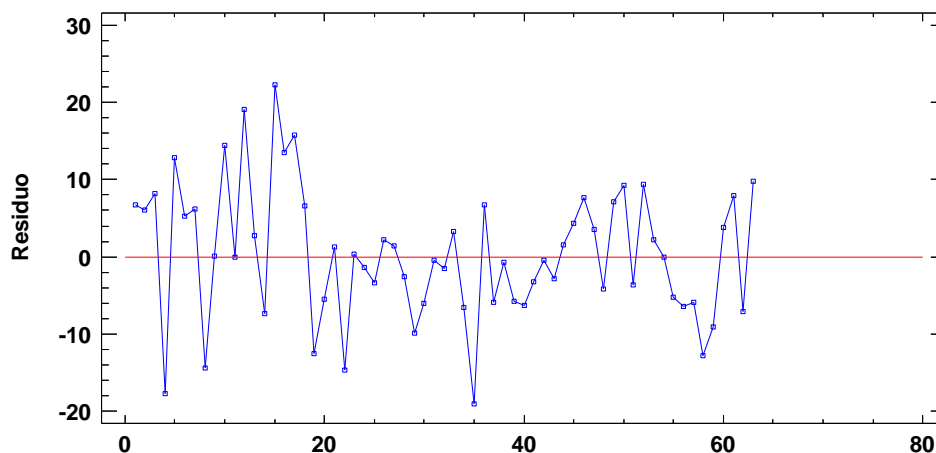


Figura 32 (Grafica de Autocorrelación)

Gráfica de Residuos para ajuste de COLCAP
ARIMA(3,0,3) con constante



CUARTO TRIMESTRE

Pronósticos - COLCAP

Datos/Variable: COLCAP

Número de observaciones = 60

Índice Inicial = 1,0

Intervalo de Muestra = 1,0

Resumen de Pronósticos

Modelo de pronóstico seleccionado: ARIMA (3,0,3) con constante

Número de pronósticos generados: 12

Número de periodos retenidos para validación: 0

Tabla 58 (Pronostico con constante)

	Periodo de	Periodo de
Estadístico	Estimación	Validación
RMSE	8,84526	
MAE	6,05016	
MAPE	0,455399	
ME	-0,394879	
MPE	-0,0333973	

Resumen de Modelo ARIMA

Tabla 59 (Parámetros de resumen)

Parámetro	Estimado	Error Estd.	t	Valor-P
AR(1)	0,159026	0,860577	0,18479	0,854099
AR(2)	0,29744	0,42156	0,70557	0,483545
AR(3)	0,346286	0,496194	0,697884	0,488300
MA(1)	-0,952656	0,868103	-1,0974	0,277428
MA(2)	-0,684048	0,758427	-0,90193	0,371175
MA(3)	-0,0152971	0,387184	-0,0395087	0,968633
Media	1335,38	13,7016	97,4615	0,000000
Constante	263,4			

Pronóstico Histórico: sí

Varianza estimada de ruido blanco = 78,9742 con 53 grados de libertad

Desviación estándar estimada de ruido blanco = 8,88674

Número de iteraciones: 6

Este procedimiento pronostica futuros valores de COLCAP. Los datos cubren 60 periodos de tiempo. Actualmente, se ha seleccionado el modelo de un promedio móvil auto regresivo integrado (ARIMA). Este modelo asume que el mejor pronóstico disponible para datos futuros está dado por el modelo paramétrico que relaciona el valor más reciente con los valores y ruido previos.

Puede seleccionar un modelo diferente de pronósticos pulsando el botón secundario del ratón y seleccionando Opciones de Análisis.

La salida resume la significancia estadística de los términos en el modelo de pronósticos. Términos con valores-P menores que 0,05 son estadísticamente diferentes de cero con un nivel de confianza del 95,0%. El valor-P para el término AR(3) es mayor o igual que 0,05, de modo que no es estadísticamente significativo. Por lo tanto, debería considerar reducir el orden del término AR a 2. El valor-P para el término MA(3) es mayor o igual que 0,05, de modo que no es estadísticamente significativo. Por lo tanto, debería considerar reducir el orden del término MA a 2. El valor-P para el término de la constante es menor que 0,05, de modo que es estadísticamente diferente de 0. La desviación estándar estimada del ruido blanco de entrada es igual a 8,88674.

Esta tabla también resume el desempeño del modelo actualmente seleccionado en ajustar datos históricos. Se muestra:

- (1) la raíz del error cuadrado medio (RMSE)
- (2) el error absoluto medio (MAE)
- (3) el porcentaje de error absoluto medio (MAPE)
- (4) el error medio (ME)
- (5) el porcentaje de error medio (MPE)

Cada uno de los estadísticos está basado en los errores de pronóstico uno-adelante, los cuales son las diferencias entre los datos al tiempo t y el valor pronosticado al tiempo $t-1$. Los primeros tres estadísticos miden la magnitud de los errores. Un mejor modelo daría un valor más pequeño. Los últimos dos estadísticos miden el bias. Un mejor modelo daría un valor más cercano a 0.

Tabla de Pronósticos para COLCAP

Modelo: ARIMA (3,0,3) con constante

Tabla 60 (Constantes para el modelo)

<i>Periodo</i>	<i>Datos</i>	<i>Pronóstico</i>	<i>Residuo</i>
1,0	1351,68	1352,12	-0,438983
2,0	1353,65	1351,35	2,29849

3,0	1339,06	1351,41	-12,3459
4,0	1341,31	1336,85	4,46276
5,0	1330,31	1339,58	-9,27487
6,0	1340,06	1331,64	8,42079
7,0	1342,25	1338,41	3,83518
8,0	1345,87	1345,38	0,489987
9,0	1340,08	1343,93	-3,85046
10,0	1341,58	1338,35	3,22857
50,0	1355,72	1361,63	-5,91373
51,0	1346,07	1354,17	-8,09842
52,0	1354,4	1341,37	13,0294
53,0	1354,61	1355,41	-0,799289
54,0	1358,07	1355,82	2,24624
55,0	1350,33	1353,09	-2,7561
56,0	1348,2	1350,06	-1,86334
57,0	1343,44	1346,1	-2,65581
58,0	1341,33	1341,8	-0,474261
59,0	1335,1	1340,87	-5,76514
60,0	1330,57	1334,04	-3,46826

En la tabla 48 se puede observar los datos observados del primer trimestre, sin embargo, solo se especifican los primeros y últimos 10 valores.

Tabla 61 (Periodo modelo Arima)

<i>Periodo</i>	<i>Pronóstico</i>	<i>Límite en 95,0%</i>	
		<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>
61,0	1329,34	1311,51	1347,16
62,0	1330,43	1303,78	1357,08
63,0	1331,08	1297,36	1364,79
64,0	1331,13	1293,97	1368,29
65,0	1331,71	1291,45	1371,96
66,0	1332,04	1289,33	1374,75
67,0	1332,28	1287,85	1376,72
68,0	1332,62	1286,71	1378,54
69,0	1332,86	1285,78	1379,95
70,0	1333,09	1285,08	1381,09
71,0	1333,31	1284,54	1382,08
72,0	1333,5	1284,12	1382,88

Esta tabla muestra los valores pronosticados para COLCAP. Durante el periodo en donde hay disponibles datos, también se muestran los valores predichos del modelo ajustado y los residuos (dato-pronóstico). Para los periodos de tiempo más allá de la serie de tiempo, se muestran los límites del 95,0% de predicción para los pronósticos. Estos límites muestran en donde podría estar el valor verdadero del dato, al tiempo futuro seleccionado, con 95,0% de confianza, asumiendo que el modelo ajustado es apropiado para los datos.

Autocorrelaciones Estimadas para residuos

Variable de datos: COLCAP

Modelo: ARIMA (3,0,3) con constante

Tabla 62 (Estimaciones de residuos)

<i>Retraso</i>	<i>Autocorrelación</i>	<i>Error Estd.</i>	<i>Límite en 95,0%</i>	
			<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>
1	0,00288158	0,129099	-0,253031	0,253031
2	-0,00637269	0,129101	-0,253033	0,253033
3	0,03378	0,129106	-0,253043	0,253043

4	0,00725586	0,129253	-0,253332	0,253332
5	0,0720189	0,12926	-0,253345	0,253345
6	-0,0201934	0,129927	-0,254652	0,254652
7	0,0188099	0,129979	-0,254755	0,254755
8	-0,033521	0,130024	-0,254844	0,254844
9	0,0483633	0,130168	-0,255126	0,255126
10	0,134416	0,130468	-0,255712	0,255712
11	0,116839	0,132756	-0,260197	0,260197
12	0,0334471	0,134458	-0,263534	0,263534
13	-0,118381	0,134597	-0,263806	0,263806
14	-0,0820682	0,136321	-0,267185	0,267185
15	0,0206487	0,137142	-0,268795	0,268795
16	-0,177915	0,137194	-0,268896	0,268896
17	0,0495847	0,140987	-0,27633	0,27633
18	-0,0294755	0,141277	-0,276899	0,276899
19	-0,0255449	0,14138	-0,2771	0,2771
20	-0,158176	0,141457	-0,277251	0,277251

La **Tabla 62** (Estimaciones de residuos)muestra las autocorrelaciones estimadas entre los residuos a diferentes retrasos. El coeficiente de autocorrelación con retraso k mide la correlación entre los residuos al tiempo t y al tiempo t-k. También se muestran límites de probabilidad del 95,0% alrededor de 0. Si los límites de probabilidad a un retraso particular no contienen el coeficiente estimado, hay una correlación estadísticamente significativa a ese retraso al nivel de confianza del 95,0%. En este caso, ninguno de los 24 coeficientes de autocorrelación es estadísticamente significativos, implicando que la serie de tiempo bien puede ser completamente aleatoria (ruido blanco).

Figura 33 (Grafica de secuencia)

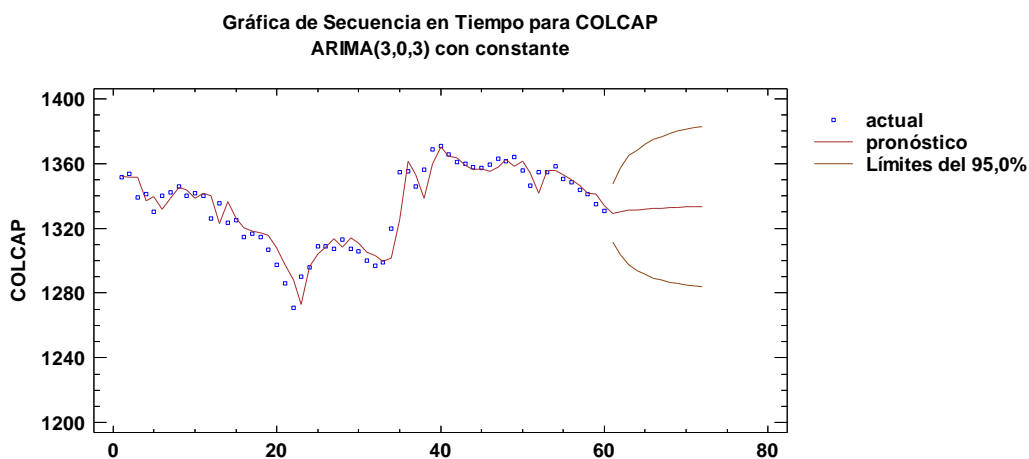


Figura 34 Grafica de pronóstico)

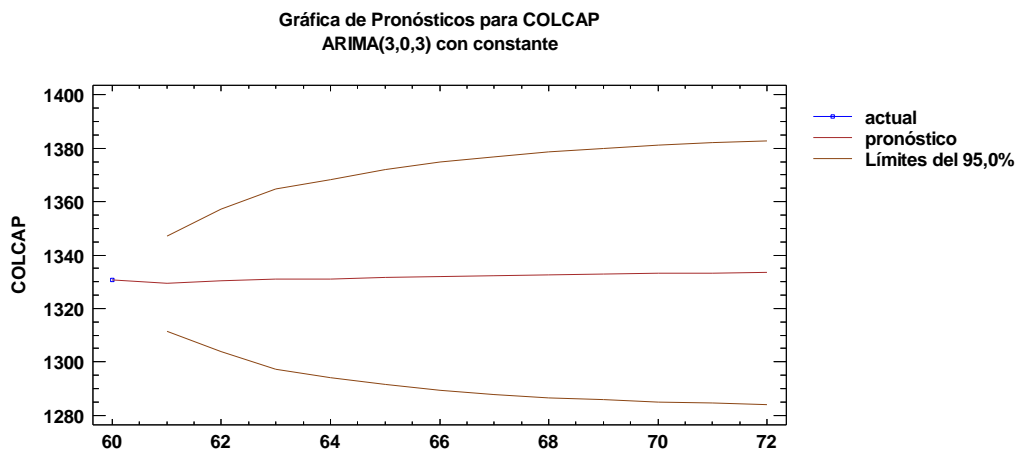


Figura 35 (Grafica de residuo)

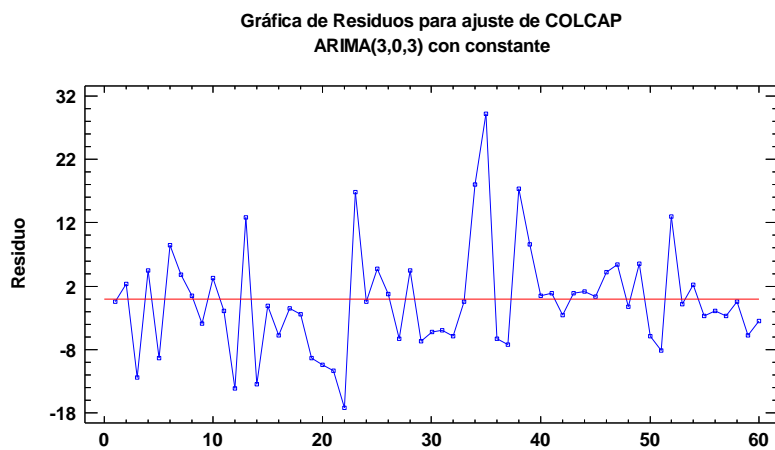
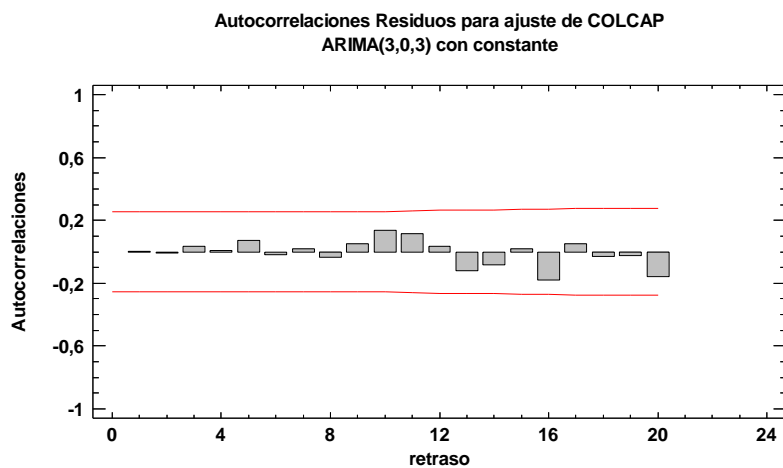


Figura 36 (Grafica de autocorrelación)



7. CONSIDERACIONES FINALES Y CONCLUSIONES

A continuación, se presentan todas las conclusiones y consideraciones que resultan de nuestro tema de investigación.

7.1 Consideraciones Acerca del Desarrollo del Trabajo

El comportamiento de las correlaciones internacionales para el segundo trimestre del 2016 no supera el lumbral para ser considerado de alto impacto, por lo cual en este modelo solo se contemplan como variables los comportamientos de las acciones nacionales que tienen una fuerte correlación con el índice COLCAP.

La presencia de datos cercanos al lumbral de aceptación en las correlaciones y las pruebas estadísticas (sesgo y curtosis), generan complicaciones al momento de tomar los datos, e ingresarlos al modelo, por lo cual se tomó una ventana de aceptación donde los datos se aproximan para cumplir con los criterios del modelo, y a su vez poder ingresar más variables; estos datos no generan una afectación notoria a los modelos ya que sus coeficientes permanecen lo suficientemente cerca del lumbral de aceptación y no generan un error significativo.

El modelo de regresión múltiple se ajusta a una predicción más amplia ya que toma las diferentes variables, además de que puede pronosticar periodos más largos, Sin embargo, el programa Statgraphics al ingresar los datos arroja las variables que a pesar de tener una correlación dentro de los límites que se establecieron en el capítulo 5 no son significativos, tales como pasa con cementos argos en los primeros dos trimestres del año 2016.

Teniendo en cuenta lo anterior, los modelos de regresión deben considerar no tomar las variables ya que no tienen una significancia en el modelo.

Por otra parte, el modelo funciona de buena manera para pronosticar hasta 15 días, teniendo en cuenta, que conforme pasa el tiempo el modelo pierde confiabilidad.

7.2 Conclusiones

- Se logró identificar las variables independientes (nacionales e internacionales), identificando como factor importante para ingresarlas en un modelo matemático, enfatizando su comportamiento estadístico en intervalos de tiempo de 3 años, 1 año y trimestralmente.
- Para la estructuración del modelo matemático, se aconseja a las pequeñas y medianas industrias tomar el histórico de los datos en periodos trimestrales, de esta manera la efectividad del modelo aumenta, puesto

que, en el análisis de las correlaciones se toman las que más influyen, según el criterio del capítulo 5. Análisis y Tratamiento de Datos, se disminuye el ruido blanco (eliminación de variables poco influyentes).

- Se recomienda a las pequeñas y medianas industrias emplear el modelo de regresión múltiple para los dos últimos trimestres de las acciones nacionales y se puede utilizar para los 4 trimestres para los índices internacionales
- Los comportamientos de las variables internacionales siempre tienen la misma tendencia durante los 4 trimestres del año a diferencia de las variables nacionales que solo presentan esa tendencia los 2 últimos trimestres del año.
- Se recomienda a las pequeñas y medianas industrias utilizar el modelo de series de tiempo y regresión lineal para las variables nacionales y series de tiempo para variables internacionales.
- El comportamiento que tienen los datos respecto a los tres años puede variar dependiendo de la estacionalidad de los mismos y aun así con factores sociales, económicos y ambientales que puedan pasar de los días, meses o años
- Se determinaron que conforme se tomen periodos de tiempos más cortos, los datos recolectados tienden a una distribución normal, siendo de esta manera la mejor posición para poder invertir.
- Como resultado del modelo de regresión múltiple, se observa un comportamiento estacional marcado, ya que se presentan periodos de tiempo en los que los mercados internacionales no generan un impacto considerable en el mercado colombiano.
- Se apreció que el modelo de series de tiempo, con el modelo ARIMA, no genera certeza a la hora de tomar decisiones, por lo cual se establece que este modelo se tome bajo ciertas condiciones que se reflejan en 6.2 SERIES DE TIEMPO

7.3 Recomendaciones de uso

De cara al posible uso de estos gráficos y métodos, se podrían hacer las siguientes recomendaciones.

En el capítulo 5.2 donde se evidencia el análisis de las variables es recomendable hacer pruebas con periodos de tiempo más prolongados, esto con el fin de conocer el comportamiento de la normalidad los datos e indagar cuales son los periodos de tiempo que más se ajustan a los modelos que se vayan a realizar.

En cuanto a la determinación de la correlación, estas deben estar al criterio del evaluador ya que esto es una decisión que le da confiabilidad a los modelos, en esta investigación se tomó un intervalo de -1 a -0,7 y 0,7 a 1; ya que si está dentro de este rango las variables tienden a ser más significativas.

Por otro lado las empresas que hagan uso de estos modelos deben tener varias consideraciones, tales como:

- El sector en el que la empresa trabaja
- Cuáles son sus principales clientes
- Que tipo de producto o servicio prestan
- Proyectos de expansión que tenga la empresa

Estas consideraciones son necesarias ya que como se dijo anteriormente en las conclusiones (7.2 Conclusiones) el modelo tiene comportamientos diferentes dependiendo de las variables que se tienen en consideración.

7.4 Nuevas líneas de Investigación

Como se comentó anteriormente hay variables que a pesar de tener una correlación no tienen una significancia en el modelo, por lo cual se puede indagar sobre este suceso y como puede generar incertidumbre al momento de hacer una inversión en las bolsas.

Por otra parte, se puede implementar más variables que permitan conocer de mejor manera el comportamiento del índice COLCAP y de esa manera disminuir la incertidumbre y conocer de manera más concreta que factores realmente impactan en el índice COLCAP.

BIBLIOGRAFÍA

- Almacenes Éxito. (09 de 06 de 2017). *Exito*. Obtenido de <https://www.grupoexito.com.co/es/>
- Abuín Rojo, J. M. (2007). *Regresión lineal múltiple*. Madrid: Instituto de Economía y Geografía.
- Alvis, M. (Noviembre de 2014). *Calculo de beta para las compañías integradoras del índice COLCAP*. Chía: Universidad de la Sabana.
- Arango, A. (2012). *Universidad Nacional; Pronóstico del Índice General de la Bolsa de Valores de Colombia (IGBC) Usando Modelos de Inferencia Difusa*. Medellín.
- Arce, P. R. (2006). *MODELOS ARIMA*. U.D.I. Econometría e Informática.
- Arias , A., Naranjo, F., & Rojas, N. (2015). *Retornos de los activos del mercado accionario colombiano en el periodo 2008 -2014: valoración a través de los modelos APT y APT modificado en contraste con CAPM*. Bogotá.
- Banco Davivienda. (09 de 06 de 2017). *Davivienda*. Obtenido de https://www.davivienda.com/wps/portal/inversionistas espanol/inversionistas/AcercaBanco/quienes_somos/davivienda/
- Banco de Bogotá. (09 de 06 de 2017). *Banco de Bogotá*. Obtenido de <https://www.bancodebogota.com/wps/portal/banco-de-bogota/bogota/nuestra-organizacion/nuestro-banco/historia-mision-vision>
- Bolsa de Valores de Colombia. (15 de Febrero de 2017). *BVC*. Obtenido de http://bvc.com.co/pps/tibco/publish/Pages/System+Pages/Document+View+Page?com.tibco.ps.pagesvc.renderParams.sub1f9a1c33_132040fa022_-78770a0a600b=rp.currentDocumentID%3D1e7ae877_137efd45622_2b4b0a0a600b%26
- Borré, C. (28 de mayo de 2016). *Pronóstico de la prima de renta variable: Un análisis empírico para Colombia (2003-2015)*. Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia.

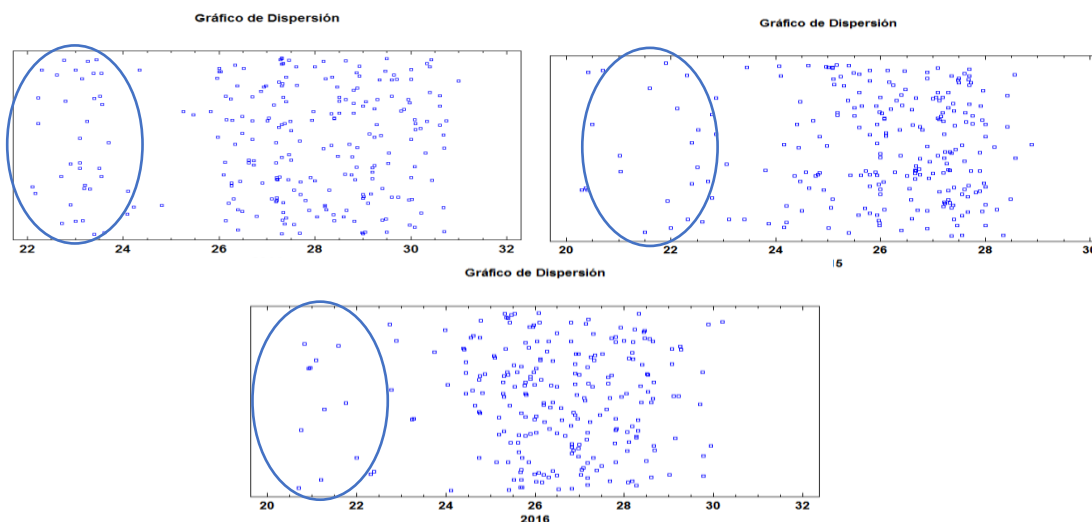
- Carmona, D., & Vera, M. (2015). "Evaluación de factores de riesgo con influencia en los retornos de los activos de la canasta COLCAP en Colombia". *Dimensión Empresarial*, vol. 13, núm. 1, p. 21-40, 21-40.
- Cementos Argos. (09 de 06 de 2017). Argos. Obtenido de <https://www.argos.co/ir/perfil-corporativo/quienes-somos>
- Diebold, F. (2001). *Elements of forecasting, segunda edición*. Australia:: South.
- Ecopetrol. (09 de 06 de 2017). *Ecopetrol*. Obtenido de <http://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/es/ecopetrol-web/nuestra-empresa/quienes-somos/acerca-de-ecopetrol>
- Energía Bogotá. (09 de 06 de 2017). *Energía de Bogota*. Obtenido de <http://www.grupoenergiadebogota.com/eeb/index.php/empresa/quienes-somos>
- García , M., Jalal, A., Garzon, A., & Lopez, M. (2013). Métodos para predecir índices bursátiles. *Ecos de Economía*, 51-82.
- Grupo Argos. (09 de 06 de 2017). *Grupo Argos*. Obtenido de <https://www.grupoargos.com/es-es/Quienes-Somos>
- Grupo Aval. (09 de 06 de 2017). *Grupo Aval*. Obtenido de <https://www.grupoaval.com/wps/portal/grupo-aval/aval/acerca-nosotros/quienes-somos>
- Grupo Bancolombia. (09 de 06 de 2017). *Grupo Bancolombia*. Obtenido de <https://www.grupobancolombia.com>
- Grupo de Inversiones Suramericana. (09 de 06 de 2017). *Grupo Sura*. Obtenido de <https://www.gruposura.com/Corporativo/Paginas/default.aspx>
- Grupo Nutresa. (09 de 06 de 2017). *Grupo Nutresa*. Obtenido de <https://www.gruponutresa.com/quienes-somos/>
- Interconexión Eléctrica. (09 de 06 de 2017). *Interconexiones Eléctricas*. Obtenido de <http://www.isa.co/es/nuestra-compania/Paginas/quienes-somos/historia.aspx>
- Lawless, J. (1982). *Statistical Models and Methods for Lifetime Data*. New York: Jhon Wiley & Sons.
- Mendenhall, W., Beaver, R., & Beaver, B. (2010). La distribución normal de probabilidad. En W. Mendenhall, R. Beaver, & B. Beaver, *Introducción a la Probabilidad y Estadística* (págs. 223-224). Mexico D.F.: CENGAGE Learning.
- Montoya, F. (2013). *La dinámica de los Contratos a Futuro para la Cobertura de los Portafolios de Acciones en el Mercado de Valores de Colombia*. Pereira.
- Morales, P. (2011). El coeficiente de correlación. Málaga, Málaga, España.
- Murillo, C. (1994). *Métodos estadísticos de series temporales*. Barcelona: Barcelona SG.
- NY Tech Alliance. (2017). *Bloomberg*. Obtenido de <https://www.bloomberg.com>
- Ocampo, E., Cabrera, A., & Ruiz , A. (2006). Pronóstico de bolsa de valores empleando técnicas inteligentes. *Tecnura*, 57-66.
- Peña, D. (2005). *Análisis de series temporales*. Sevilla: Alianza.
- Peña, D. (2010). *Análisis de Series Temporales*. Madrid: Alianza.
- Rankia S.L. (27 de 1 de 2017). *Rankia Colombia*. Obtenido de <https://www.rankia.co/blog/analisis-colcap/1578756-que-colcap>
- Rankia S.L. (3 de Marzo de 2017). *Rankia S.L.* Recuperado el 20 de Junio de 2017, de <https://www.rankia.mx/blog/mejores-opiniones-mexico/3479166-10-principales-bolsas-valores-mundo-sus-indices>
- Sierra, O. (2012). *Índices Bursátiles como Estrategia de Cobertura de Riesgo en Portafolios de Renta Variable en Colombia*. Medellín.

Tellez, F., & Barón, J. (2004). Apuntes de bioestadística. En F. Tellez, & J. Barón, *Apuntes de bioestadística* (pág. capítulo 6). Malaga: Universidad de Malaga.

OPERATIVIDAD INDUSTRIAL EN EL MERCADO BURSÁTIL COLOMBIANO ANEXOS

Análisis de las variables nacionales en un lapso de 3 años

En las acciones de Bancolombia se puede dar una idea, razonamiento o ha manera general

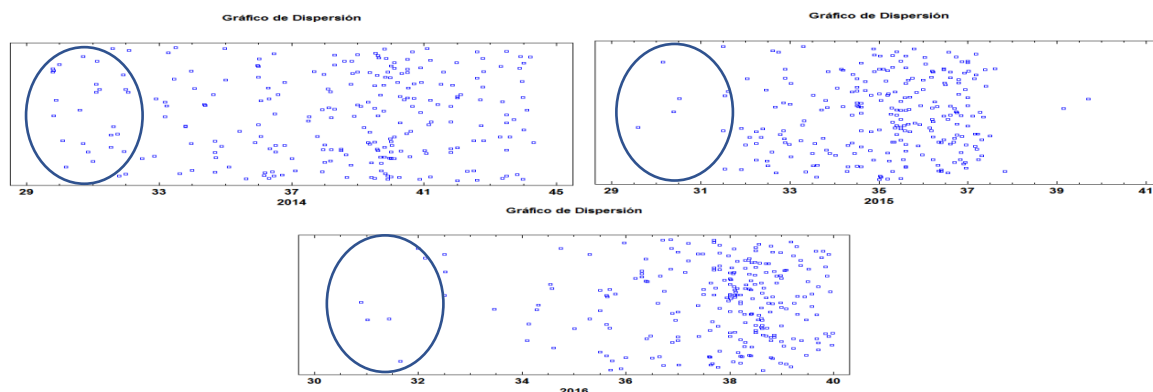


los primeros meses es cuando las acciones están a la baja y esto se puede dar por algo netamente colombiano o porque las demás bolsas afectan el índice bursátil colombiano. Cabe aclarar que es algo que se ve en los tres años que se están tomando y estos son 2014, 2015 y 2016 desde el primero de enero hasta el 31 de diciembre. Esto se debe también ya que el sesgo estandarizado esta menos de 0 hasta el infinito.⁷

⁷ (24 de abril de 2014). *Las acciones siguen con tendencia a la baja*. Revista Portafolio. Recuperado de <http://www.portafolio.co/economia/finanzas/acciones-siguen-tendencia-baja-46852>

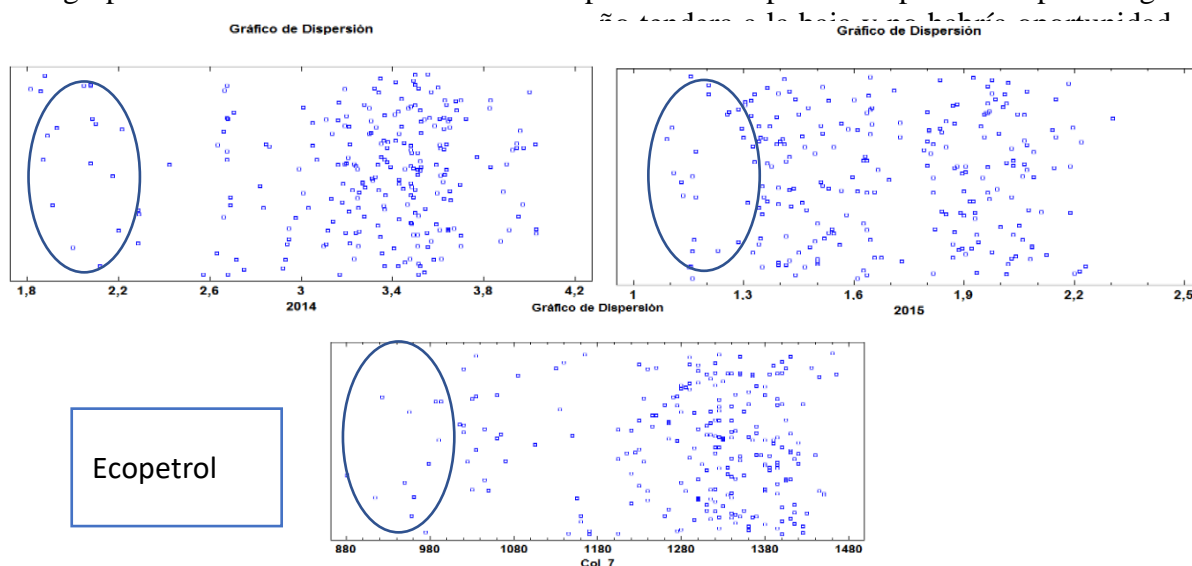
Lo que se quiere lograr es tomar dentro del año el trimestre que se vea más afectado y analizar de manera acertada los datos que están fuera del sesgo. El trimestre siempre será el primero por lo que las acciones están a la baja en ese momento.

Lo que dice la revista portafolio es que en el año 2014 las acciones tienden a la baja por lo que no es bueno invertir por lo que se podría perder dinero y aun podrían ver dentro de las acciones algo de ganancia luego del tercer trimestre del año.



En Inversión Sura lo que se puede detallar es que en el 2014 los primeros meses es cuando está a la baja por alguna bolsa que la afecta directamente, en el 2015 tiene un poco de déficit a la baja, pero esto no se ve afectado ya que a mitad de año puede tener un valor bastante alto en las acciones, pero a final de año vuelve a tender a la baja por algo en especial. Ya en 2016 el primer semestre se ve a la pérdida ya que toda la atención se ve reflejada en el segundo semestre del año. Esto se debe al mismo efecto que las acciones de Bancolombia ya que el sesgo supera el -0 y hay datos que están muy hacia la izquierda.⁸

Para grupo Sura dentro del artículo Saxo Group las acciones podrían capitalizarse pero luego

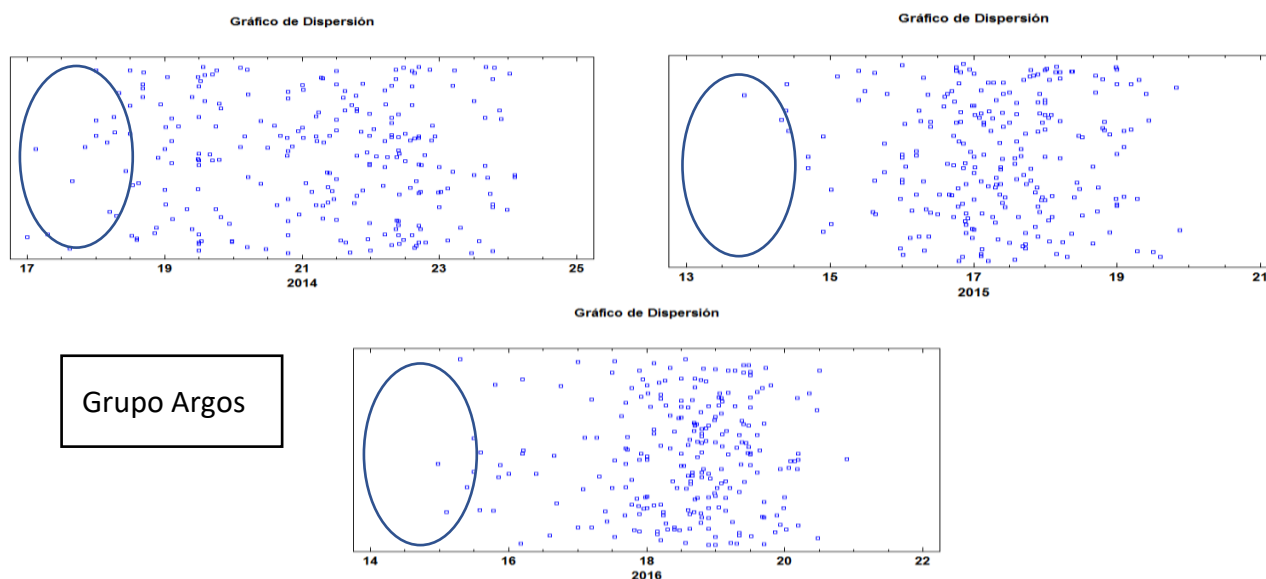


⁸ (30 de mayo de 2014). *Las acciones de Grupo Sura podrían valorizarse 20% durante 2014*. Saxo Group. Recuperado de <https://latin.tradingfloor.com/articulos/http-wwwsaladeinversioncom-cfds-acciones-acciones-grupo-sura-podrian-valorizarse-20-porciento-durante-2014-colombia-mercados-7212435>

Ecopetrol en los tres años se podría detallar que el sesgo estandarizado es negativo y por consiguiente hay datos que están muy hacia la izquierda y afectan en todo momento los datos en donde se toma la muestra, cabe aclarar que en algún momento dentro del primer trimestre del 2014 el afecto es tan notorio dentro de los 3 años que se tomó la muestra.⁹

En el 2014 es el año donde el primer trimestre del año es donde hay mayor número de datos fluctuantes y están regados en todos los 3 meses, esto se debe a una caída de las acciones en este año.¹⁰

Para el periódico el Tiempo y la revista Portafolio las acciones tienden a la baja en los primeros días del año y continúan con ese comportamiento hasta el cuarto o quinto mes del año en curso sin desmeritar que las acciones podrán tener un valor más alto dentro de la fluctuación que manejan en todo el año.



Grupo Argos

Grupo Argos mantiene las mismas partes en el sesgo ya que es negativo y se habla en las otras, el primer trimestre es donde las acciones están en la baja y lo que se quiere hacer es mantener o elevar las acciones que se empiezan a ver después del segundo trimestre. En el 2016 el caso es distinto y las ganancias se verán desde el tercer trimestre para poder levantar o llegar a sacar algo de lo invertido a lo largo del año.

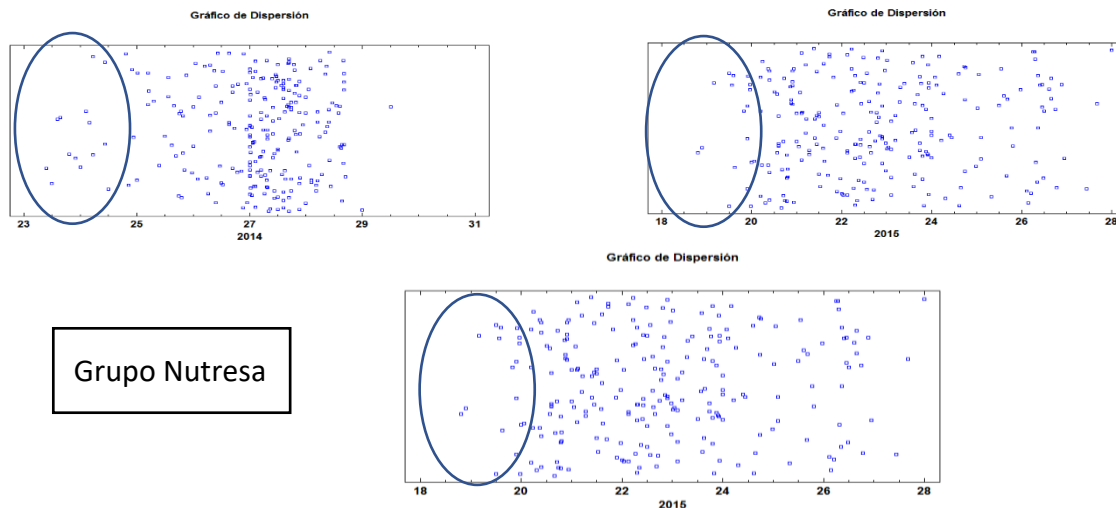
En el año 2014 es donde hay datos, o pérdidas del primer trimestre donde nos podemos dar cuenta que fue difícil ya que hay un índice del 5,81% de pérdida en todo el 2014, esto se ve reflejado desde el primer día del año que empezaba a transcurrir y los únicos que sufrieron

⁹ (14 de enero de 2014) *El top de las 10 empresas colombianas con más accionistas minoritarios*. El Tiempo. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13358859>

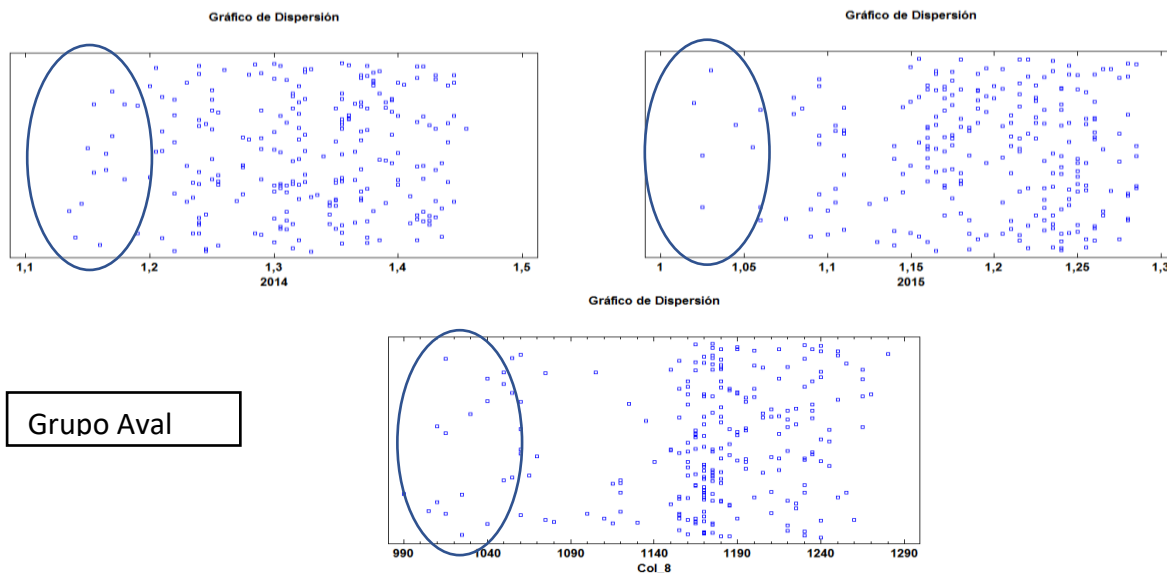
¹⁰ (24 de abril de 2014). *Las acciones siguen con tendencia a la baja*. Revista Portafolio. Recuperado de <http://www.portafolio.co/economia/finanzas/acciones-siguen-tendencia-baja-46852>

es ese entonces fueron los dueños de Grupo Argos y las personas que compraron o que tienen las acciones de dicho grupo.¹¹

Sandoval Duarte dice que las acciones tienen otro año más difícil, argumenta también que valores donde las acciones caen y dejan a la evidencia que será difícil para poder tomar la decisión si invertir o no de acuerdo a los valores que van tomando las acciones.



Grupo Nutresa tiene algo distinto a las demás acciones, en el 2015 no hay datos que estén referentes hacia la izquierda, esto quiere decir que no están a la baja en ningún momento del año. En cambio 2014 y 2016 el sesgo nuevamente apunta a una baja en el primer trimestre en ambos años. Si se quisiera saber algo es porque en alguna bolsa cambió algo y por eso se pone a la baja frente al único año en esta acción.¹²



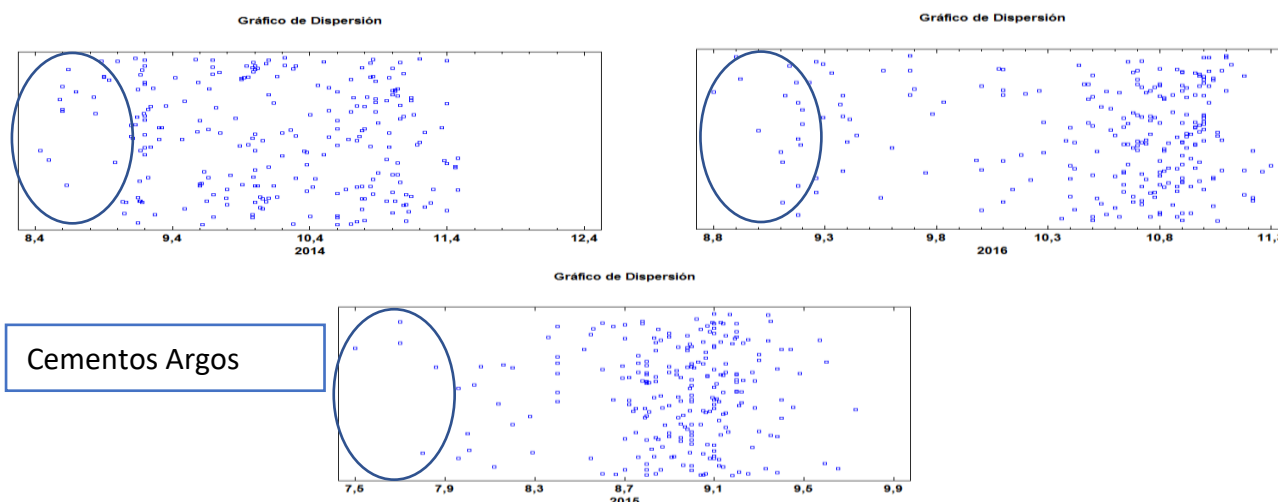
¹¹ Sandoval Duarte, H (03 de enero de 2015). 2014, otro año difícil para la bolsa de valores de Colombia. El Tiempo. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-15049837>

¹² Sandoval Duarte, H (03 de enero de 2015). 2014, otro año difícil para la bolsa de valores de Colombia. El Tiempo. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-15049837>

Grupo Aval en los primeros 2 años (2014 – 2015) los datos son iguales a los demás, el primer trimestre están hacia la izquierda ya que están a la baja y esto se da por algún suceso importante no solo por las acciones que los comprendes si no un movimiento muy fuerte en la bolsa mundial y que afecta directamente la colombiana. Estas acciones se empiezan a capitalizar desde el segundo trimestre del año y lo que se necesita es recuperar lo invertido y sacar ganancia a partir de ese momento.¹³

Para el 2016 las acciones estuvieron en un precio estable y siempre estuvo al alta y no perdieron, por el contrario, se ganó ya que el sesgo de este año estuvo positivo.¹⁴

El periódico el tiempo argumenta en este artículo que las acciones del grupo aval están a la baja por efectos económicos que afectaron directamente las mismas los primeros meses del año. Por otro lado el grupo Aval dice que hay una renta variable de la compra y venta de las acciones pero que siempre estarán pensando en el cliente y su satisfacción.



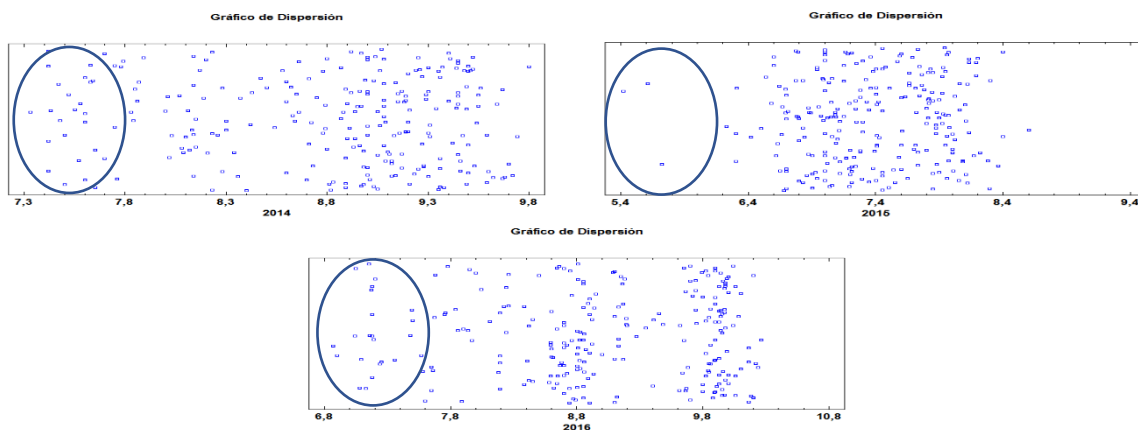
Cementos argos probablemente es la única que en el (2014 y 2016) en su ultimo trimestre sus ventas no sean lo más buenas que se puedan manejar a lo largo del año, pero algo si está muy claro y es que en los tres años donde se realiza la muestra el primer trimestre las acciones tienden a la baja y por eso el sesgo es negativo.¹⁵

Sandoval Duarte hace la percepción de dichos cambios en la bolsa de valores colombiana por lo que hay valores muy bajos en los históricos pasados y hace pronósticos que se pueden acercar a la realidad no solo para el comprador sino para todo el mundo en general.

¹³ (01 de mayo de 2017) Portal financiero. Grupo Aval. Recuperado de <https://www.grupoaval.com/wps/portal/grupo-aval/aval/portal-financiero/renta-variable/acciones-bolsa-colombia/datos-historicos>

¹⁴ (14 de enero de 2014) El top de las 10 empresas colombianas con más accionistas minoritarios. El Tiempo. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13358859>

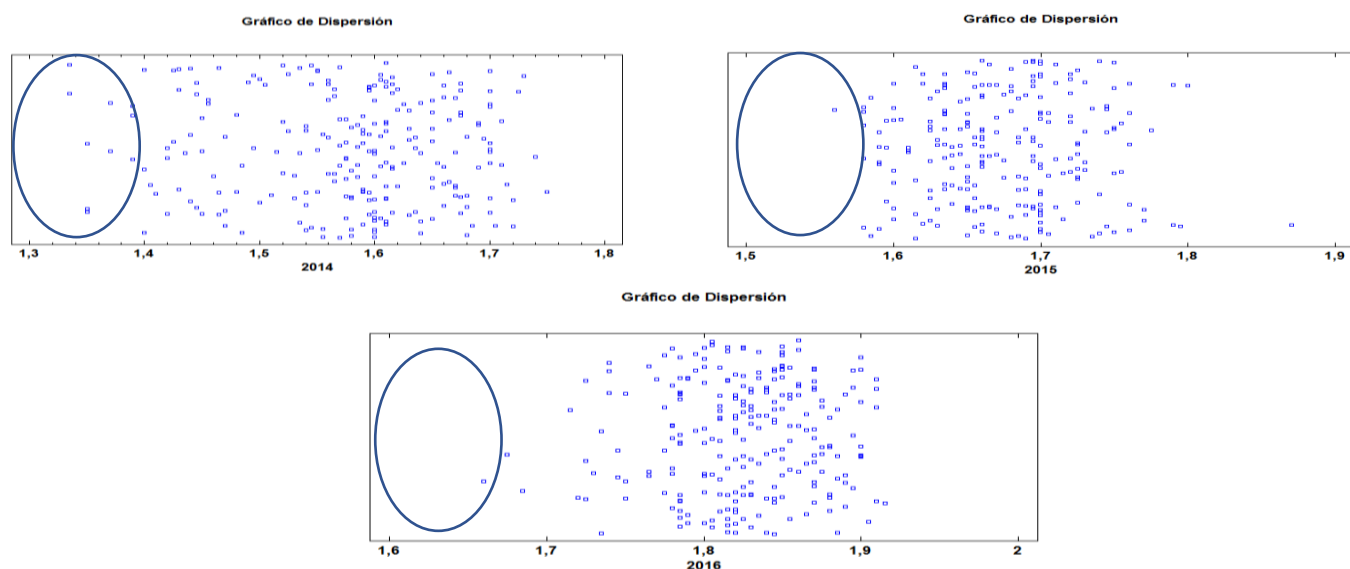
¹⁵ Sandoval Duarte, H (03 de enero de 2015). 2014, otro año difícil para la bolsa de valores de Colombia. El Tiempo. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-15049837>



Interconexión eléctrica tiene dos actividades que se notan dentro del gráfico de dispersión, esto tiene la primera actividad la cual es que en el año 2015 hay unas acciones que están en la baja y esto afecta a los inversionistas, ahora en el segundo trimestre y tercer trimestre es donde se podría recuperar la inversión y donde las acciones están en un momento único. En el cuarto trimestre no hay actividad si no dentro de un semestre donde se activa la actividad para la bolsa, esta actividad se registró a lo largo del 2015.

En los años (2014 y 2016) la actividad se repite porque el sesgo es negativo pero la actividad se dirige a toros los otros trimestres y el único donde hay una pérdida es en el primer trimestre, esto da una gran visualización para tener en cuenta cuando y donde invertir para poder generar algún dinero extra con la compra de alguna acción.¹⁶

El tiempo se puede soportar por artículos, noticias que en años pasados redacto no solo para el cliente, también para el accionista que poco a poco a tenido que soportar o invertir mucho más que el mismo cliente. Será un año difícil pero los históricos apuntarán a que las acciones tiendan al alta luego de los cuatro primeros meses del año,

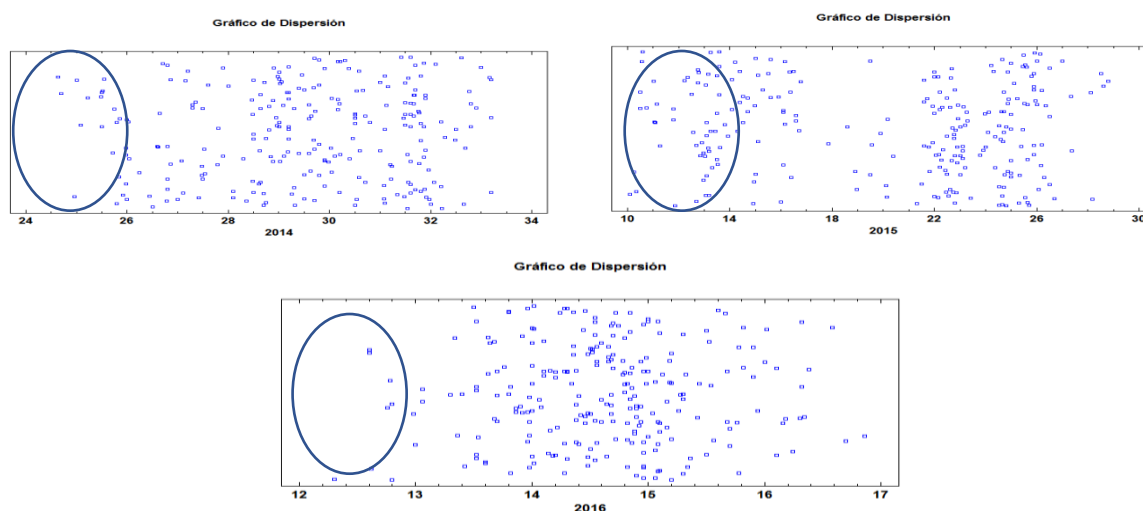


¹⁶ (14 de enero de 2014) *El top de las 10 empresas colombianas con más accionistas minoritarios.* El Tiempo. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13358859>

Energía Bogotá presenta en dos años pérdida para las personas que poseen las acciones ya que tienen a la baja por el sesgo negativo, esto quiere decir que los datos están hacia la izquierda y no estar cerca de 0 y están presentes en dos años (2014 y 2016).

Hay solo un punto de ganancia y está presente en el año 2015 donde el sesgo y el precio estuvo estable por lo que el sesgo no estuvo negativo y por consiguiente las ganancias estuvieron durante los 3 primeros trimestres y en el último es donde la venta o compra estarán tranquilas ya que no hay puntos o partes que afecten dicho gráfico.¹⁷

Revista Portafolio preocupa al cliente y al accionista por lo que se requiere tener un poco más de calma para que las acciones se vuelvan a capitalizar poco a poco y vuelvan las acciones al alta.

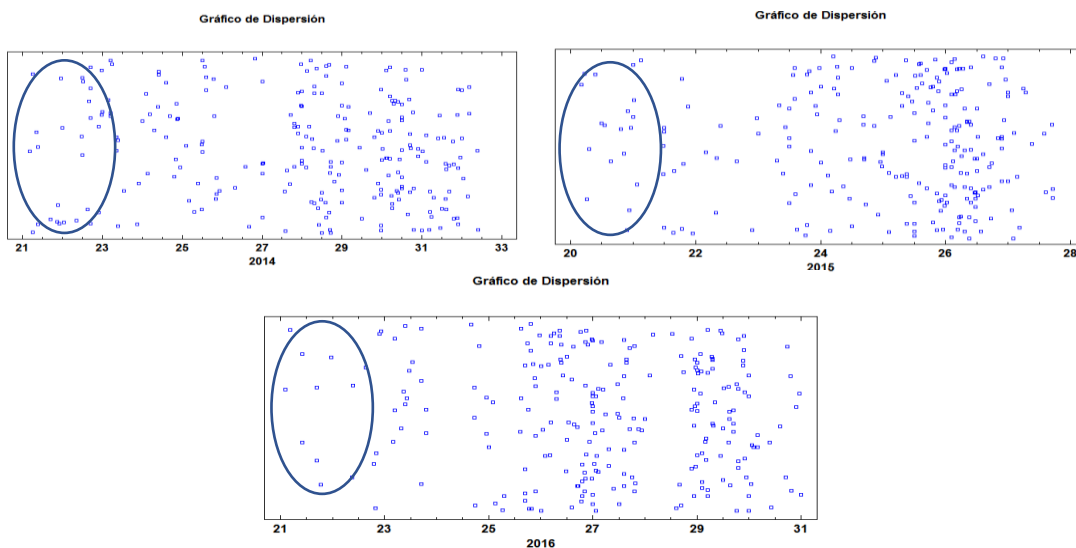


Almacenes Éxito los tres años donde se toma la muestra las acciones tienen a la baja por la misma razón de que el sesgo está de manera negativa y los datos están hacia la izquierda. Esto también quiere decir que las personas podrían tomar una decisión de que momento invertir y saber que les podría servir de manera razonable frente al dinero que invierten al inicio de la compra de las acciones.¹⁸

El artículo de la página Dinero explica que las nuevas adquisiciones del grupo de almacenes éxito hace que decaiga sus acciones y queden en el vacío por lo que él dice será muy desfavorable para los accionistas y accionarios del grupo de almacenes éxito.

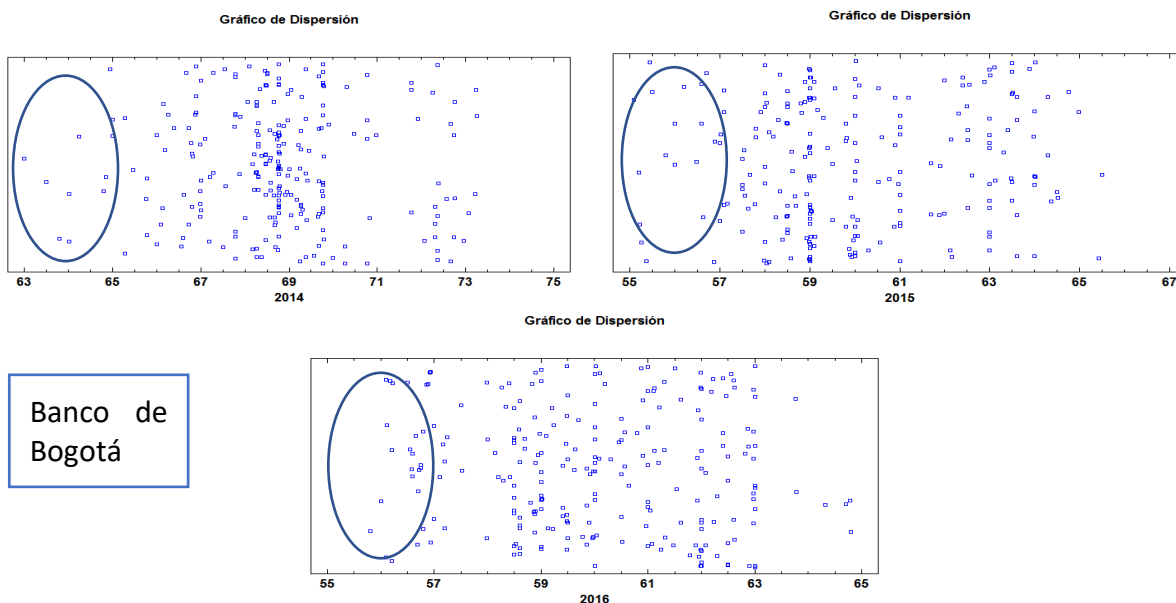
¹⁷ (24 de abril de 2014). *Las acciones siguen con tendencia a la baja*. Revista Portafolio. Recuperado de <http://www.portafolio.co/economia/finanzas/acciones-siguen-tendencia-baja-46852>

¹⁸ (18 de agosto de 2015) *Tras el anuncio de las posibles adquisiciones, la acción de Éxito se cae*. Dinero. Recuperado de <http://www.dinero.com/inversionistas/articulo/analisis-sobre-precio-accion-del-exito-tras-anuncio-expansion-internacional/211859>



Banco Davivienda dentro de la toma de datos se evidencia que el primer trimestre del año es donde las acciones siempre están a la baja¹⁹, esto porque los primeros meses del año siempre está la economía a la baja por los altos índices de gasto que tienen las personas por ser fin de año, a esto se le adiciona que colegios, universidades entran a estudiar y los primeros días siempre son de pagos, también todo se empieza a normalizar después del segundo trimestre, o sea en el mes de abril donde se estabiliza.²⁰

Banco Davivienda dentro de los primeros meses del año tienen acciones minoristas por lo que no es viable o predecible que las acciones por su aspecto tiendan al alta luego de los primeros meses del año.



¹⁹ Sandoval Duarte, H (03 de enero de 2015). *2014, otro año difícil para la bolsa de valores de Colombia*. El Tiempo. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-15049837>

²⁰ (14 de enero de 2014) *El top de las 10 empresas colombianas con más accionistas minoritarios*. El Tiempo. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13358859>

Banco de Bogotá repite una vez más dentro de las acciones que representan el COLCAP, en esta ocasión también el primer trimestre es donde se nota el gran cambio ya que estas son las únicas acciones que no están a la baja, por el contrario, se mantienen y hacen un buen uso dentro del valor invertido sobre el ganado.²¹

Sandoval Duarte tiene una posición veraz por lo que en los primeros meses del año las acciones no tienden a algo bueno por lo que hay estadísticos que lo comprueban y las acciones en esta parte del año están dadas a la baja.

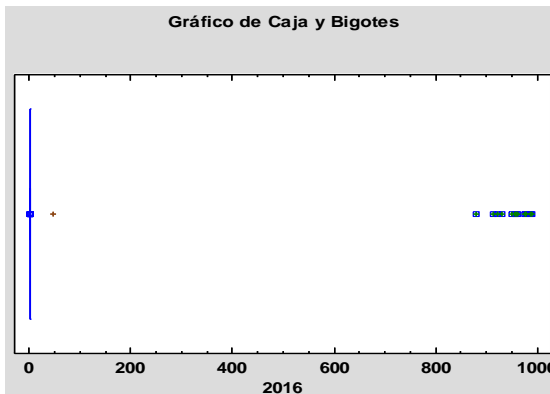
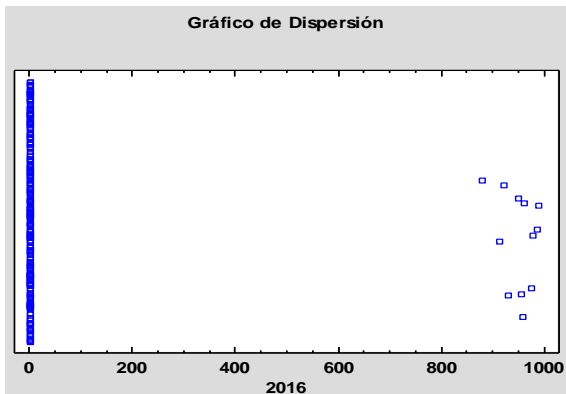
Análisis de las variables nacionales en un lapso de 1 año

Resumen Estadístico para 2016 ECOPETROL

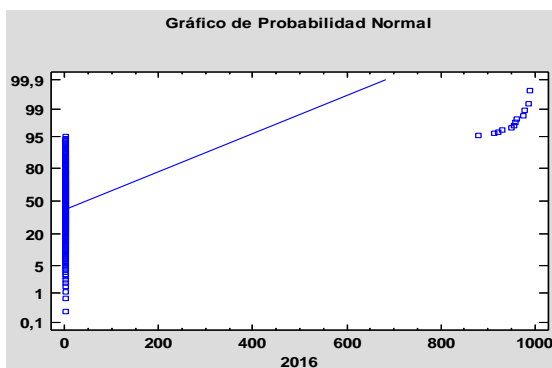
Recuento	245
Promedio	47,7806
Desviación Estándar	205,325
Coeficiente de Variación	429,725%
Sesgo Estandarizado	26,9225
Curtosis Estandarizada	50,8145

Esta tabla muestra los estadísticos de resumen para 2016. Incluye medidas de tendencia central, medidas de variabilidad y medidas de forma. De particular interés aquí son el sesgo estandarizado y la curtosis estandarizada, las cuales pueden utilizarse para determinar si la muestra proviene de una distribución normal. Valores de estos estadísticos fuera del rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la normalidad, lo que tendería a invalidar cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. En este caso, el valor de sesgo estandarizado no se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal. El valor de curtosis estandarizada no se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal.

²¹ Sandoval Duarte, H (03 de enero de 2015). *2014, otro año difícil para la bolsa de valores de Colombia*. El Tiempo. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-15049837>

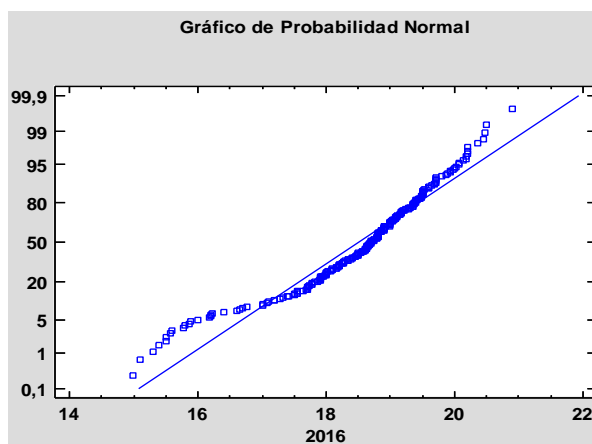
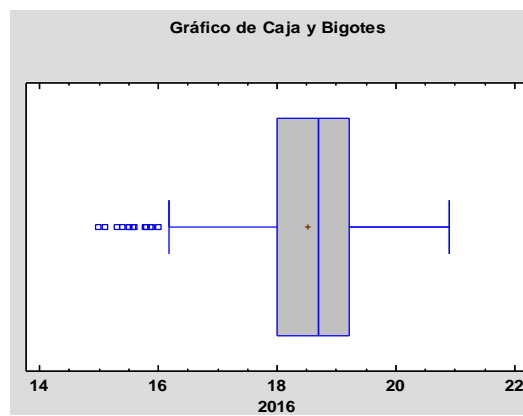
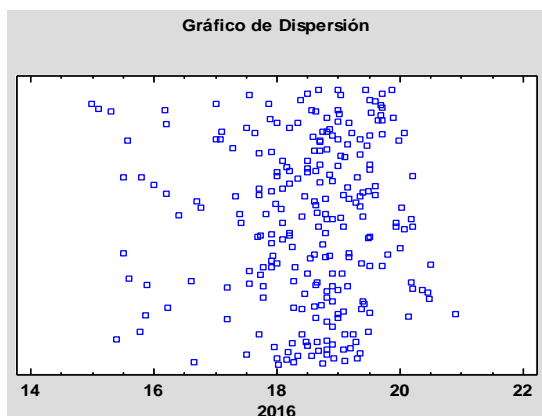


**Resumen
GRUPO ARGOS**



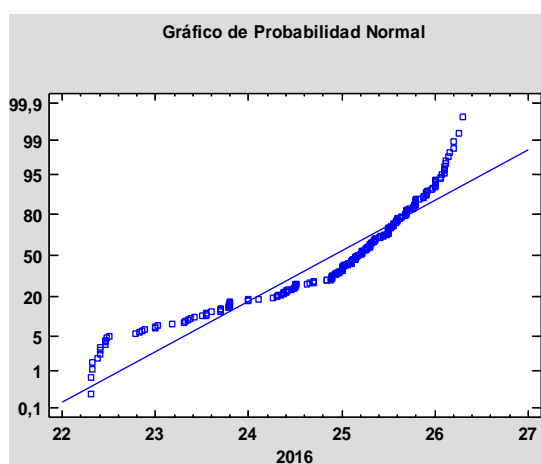
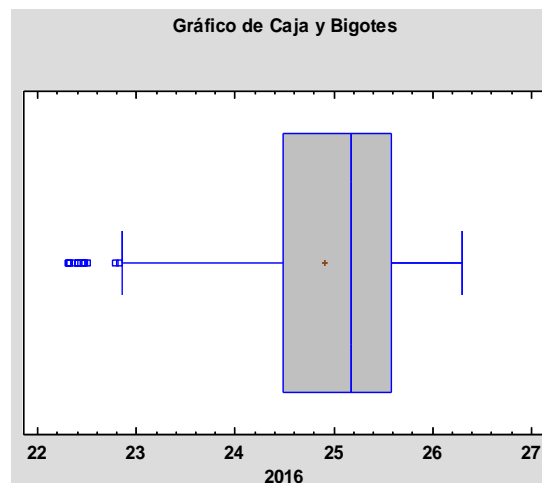
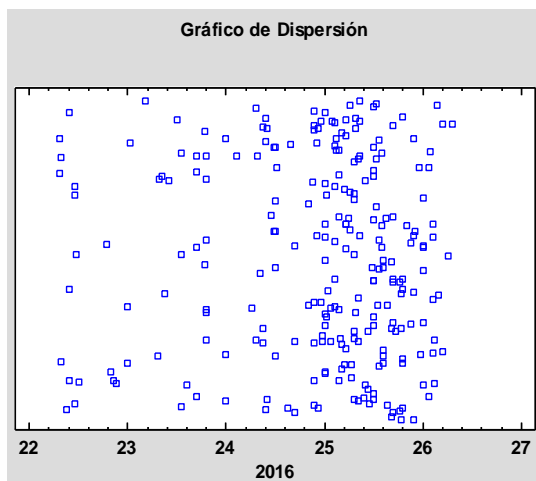
Estadístico para 2016

Recuento	245
Promedio	18,5148
Desviación Estándar	1,11033
Coefficiente de Variación	5,997%
Sesgo Estandarizado	-6,2196
Curtosis Estandarizada	3,53062



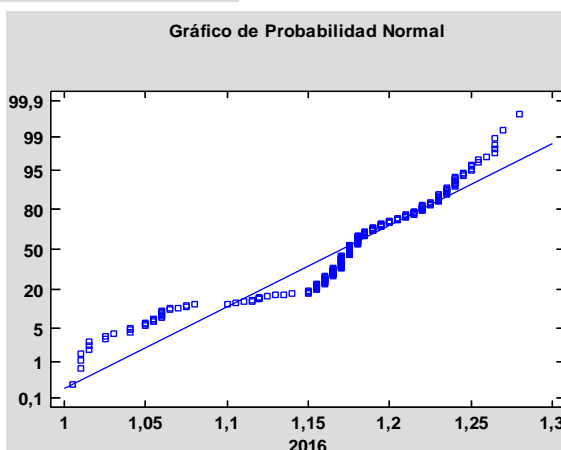
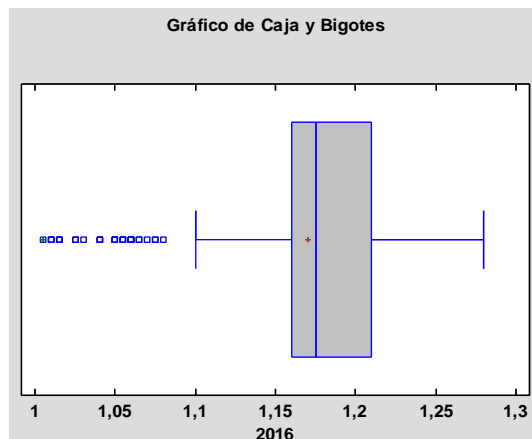
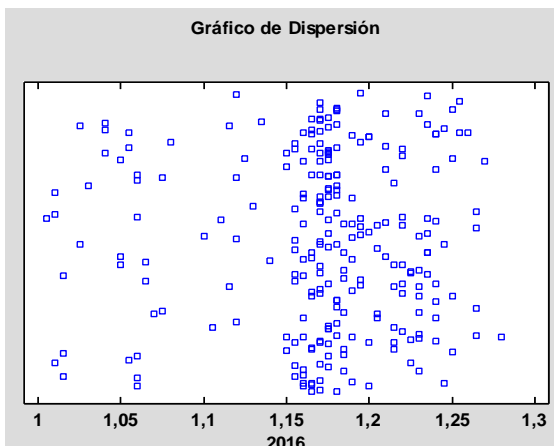
Resumen Estadístico para 2016 GRUPO ARGOS

Recuento	245
Promedio	24,912
Desviación Estándar	0,978868
Coefficiente de Variación	3,9293%
Sesgo Estandarizado	-7,20319
Curtosis Estandarizada	1,79226



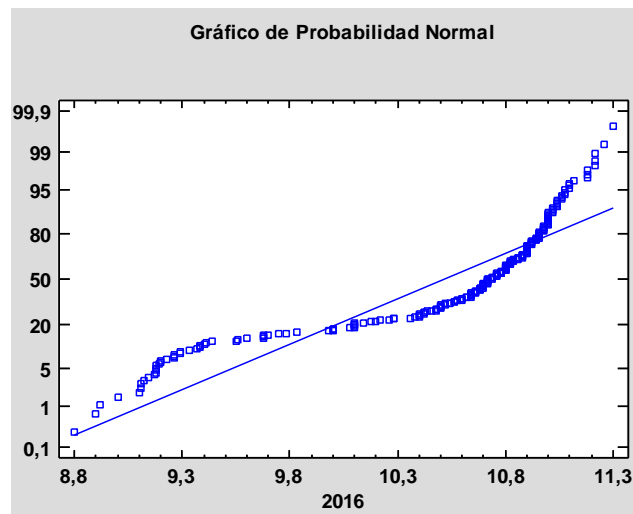
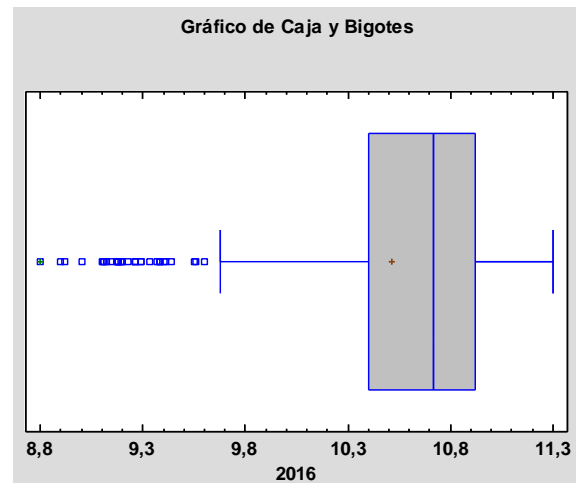
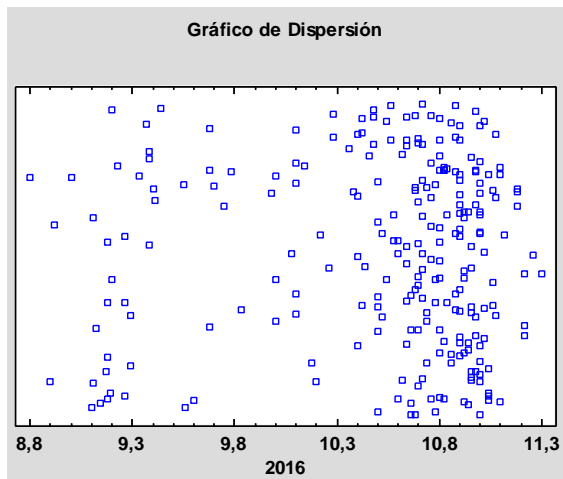
Resumen Estadístico para 2016 GRUPO AVAL

Recuento	245
Promedio	1,17043
Desviación Estándar	0,0586697
Coficiente de Variación	5,01267%
Sesgo Estandarizado	-6,43619
Curtosis Estandarizada	2,67167



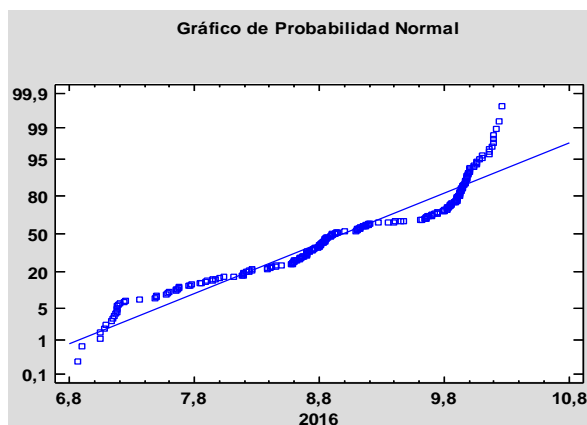
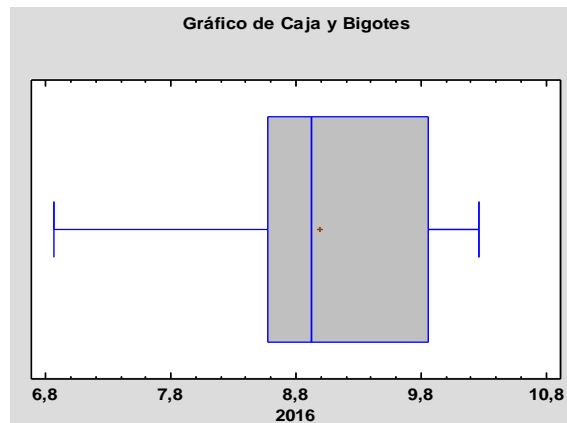
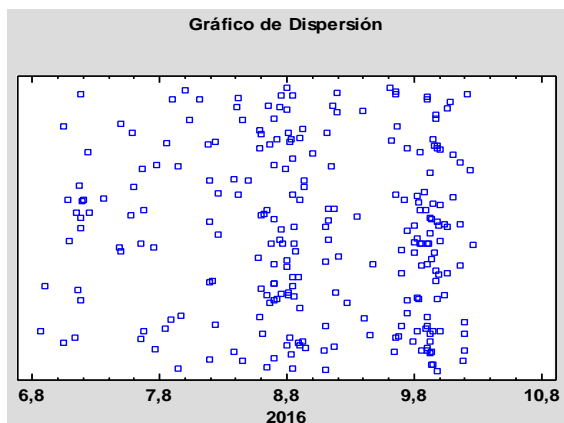
Resumen Estadístico para 2016 CEMENTOS ARGOS

Recuento	245
Promedio	10,5167
Desviación Estándar	0,601057
Coeficiente de Variación	5,71527%
Sesgo Estandarizado	-8,33865
Curtosis Estandarizada	1,74339



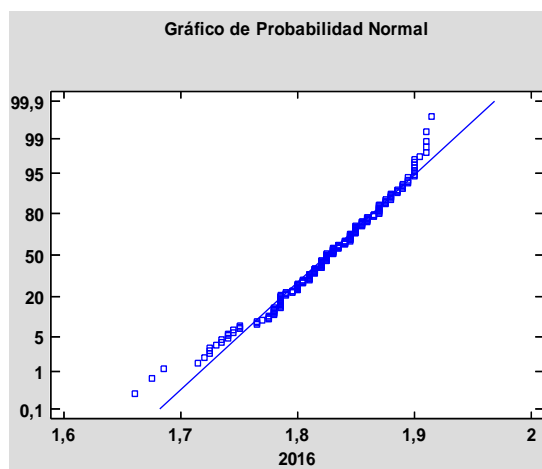
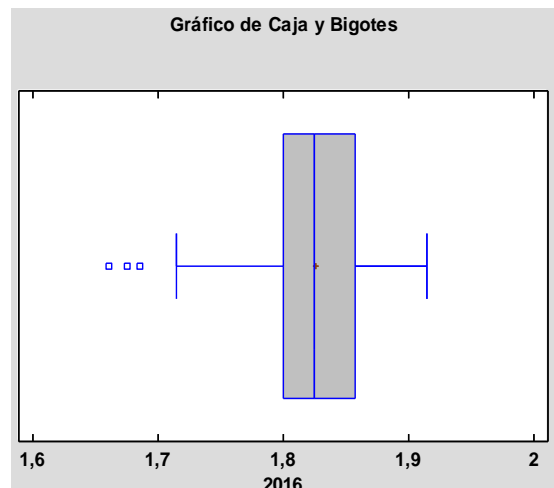
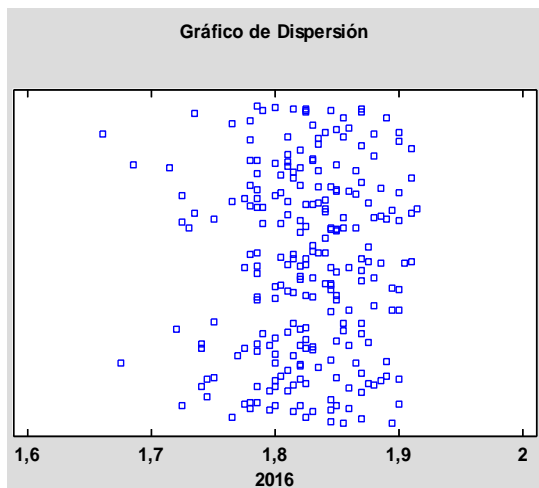
Resumen Estadístico para 2016 INTERCONEXION ELECTRICA

Recuento	245
Promedio	8,99147
Desviación Estándar	0,903024
Coefficiente de Variación	10,0431%
Sesgo Estandarizado	-3,4687
Curtosis Estandarizada	-2,10905



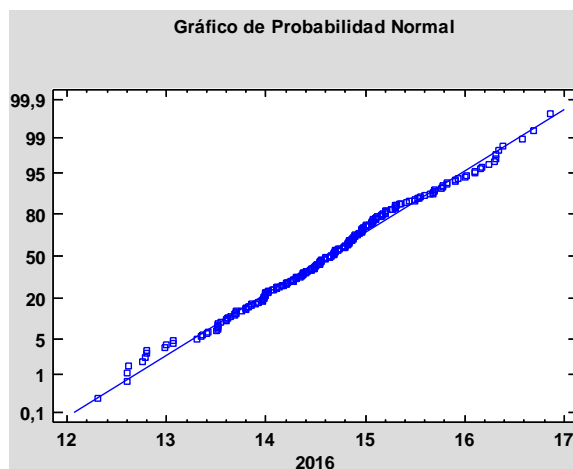
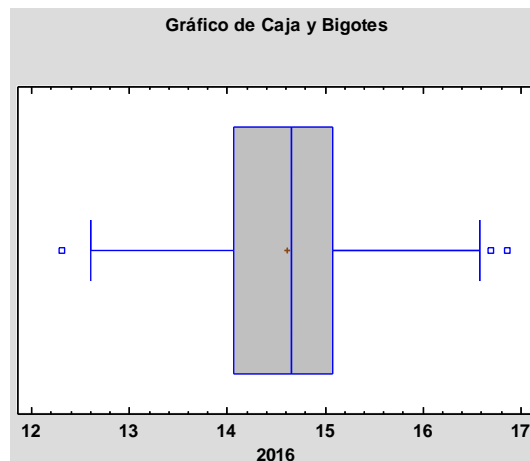
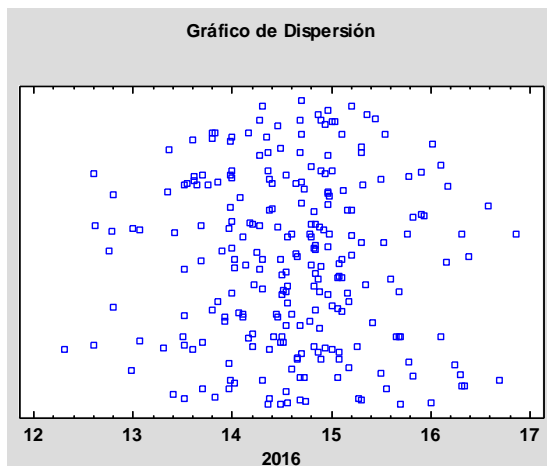
Resumen Estadístico para 2016 ENERGIA BOGOTÁ

Recuento	240
Promedio	1,82583
Desviación Estándar	0,0464192
Coefficiente de Variación	2,54236%
Sesgo Estandarizado	-3,50868
Curtosis Estandarizada	1,79871



Resumen Estadístico para 2016 almacenes éxito

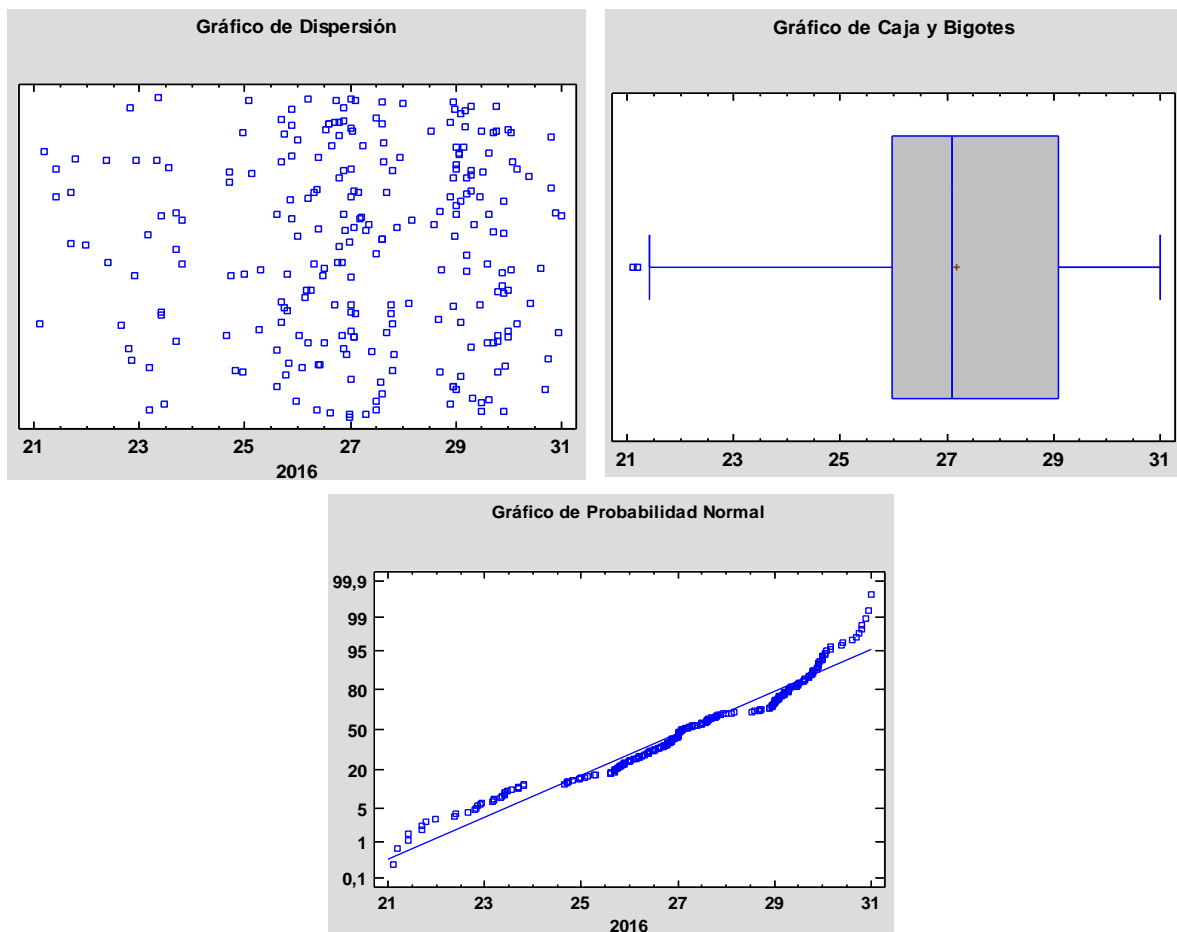
Recuento	245
Promedio	14,6124
Desviación Estándar	0,822961
Coefficiente de Variación	5,63193%
Sesgo Estandarizado	-0,204764
Curtosis Estandarizada	0,795682



Resumen Estadístico para 2016 BANCO DAVIVIENDA

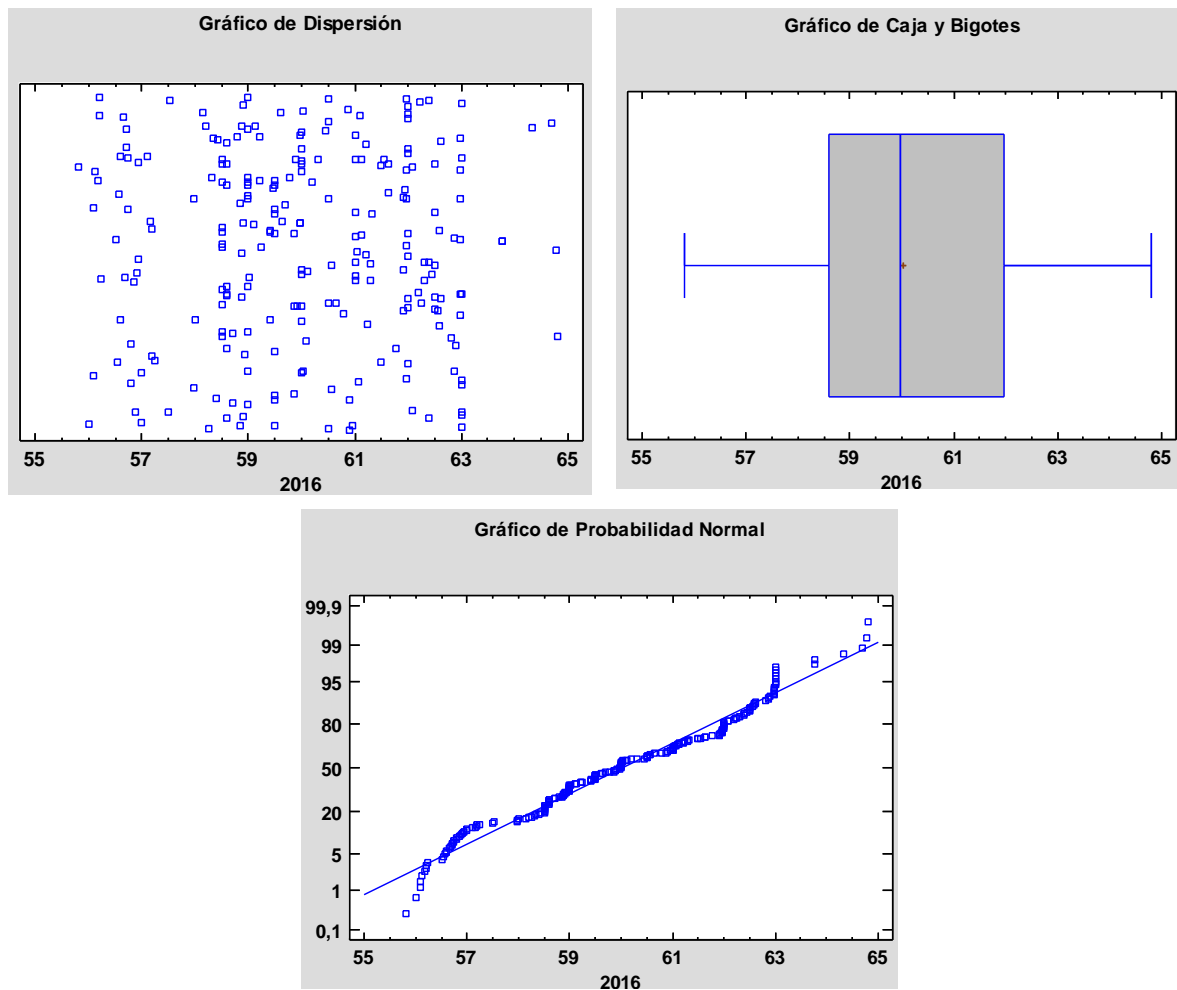
Recuento	245
Promedio	27,183
Desviación Estándar	2,28185
Coefficiente de Variación	8,39438%
Mínimo	21,1
Máximo	31,0
Rango	9,9
Sesgo Estandarizado	-3,92433

Curtosis Estandarizada	-0,460602
------------------------	-----------



Resumen Estadístico para 2016 BANCO DE BOGOTÁ

Recuento	237
Promedio	60,0154
Desviación Estándar	2,08119
Coficiente de Variación	3,46777%
Sesgo Estandarizado	-0,250922
Curtosis Estandarizada	-2,46704



Análisis de variables nacionales en un lapso trimestral

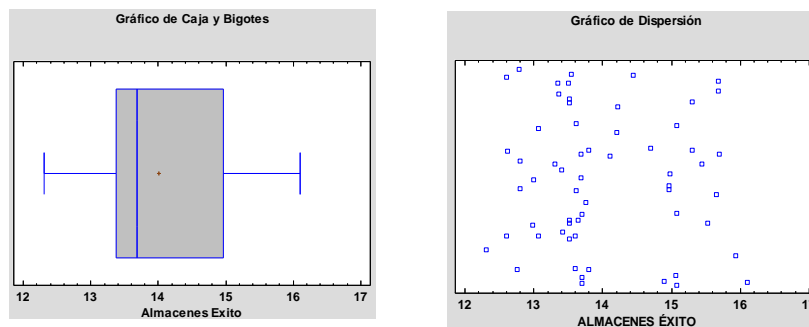
PRIMER TRIMESTRE

Resumen Estadístico para Almacenes Éxito

Recuento	60
Promedio	14,0133
Desviación Estándar	1,00558
Coficiente de Variación	7,17585%

Sesgo Estandarizado	1,44099
Curtosis Estandarizada	-1,46392

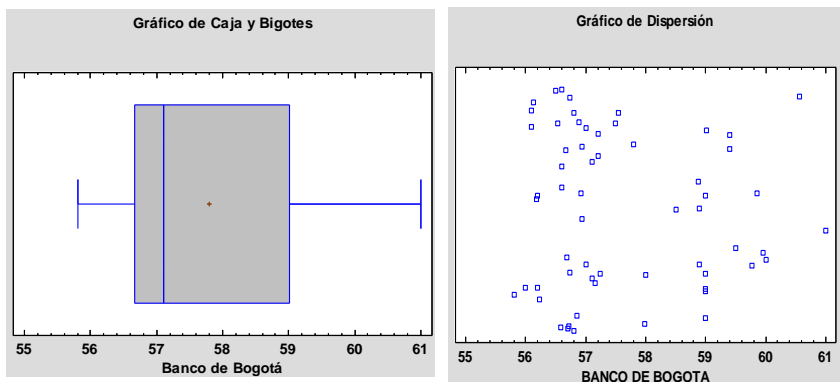
Gráfico de Cajas y Bigotes, gráfico de dispersión Almacenes Éxito



Resumen Estadístico para Banco de Bogotá

Recuento	60
Promedio	57,62
Desviación Estándar	1,3443
Coefficiente de Variación	2,33305%
Sesgo Estandarizado	2,3909
Curtosis Estandarizada	-0,983504

Gráfico de Cajas y Bigotes, gráfico de dispersión Banco de Bogotá



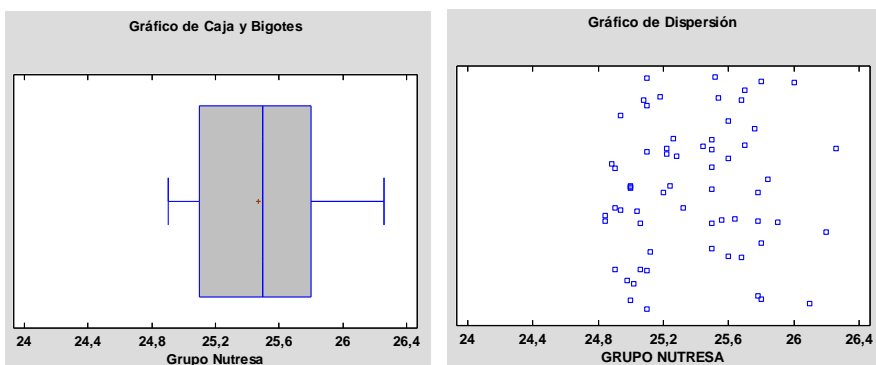
Se considera que en el primer trimestre del año no se recomienda invertir ya que tomando los datos del primer trimestre se puede notar que el sesgo es superior o inferior al rango ya establecido y de igual manera la curtosis estandarizada y no se podría dar con una exactitud grande que se pueda invertir en esas fechas.

Se logra tener el intervalo de -2 y 2 ya que en este momento se tendría un R cuadrado con una confianza del 95% y se podrá dar el pronóstico más certero, eficaz y seguro.

SEGUNDO TRIMESTRE DEL AÑO
Resumen Estadístico para Grupo Nutresa

Recuento	62
Promedio	24,7658
Desviación Estándar	0,887475
Coefficiente de Variación	3,58347%
Sesgo Estandarizado	-1,3738
Curtosis Estandarizada	-0,945681

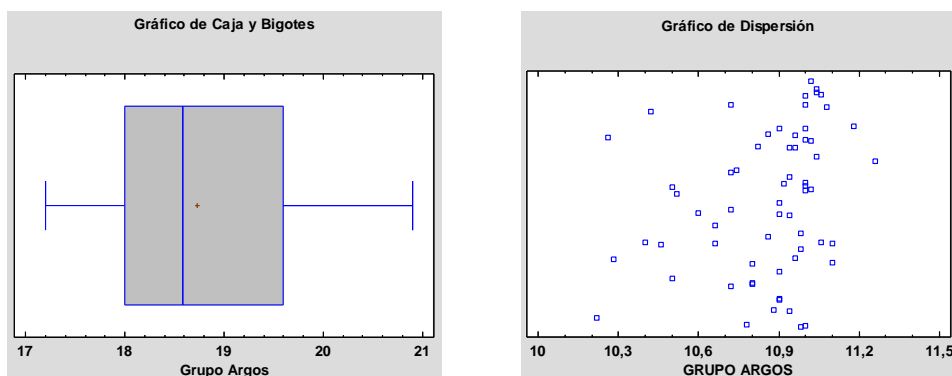
Gráfico de Cajas y Bigotes, gráfico de dispersión Grupo Nutresa



Resumen Estadístico para Grupo Argos

Recuento	62
Promedio	9,97597
Desviación Estándar	0,571516
Coefficiente de Variación	5,72893%
Sesgo Estandarizado	0,0973162
Curtosis Estandarizada	-2,30605

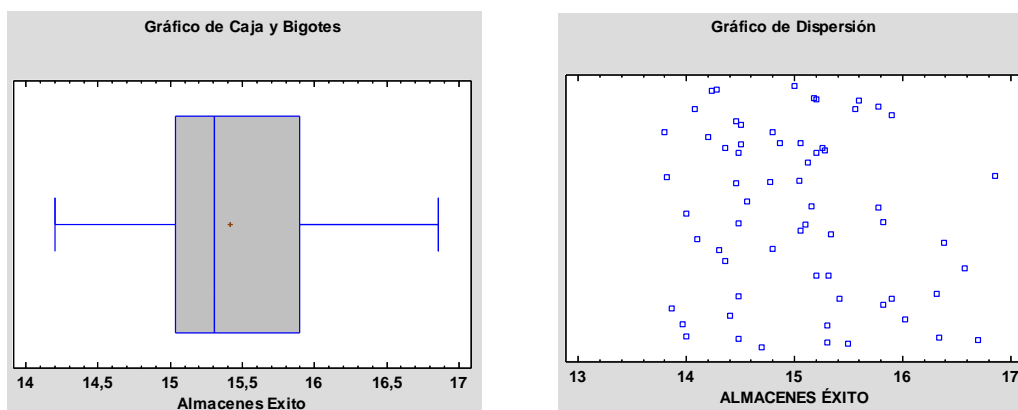
Gráfico de Cajas y Bigotes, gráfico de dispersión Grupo Argos



Resumen Estadístico para Almacenes Éxito

Recuento	62
Promedio	14,6835
Desviación Estándar	1,00297
Coefficiente de Variación	6,83057%
Sesgo Estandarizado	0,245869
Curtosis Estandarizada	-2,45124

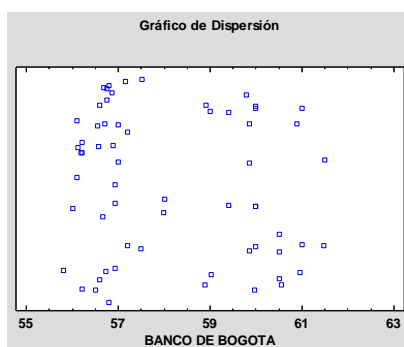
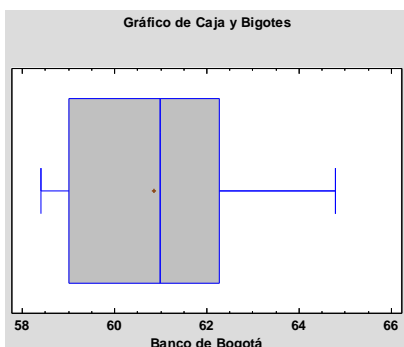
Gráfico de Cajas y Bigotes, gráfico de dispersión Almacenes Éxito



Resumen Estadístico para Banco de Bogotá

Recuento	62
Promedio	58,1529
Desviación Estándar	1,7855
Coeficiente de Variación	3,07036%
Sesgo Estandarizado	1,34643
Curtosis Estandarizada	-2,27371

Gráfico de Cajas y Bigotes, gráfico de dispersión Banco de Bogotá



Para el segundo trimestre del año se tiene que la curtosis ya está dentro del rango que se tomó y se podría dar una buena noticia para los primeros inversionistas ya que no todo lo invertido se perdería por valores que toman las acciones al pasar de los días, aun así, esto se toma como una decisión clara y es que no se asegura en que en segundo trimestre sea bueno invertir. Se da de baja esta posibilidad por lo que no se contempla dentro del rango de -2 y 2.

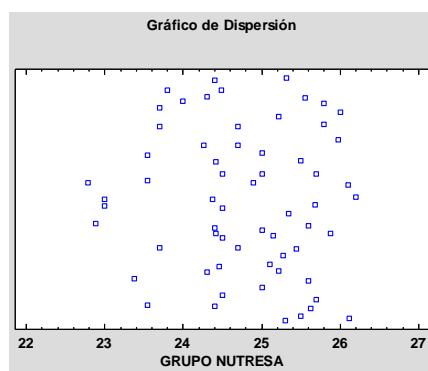
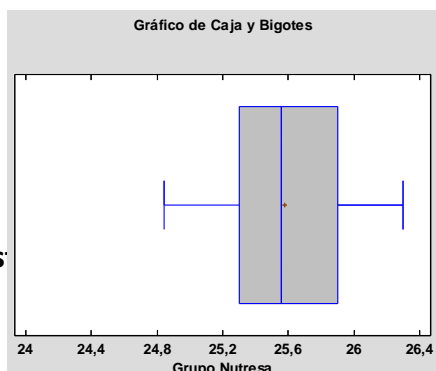
TERCER TRIMESTRE DEL AÑO

Resumen Estadístico para Grupo Nutresa

Recuento	63
Promedio	25,3806
Desviación Estándar	0,371795
Coeficiente de Variación	1,46488%
Sesgo Estandarizado	1,22712
Curtosis Estandarizada	-1,33644

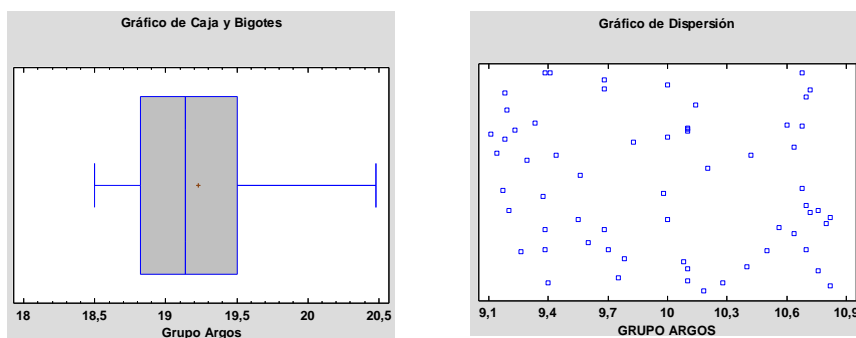
Gráfico de Cajas y Bigotes, gráfico de dispersión Grupo Nutresa

Resumen Es



Recuento	63
Promedio	10,8511
Desviación Estándar	0,228932
Coefficiente de Variación	2,10976%
Sesgo Estandarizado	-3,59702
Curtosis Estandarizada	1,21005

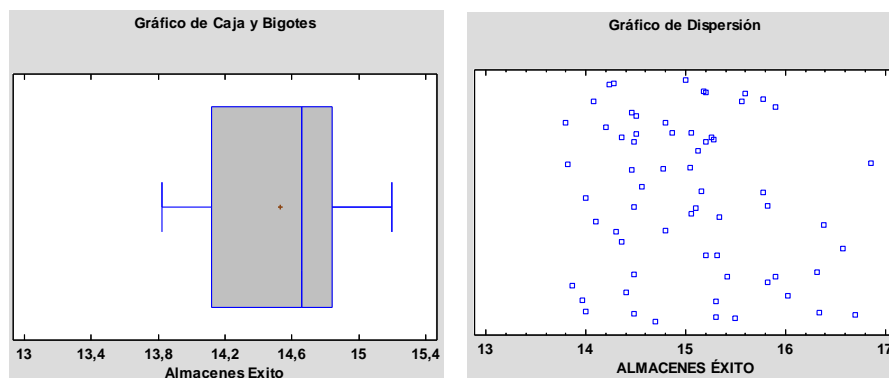
Gráfico de Cajas y Bigotes, gráfico de dispersión Grupo Argos



Resumen Estadístico para Almacenes Éxito

Recuento	63
Promedio	15,0238
Desviación Estándar	0,76413
Coefficiente de Variación	5,08613%
Sesgo Estandarizado	1,4811
Curtosis Estandarizada	-0,699816

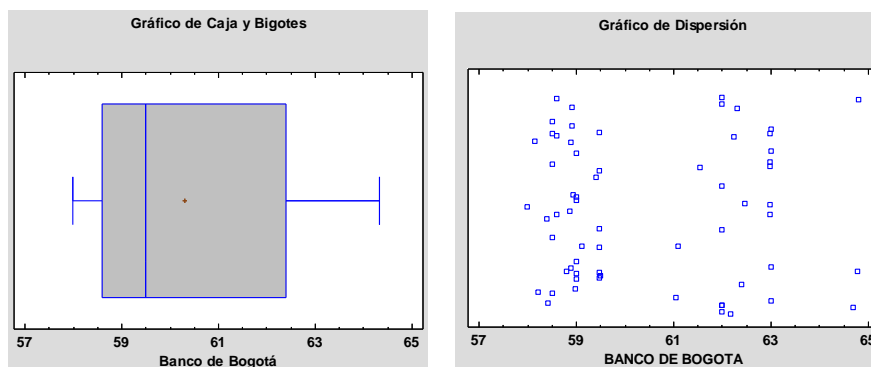
Gráfico de Cajas y Bigotes, gráfico de dispersión Almacenes Éxito



Resumen Estadístico para Banco de Bogotá

Recuento	63
Promedio	60,4737
Desviación Estándar	1,98998
Coefficiente de Variación	3,29065%
Sesgo Estandarizado	1,78185
Curtosis Estandarizada	-1,78961

Gráfico de Cajas y Bigotes, gráfico de dispersión Banco de Bogotá



El tercer trimestre del año es donde más se ajusta el modelo ya que cuenta con los intervalos de -2 y 2, aun así se podría dar una respuesta favorable y decir que es muy viable invertir en esta época del año ya que hay una gran oportunidad no solo para los inversionistas si no para las empresas pequeñas y medianas que existen en todo el territorio nacional que por ingresos adicionales invierten de manera abrupta sobre la bolsa de valores.

Análisis de las variables internacionales en un lapso de 3 años

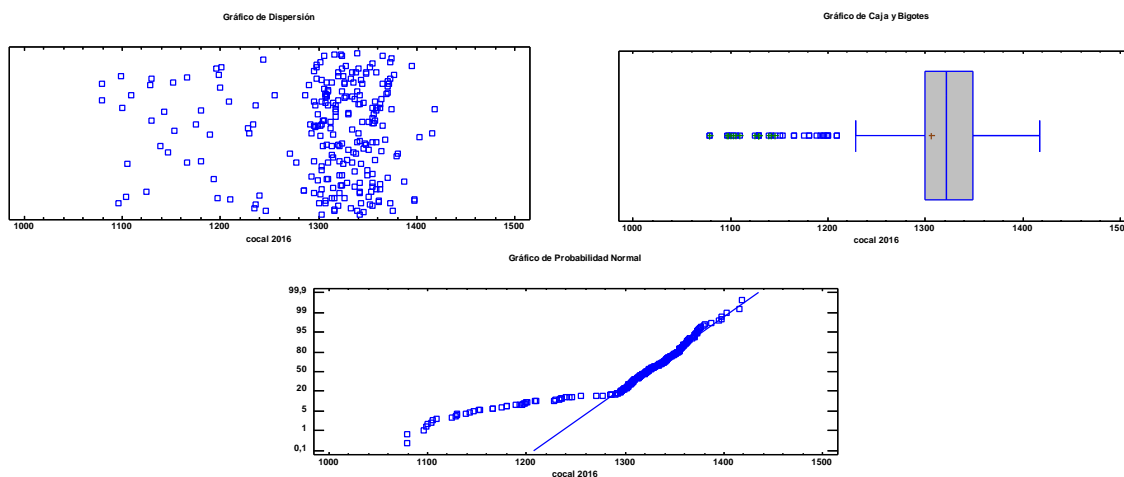
COLCAP 2016

Resumen Estadístico para COLCAP 2016

Recuento	245
Promedio	1305,95
Desviación Estándar	68,5959
Coefficiente de Variación	5,25257%
Sesgo Estandarizado	-10,1842
Curtosis Estandarizada	6,79111

En este año se determina que el mercado colombiano empieza con unos índices muy bajo, los cuales están desde el mes de enero hasta el 6 de febrero, parcialmente, que es donde es más significativo, en embargo esto se prolonga en menor medida hasta el mes de marzo, donde el mercado colombiano se estabiliza, i mantiene un comportamiento un poco más al alza.²²

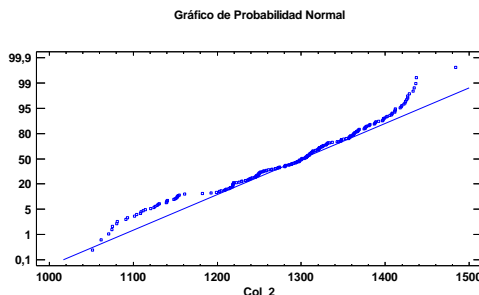
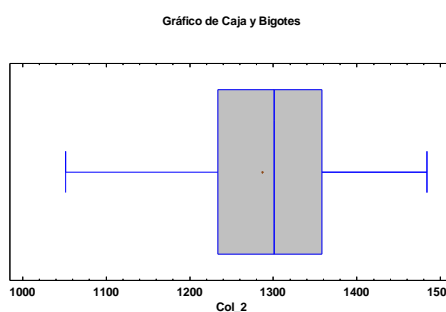
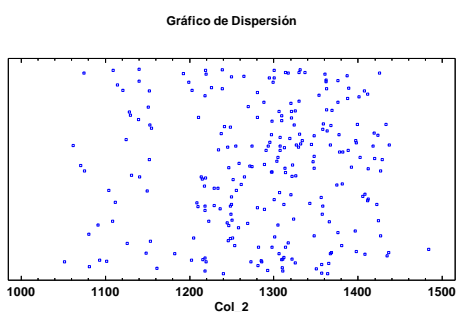
En los primeros meses hay una gran dispersión en cuanto a la vitalidad de los datos, es decir fluctúa en mayor medida el comportamiento de la bolsa, de esta manera se establece una relación a los bajos niveles del mercado colombiano con la fluctuación del mercado colombiano.



²² (16/03/2016) *Perspectivas de la bolsa de valores de Colombia en 2016*. Ronal Stevens. Recuperado de <https://www.rankia.co/blog/analisis-colcap/3160113-perspectivas-bolsa-valores-colombia-para-2016>

COLCAP 2015
Resumen Estadístico para Colcap

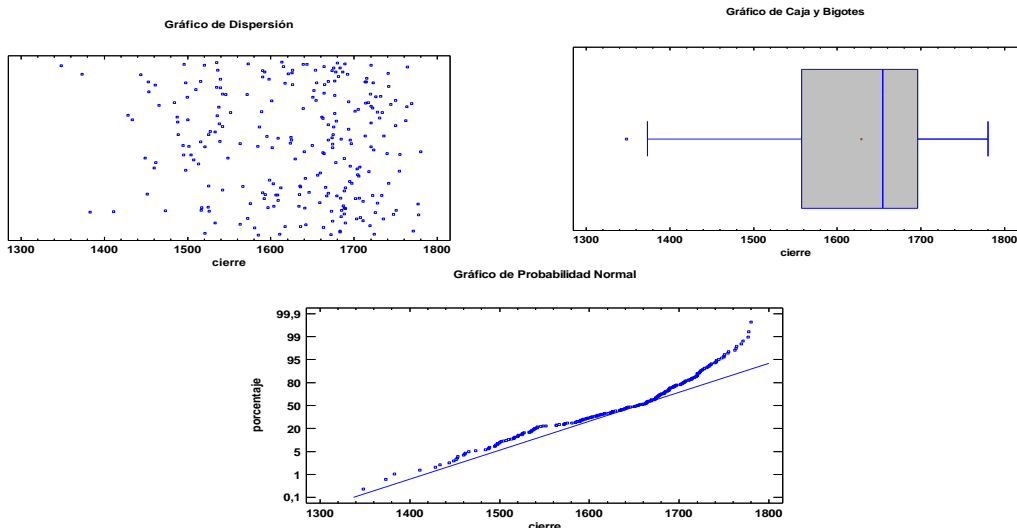
Recuento	242
Promedio	1286,86
Desviación Estándar	92,021
Rango	432,64
Sesgo Estandarizado	-3,28635
Curtosis Estandarizada	-0,967547



En el mes de agosto se puede observar una gran variación en las medidas de los datos, por lo que este fue un mes donde hubo más variabilidad en los datos y por esto más especulación en el mercado, seguido de estos los meses de noviembre y diciembre también presentan una variación respecto los meses anteriores.

COLCAP 2014
Resumen Estadístico para cierre

Recuento	244
Promedio	1628,66
Desviación Estándar	91,2677
Coefficiente de Variación	5,60386%
Sesgo Estandarizado	-4,0568
Curtosis Estandarizada	-1,07786

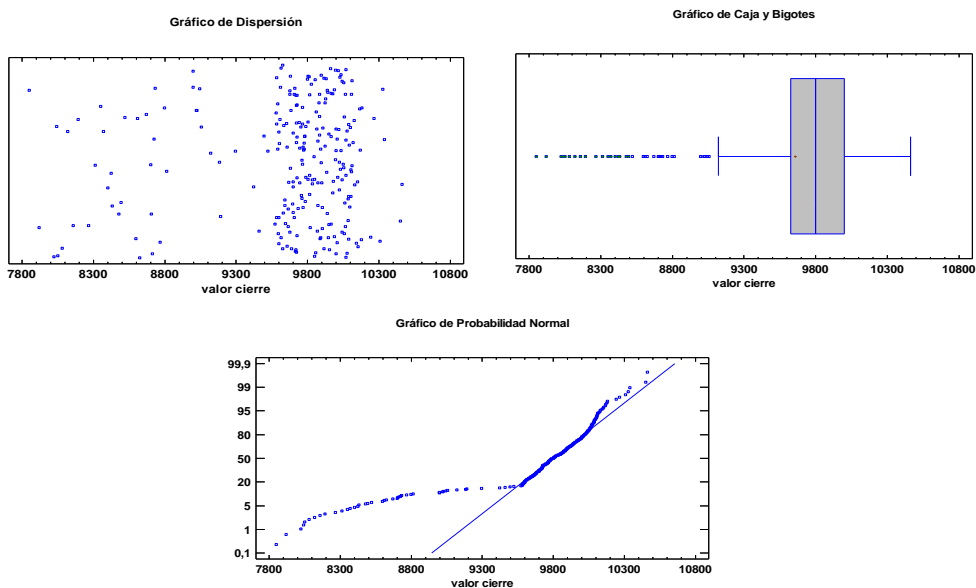


Para el año 2014 se ve una gran variación a finales del año donde hay una mayor incertidumbre en el mercado por lo que los valores tienden a ser más dispersos en esta fecha, por otro lado, el dato en este periodo de tiempo el sesgo no está dentro del rango y la curtosis tiene una distribución normal.

Igbo 2016

Resumen Estadístico para valor cierre

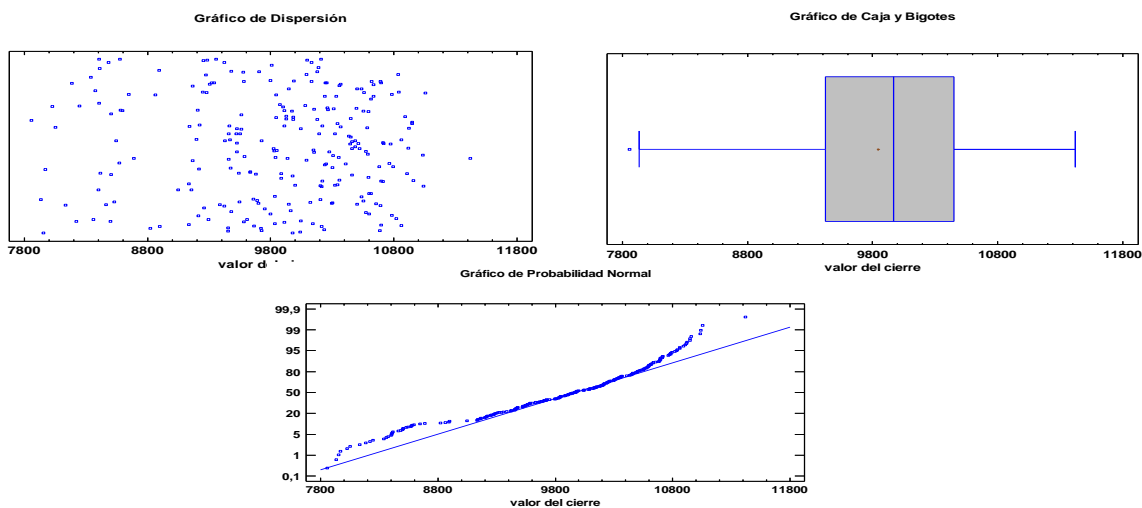
Recuento	245
Promedio	9656,5
Desviación Estándar	537,585
Coefficiente de Variación	5,56708%
Sesgo Estandarizado	-10,6539
Curtosis Estandarizada	6,65726



IGBC 2015

Resumen Estadístico para valor del cierre

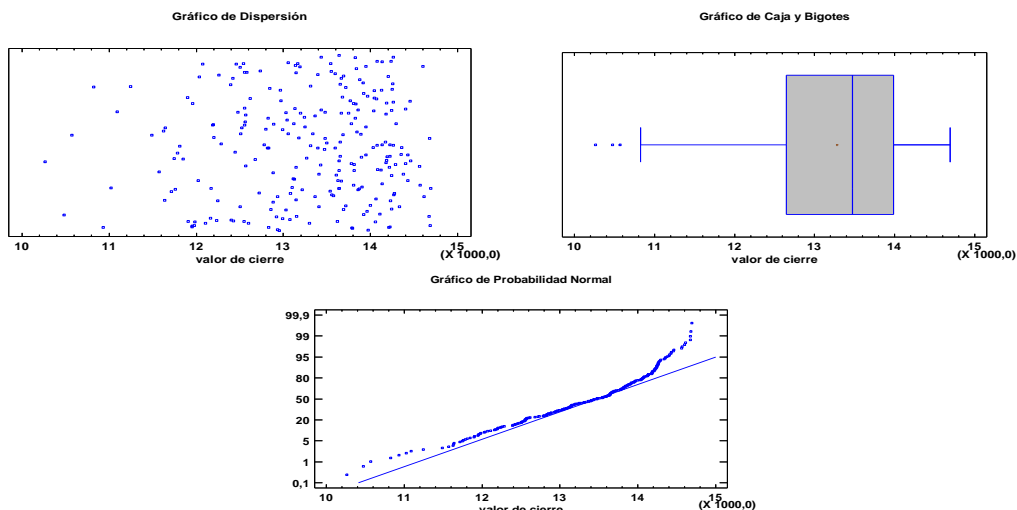
Recuento	242
Promedio	9841,56
Desviación Estándar	769,201
Coficiente de Variación	7,81584%
Sesgo Estandarizado	-4,20638
Curtosis Estandarizada	-0,779407



IGBC 2014

Resumen Estadístico para valor de cierre

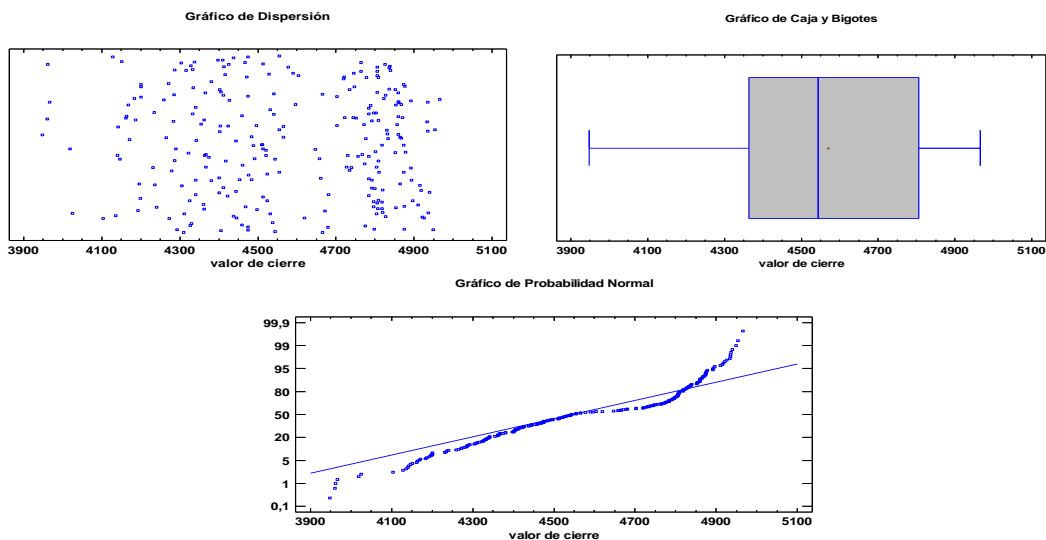
Recuento	244
Promedio	13276,8
Desviación Estándar	906,596
Coficiente de Variación	6,82844%
Sesgo Estandarizado	-5,12122
Curtosis Estandarizada	0,815767



Nasdaq
2016

Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	252
Promedio	4569,42
Desviación Estándar	254,476
Coeficiente de Variación	5,56911%
Sesgo Estandarizado	-1,98834
Curtosis Estandarizada	-3,2464



NASDAQ 2015

Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	252
Promedio	4437,81
Desviación Estándar	157,196
Coficiente de Variación	3,5422%
Sesgo Estandarizado	-1,79582
Curtosis Estandarizada	-1,69455

Gráfico de Dispersión

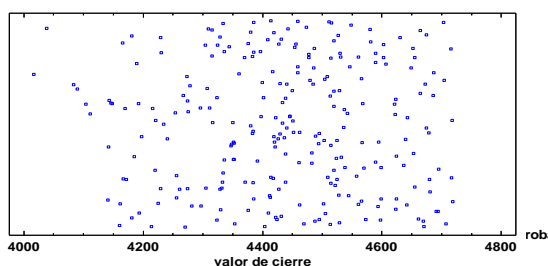
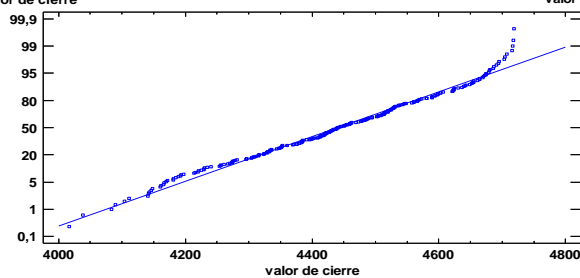
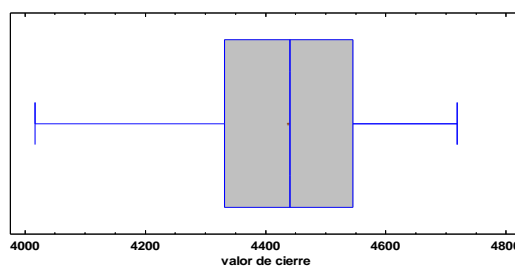


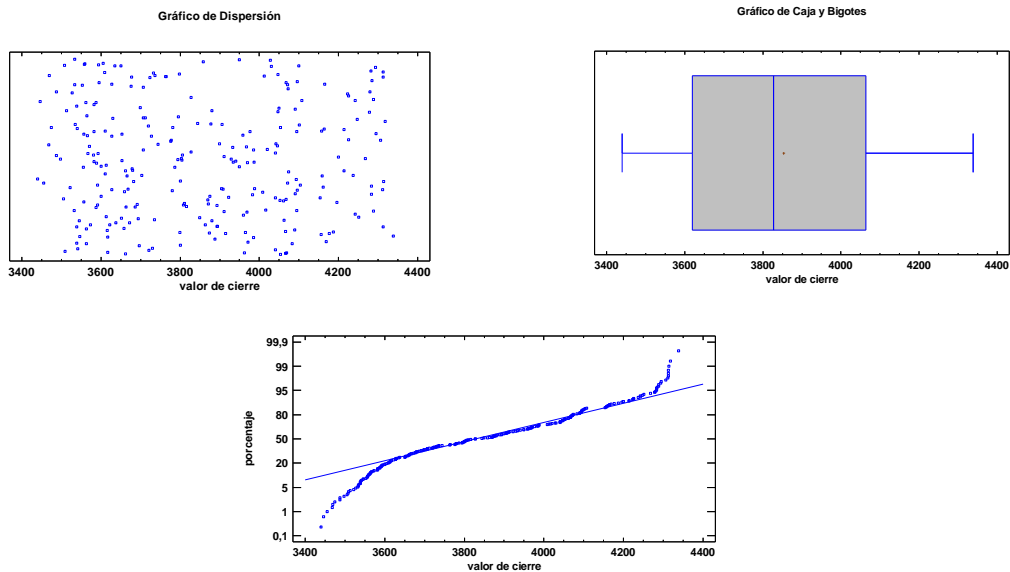
Gráfico de Caja y Bigotes



NASDAQ 2014

Resumen Estadístico para valor de cierre

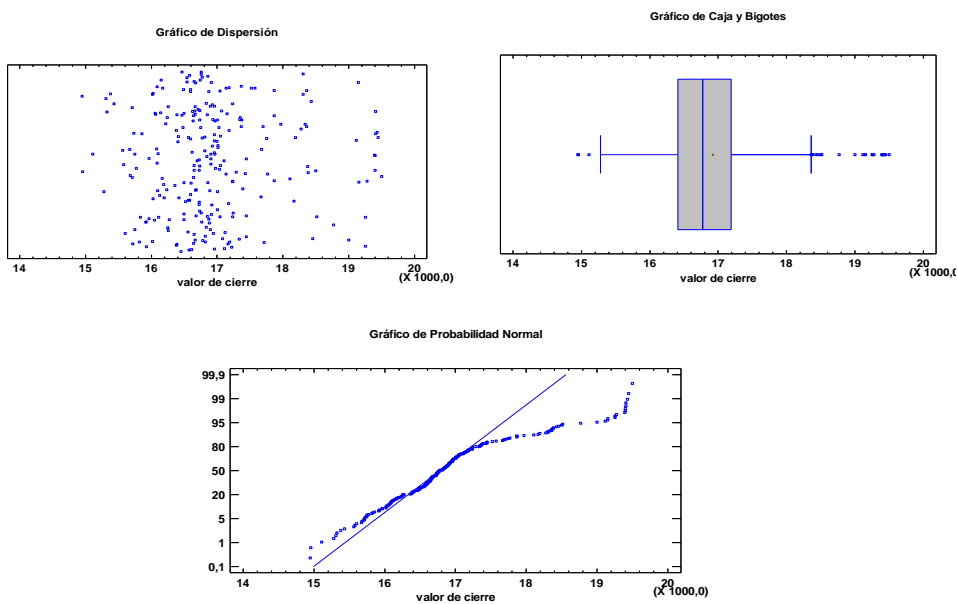
Recuento	252
Promedio	3853,81
Desviación Estándar	250,13
Coficiente de Variación	6,49046%
Sesgo Estandarizado	1,55972
Curtosis Estandarizada	-3,77663



NIKKEI 2016
Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	245
Promedio	16920,5
Desviación Estándar	918,937
Coefficiente de Variación	5,43091%
Sesgo Estandarizado	5,94823
Curtosis Estandarizada	3,39065

23



²³ (22/03/2016) *Previsión Nikkei para el segundo trimestre del año*. Blog de Referencia Financiera. Recuperado de <https://blog.bankinter.com/economia/-/noticia/2016/03/22/prevision-nikkei-segundo-trimestre-2016.aspx>

NIKKEI 2015

Resumen Estadístico para valor del cierre

Recuento	242
Promedio	1286,86
Desviación Estándar	92,021
Coeficiente de Variación	7,15084%
Sesgo Estandarizado	-3,28635
Curtosis Estandarizada	-0,967547

Gráfico de Dispersión

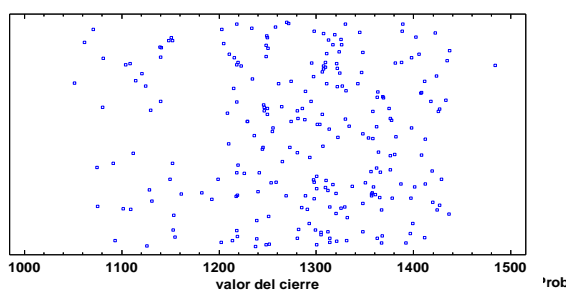
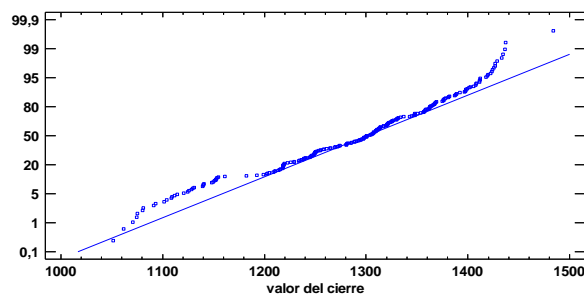
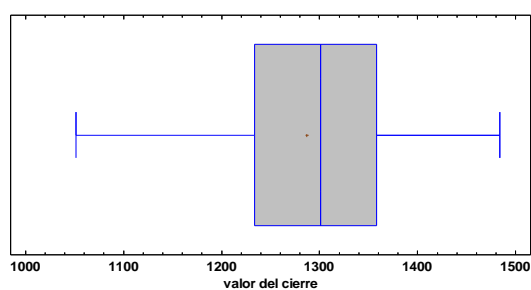


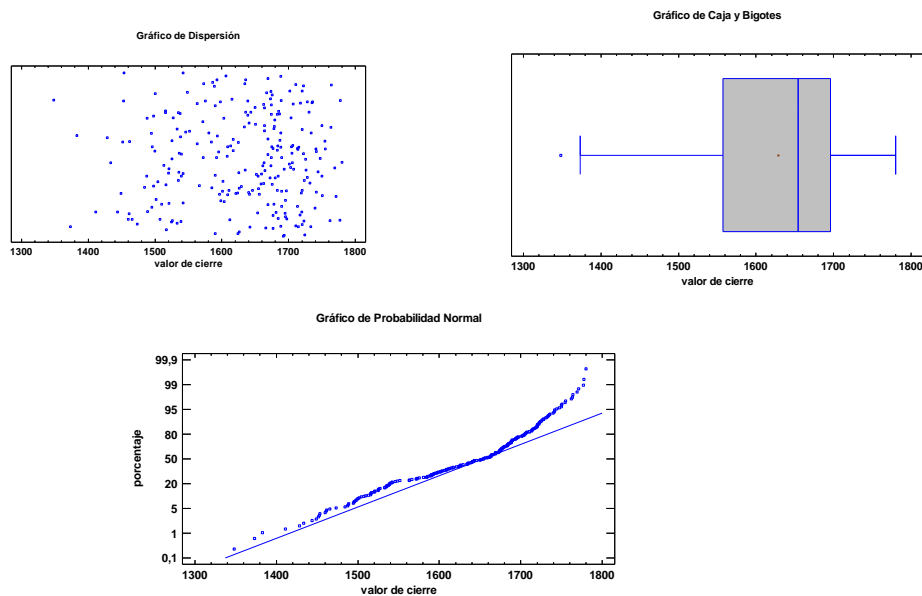
Gráfico de Caja y Bigotes



NIKKEI 2014

Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	244
Promedio	1628,66
Desviación Estándar	91,2677
Coeficiente de Variación	5,60386%
Sesgo Estandarizado	-4,0568
Curtosis Estandarizada	-1,07786



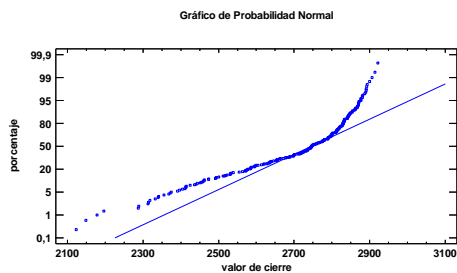
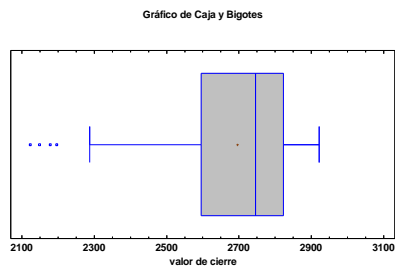
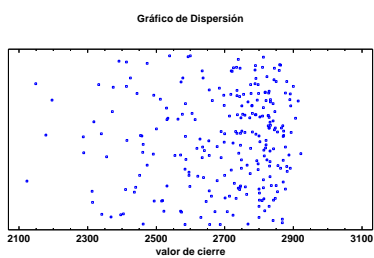
Londres 2016

Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	253
Promedio	2696,11
Desviación Estándar	167,377
Coefficiente de Variación	6,20809%
Sesgo Estandarizado	-7,23324
Curtosis Estandarizada	2,09597

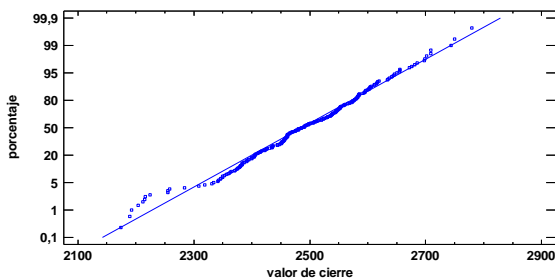
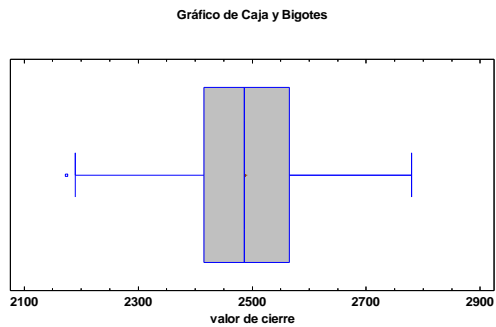
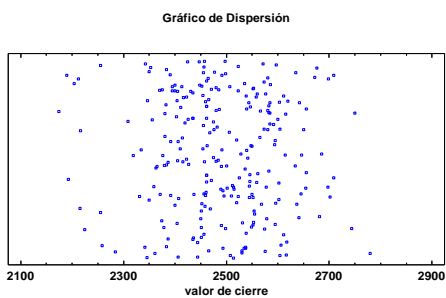
24

²⁴ (16/03/2016) *La bolsa de Londres y Fráncfort alcanzaran un acuerdo para la fusión*. El País. Recuperado de http://economia.elpais.com/economia/2016/03/16/actualidad/1458115150_068378.html



Londres 2015
Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	253
Promedio	2488,51
Desviación Estándar	109,827
Coefficiente de Variación	4,41336%
Sesgo Estandarizado	-1,68408
Curtosis Estandarizada	0,9686



Londres 2014

Resumen Estadístico para valor del cierre

Recuento	253
Promedio	1846,24
Desviación Estándar	157,022
Coefficiente de Variación	8,50495%
Sesgo Estandarizado	7,01394
Curtosis Estandarizada	2,10543

Gráfico de Dispersión

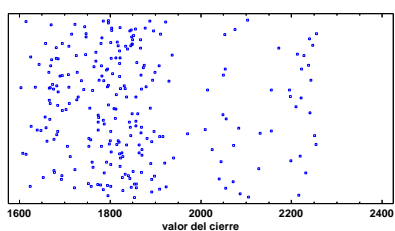


Gráfico de Caja y Bigotes

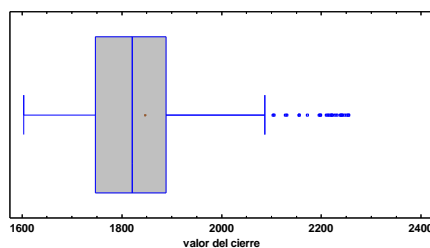
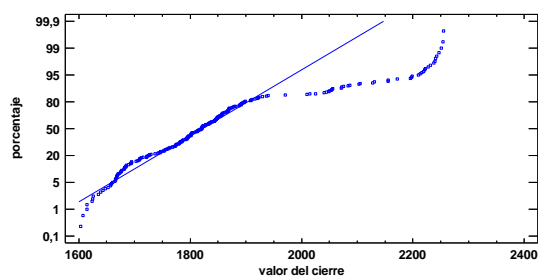


Gráfico de Probabilidad Normal



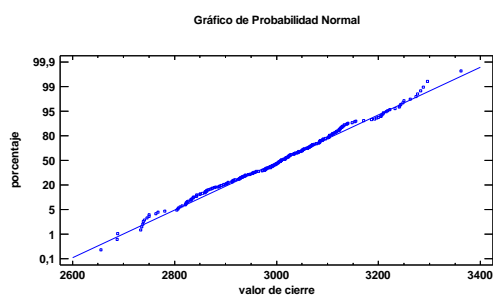
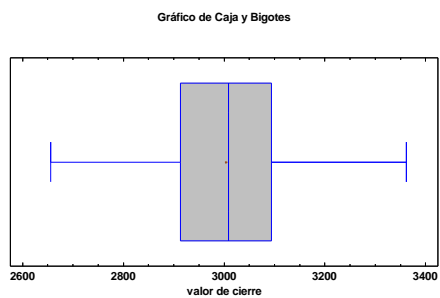
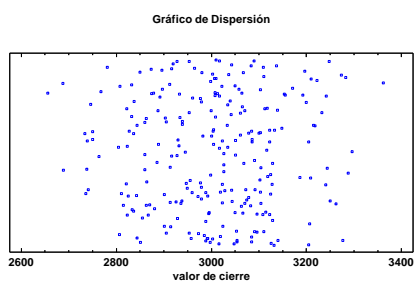
Shangai 2016

Resumen Estadístico para valor del cierre

Recuento	244
Promedio	3003,68
Desviación Estándar	133,641
Coefficiente de Variación	4,44922%
Sesgo Estandarizado	-0,411959
Curtosis Estandarizada	-0,822292

25

²⁵ (04/07/16) Acciones Chinas suben por esperanzas de estímulo y precios altos de materias primas. Gestión. Recuperado de <http://gestion.pe/mercados/acciones-chinas-suben-esperanzas-estimulo-y-precios-altos-materias-primas-2164693>



Shangai 2015

Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	244
Promedio	3721,55
Desviación Estándar	534,069
Coefficiente de Variación	14,3507%
Sesgo Estandarizado	6,07014
Curtosis Estandarizada	0,358419

Gráfico de Dispersión

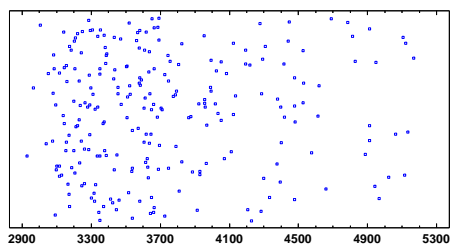


Gráfico de Caja y Bigotes

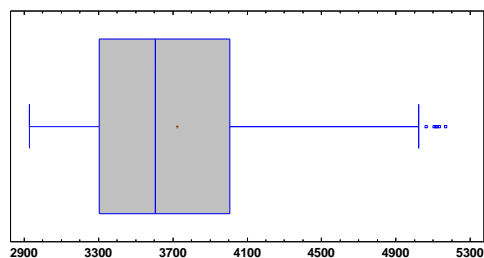
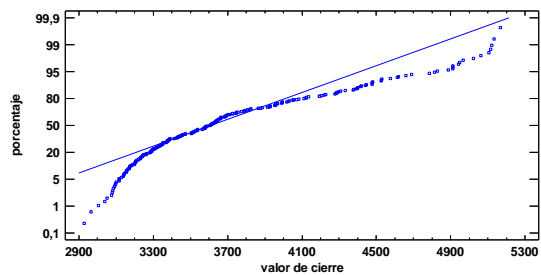


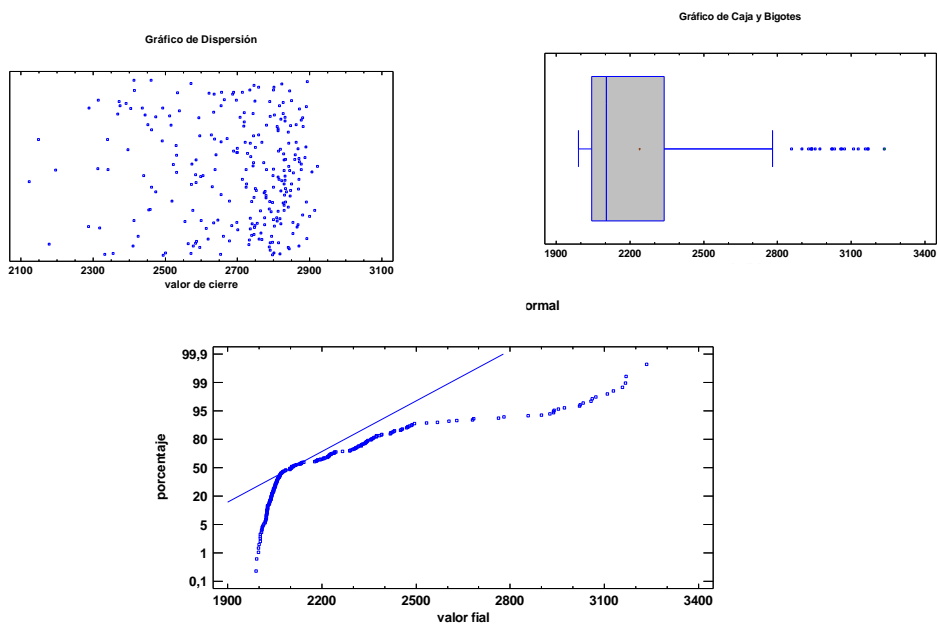
Gráfico de Probabilidad Normal



Shangai 2014

Resumen Estadístico para valor final

Recuento	245
Promedio	2238,21
Desviación Estándar	288,783
Coefficiente de Variación	12,9024%
Sesgo Estandarizado	11,4181
Curtosis Estandarizada	8,24534



Hong Kong 2016

Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	253
Promedio	2696,11
Desviación Estándar	167,377
Coeficiente de Variación	6,20809%
Sesgo Estandarizado	-7,23324
Curtosis Estandarizada	2,09597

26

²⁶ (14/04/2016) Bolsa de China y Hong Kong en máximos anuales previo a que Beijing publique datos del PIB. Emol. Recuperado de <http://www.emol.com/noticias/Economia/2016/04/14/797975/Bolsas-de-China-y-Hong-Kong-en-maximos-anuales-previo-a-que-Beijing-publique-datos-del-PIB.html>

Gráfico de Dispersión

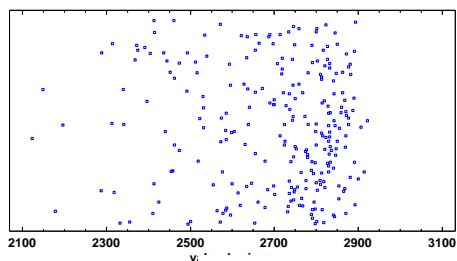


Gráfico de Caja y Bigotes

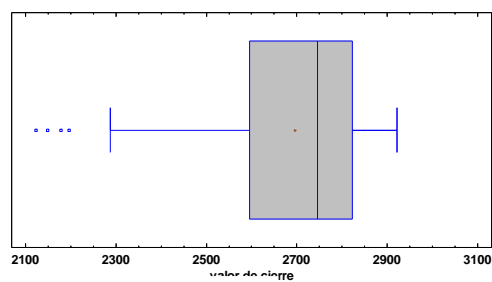
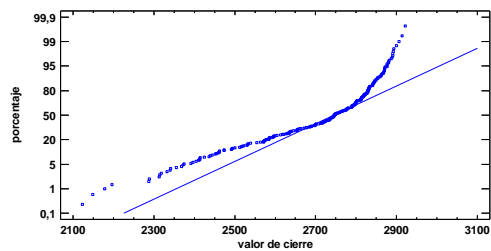


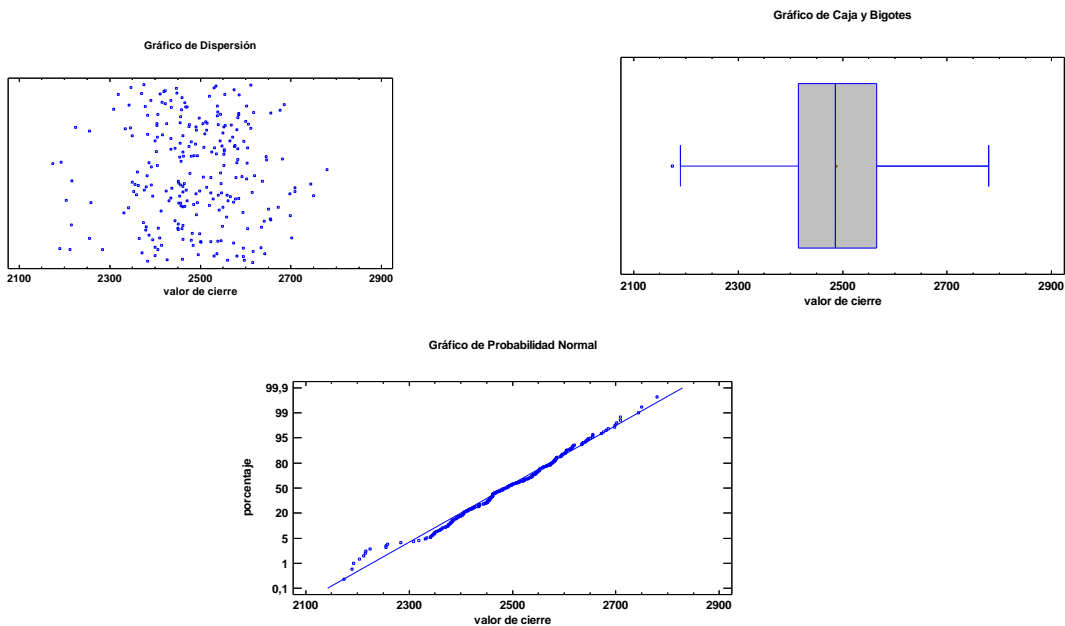
Gráfico de Probabilidad Normal



Hong Kong 2015

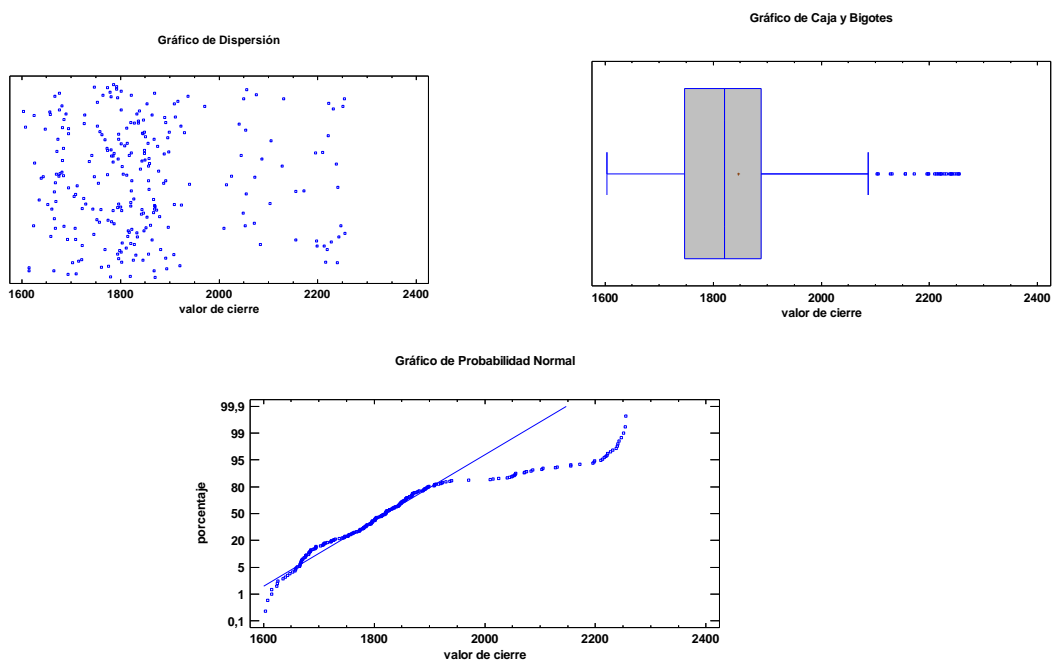
Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	253
Promedio	2488,51
Desviación Estándar	109,827
Coefficiente de Variación	4,41336%
Sesgo Estandarizado	-1,68408
Curtosis Estandarizada	0,9686



Hong Kong 2014
Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	253
Promedio	1846,24
Desviación Estándar	157,022
Coefficiente de Variación	8,50495%
Sesgo Estandarizado	7,01394
Curtosis Estandarizada	2,10543



Alemania 2016

Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	251
Promedio	14045,8
Desviación Estándar	870,817
Coefficiente de Variación	6,19983%
Sesgo Estandarizado	-4,32286
Curtosis Estandarizada	-1,42223

27

Gráfico de Dispersión

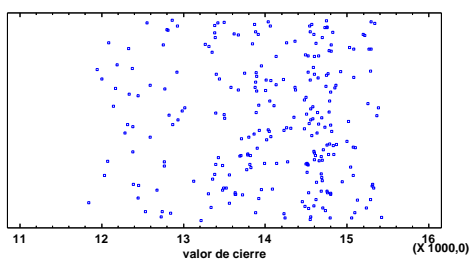


Gráfico de Caja y Bigotes

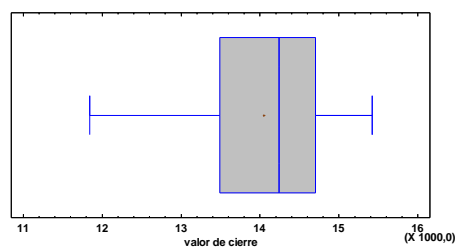
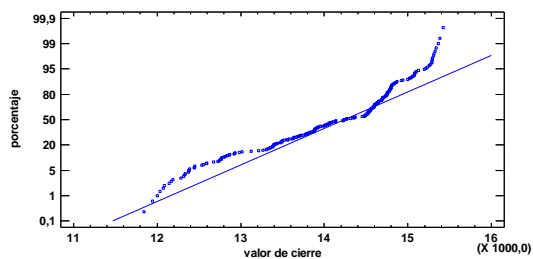


Gráfico de Probabilidad Normal



²⁷ (26/07/16) El segundo banco de Alemania se hunde en bolsa tras anunciar una caída de solvencia. El Plural. Recuperado de <http://www.elplural.com/2016/07/26/el-segundo-banco-de-alemania-se-hunde-en-bolsa-tras-anunciar-una-caida-de-solvencia>

Alemania 2015

Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	251
Promedio	14331,0
Desviación Estándar	755,623
Coefficiente de Variación	5,27266%
Sesgo Estandarizado	-2,03229
Curtosis Estandarizada	-4,0312

Gráfico de Dispersión

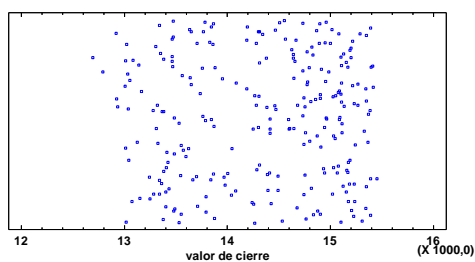


Gráfico de Caja y Bigotes

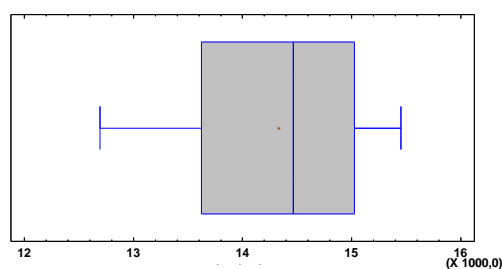
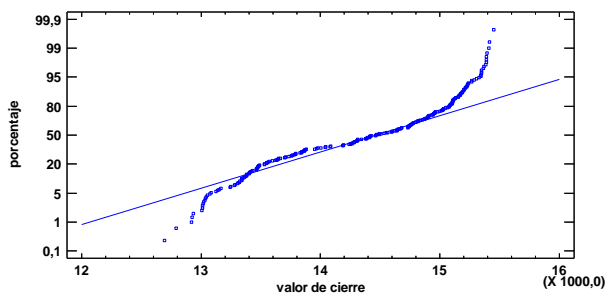


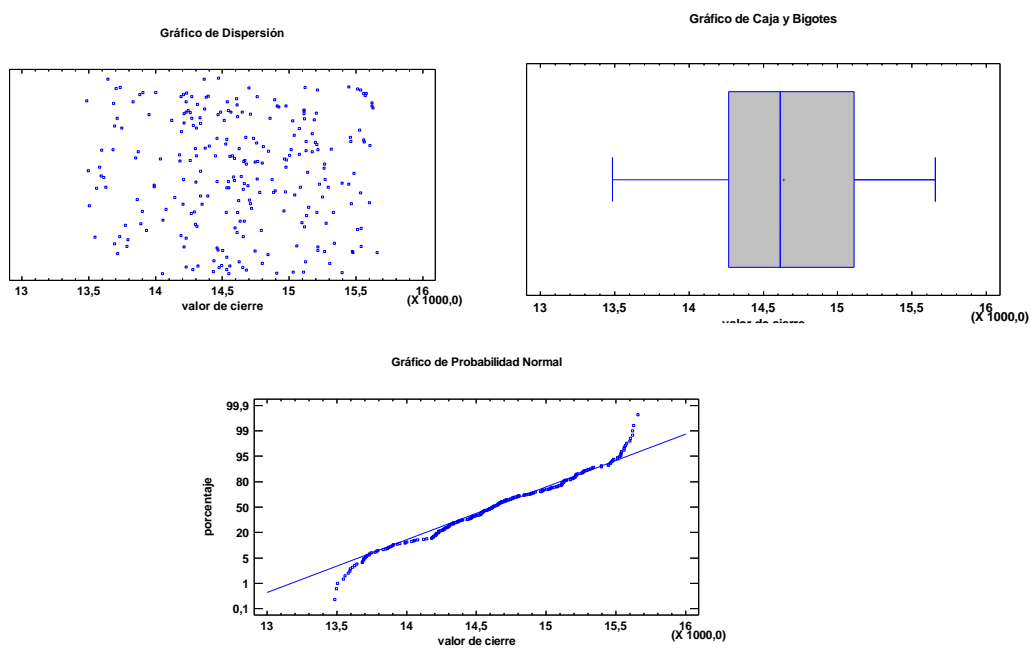
Gráfico de Probabilidad Normal



Alemania 2014

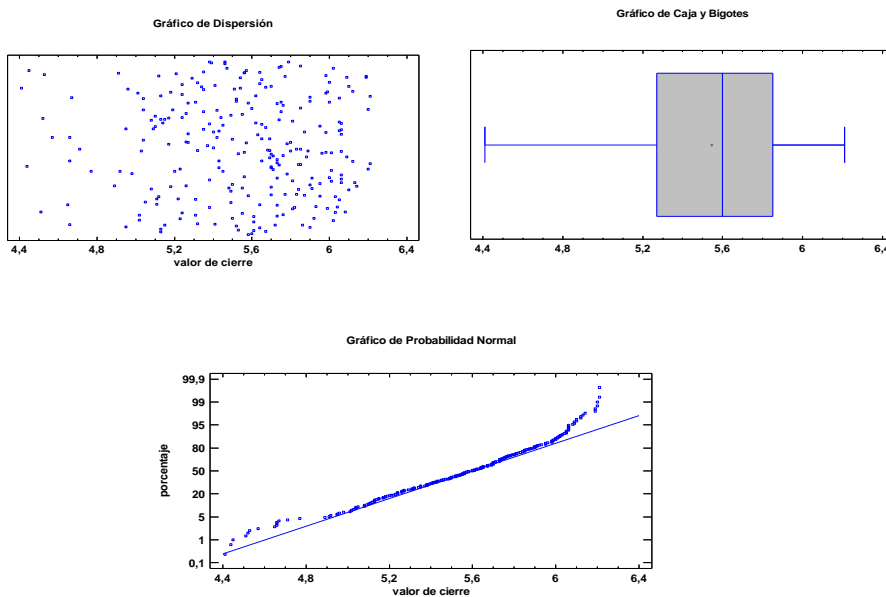
Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	251
Promedio	14636,3
Desviación Estándar	550,452
Coefficiente de Variación	3,76087%
Sesgo Estandarizado	-0,579994
Curtosis Estandarizada	-2,43709



Canadá 2016
Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	251
Promedio	5,54426
Desviación Estándar	0,401524
Coefficiente de Variación	7,24215%
Sesgo Estandarizado	-3,89521
Curtosis Estandarizada	-0,133478



Canadá 2015

Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	252
Promedio	6,25008
Desviación Estándar	0,829071
Coficiente de Variación	13,265%
Sesgo Estandarizado	-0,366707
Curtosis Estandarizada	-4,26132

Gráfico de Dispersión

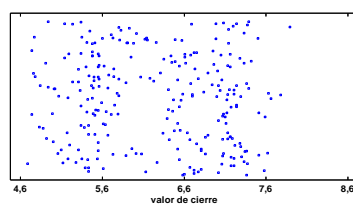


Gráfico de Caja y Bigotes

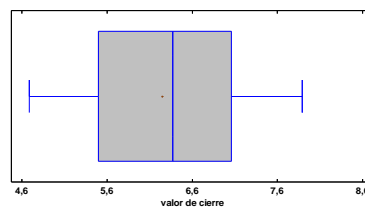
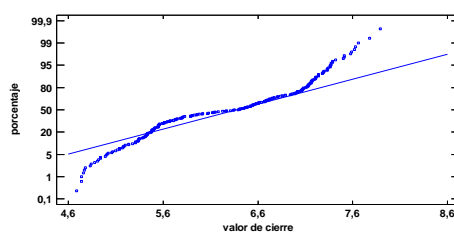


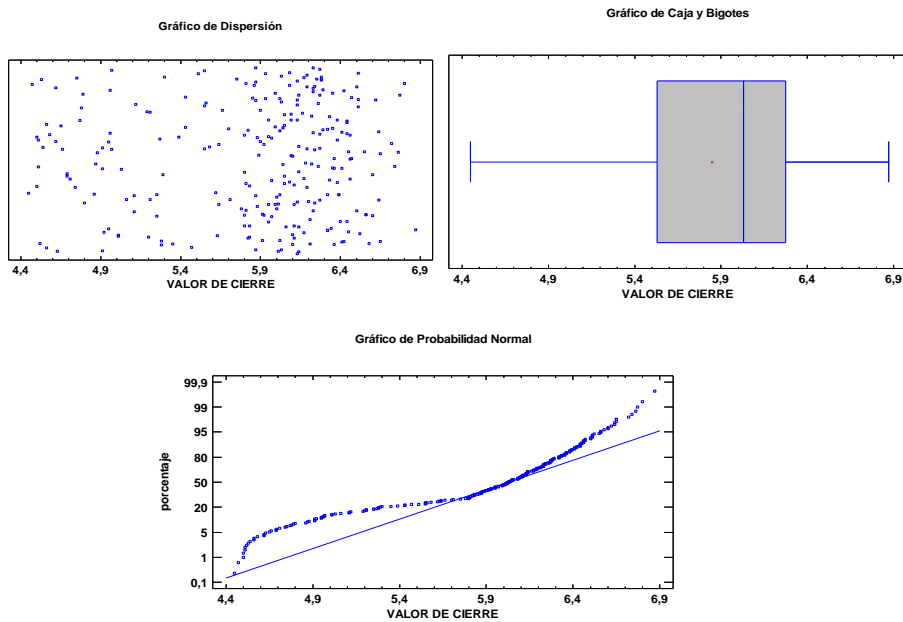
Gráfico de Probabilidad Normal



CANADA 2014

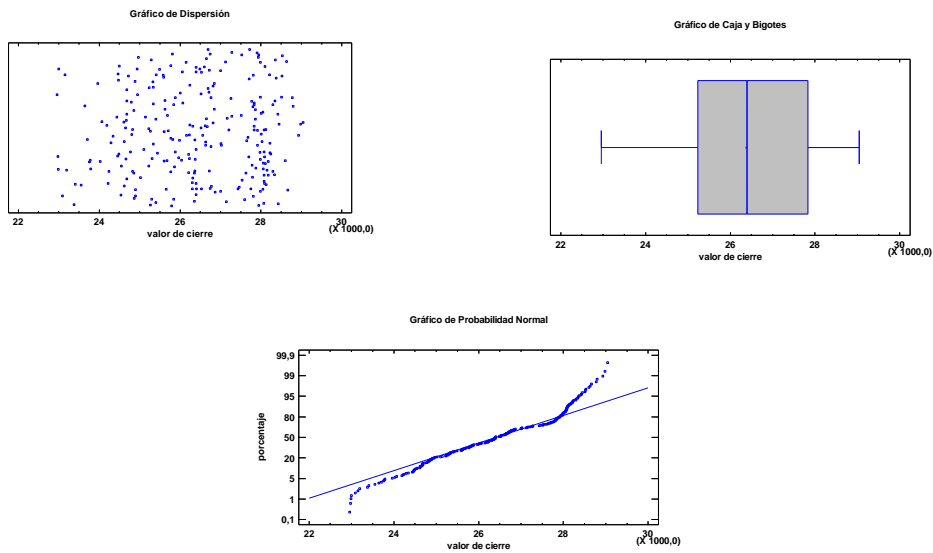
Resumen Estadístico para VALOR DE CIERRE

Recuento	252
Promedio	5,84833
Desviación Estándar	0,608533
Coficiente de Variación	10,4052%
Sesgo Estandarizado	-5,3364
Curtosis Estandarizada	-1,23164



Bombay 2016
Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	247
Promedio	26372,8
Desviación Estándar	1507,71
Coefficiente de Variación	5,71693%
Sesgo Estandarizado	-1,82268
Curtosis Estandarizada	-2,77087

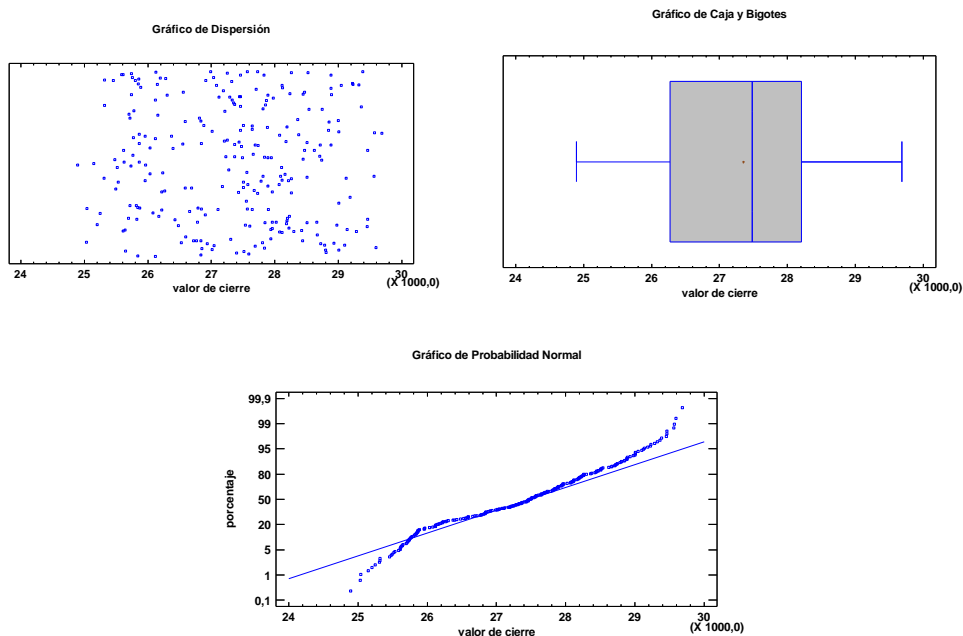


²⁸ (05/04/17) ¿Qué mercados fueron los más activos en salidas a Bolsa en el primer trimestre? El Boletín. Recuperado de <https://www.invertia.com/es/-/que-mercados-fueron-los-mas-activos-en-salidas-a-bolsa-en-el-primer-trimestre-?inheritRedirect=true>

Bombay 2015

Resumen Estadístico para valor de cierre

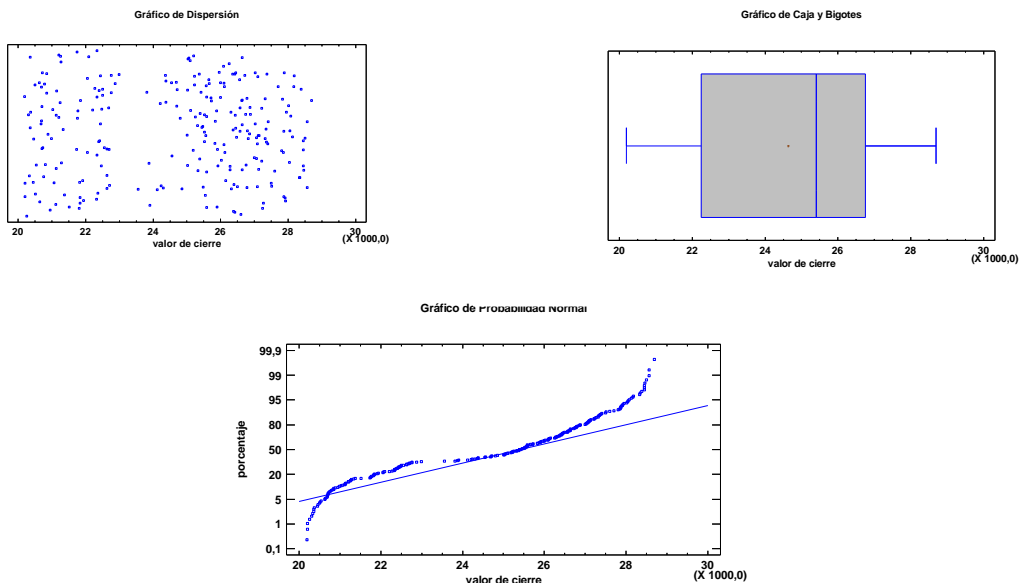
Recuento	248
Promedio	27352,2
Desviación Estándar	1177,39
Coefficiente de Variación	4,30456%
Sesgo Estandarizado	-0,644666
Curtosis Estandarizada	-3,06842



Bombay 2014

Resumen Estadístico para valor de cierre

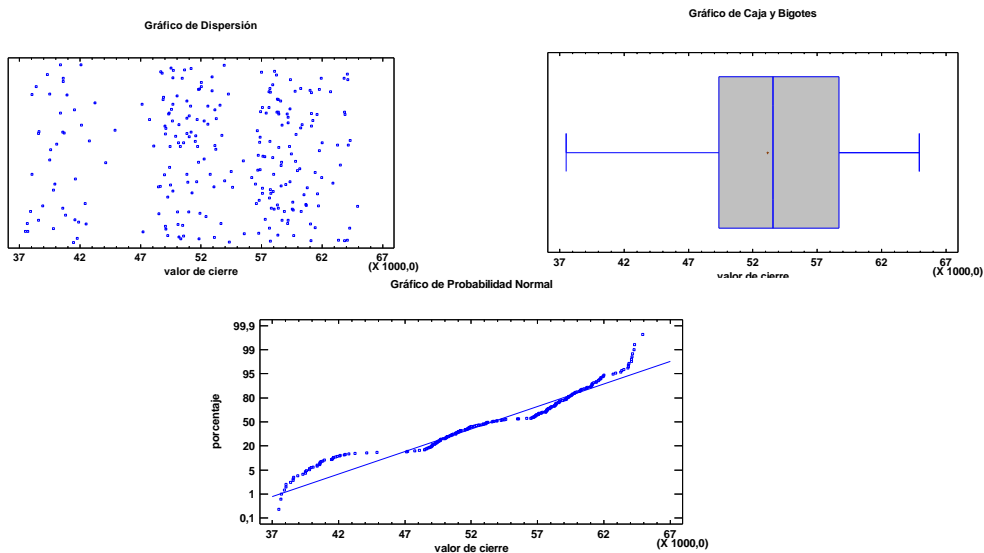
Recuento	244
Promedio	24639,0
Desviación Estándar	2578,96
Coefficiente de Variación	10,467%
Sesgo Estandarizado	-1,92548
Curtosis Estandarizada	-4,16835



Sao Paulo 2016
Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	251
Promedio	53154,5
Desviación Estándar	7228,86
Coefficiente de Variación	13,5997%
Sesgo Estandarizado	-3,59861
Curtosis Estandarizada	-1,97307

20



²⁹ (05/04/17) ¿Qué mercados fueron los más activos en salidas a Bolsa en el primer trimestre? El Boletín. Recuperado de <https://www.invertia.com/es/-/que-mercados-fueron-los-mas-activos-en-salidas-a-bolsa-en-el-primer-trimestre?inheritRedirect=true>

Sao paulo 2015

Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	256
Promedio	49715,1
Desviación Estándar	3514,24
Coeficiente de Variación	7,06876%
Sesgo Estandarizado	2,08329
Curtosis Estandarizada	-2,61471

Gráfico de Dispersión

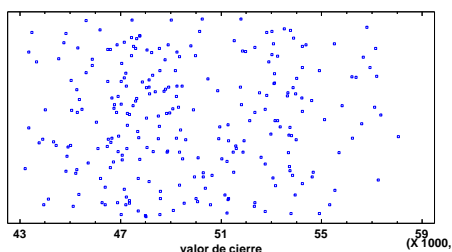


Gráfico de Caja y Bigotes

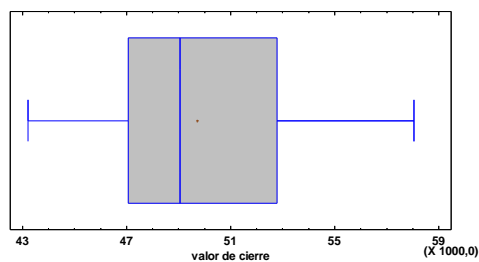
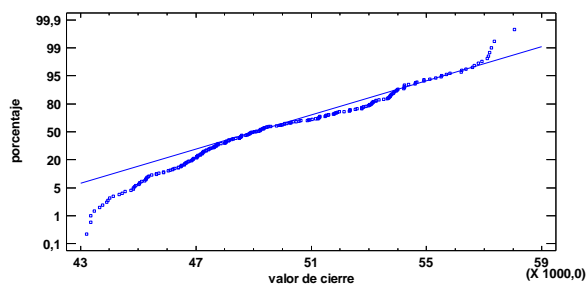


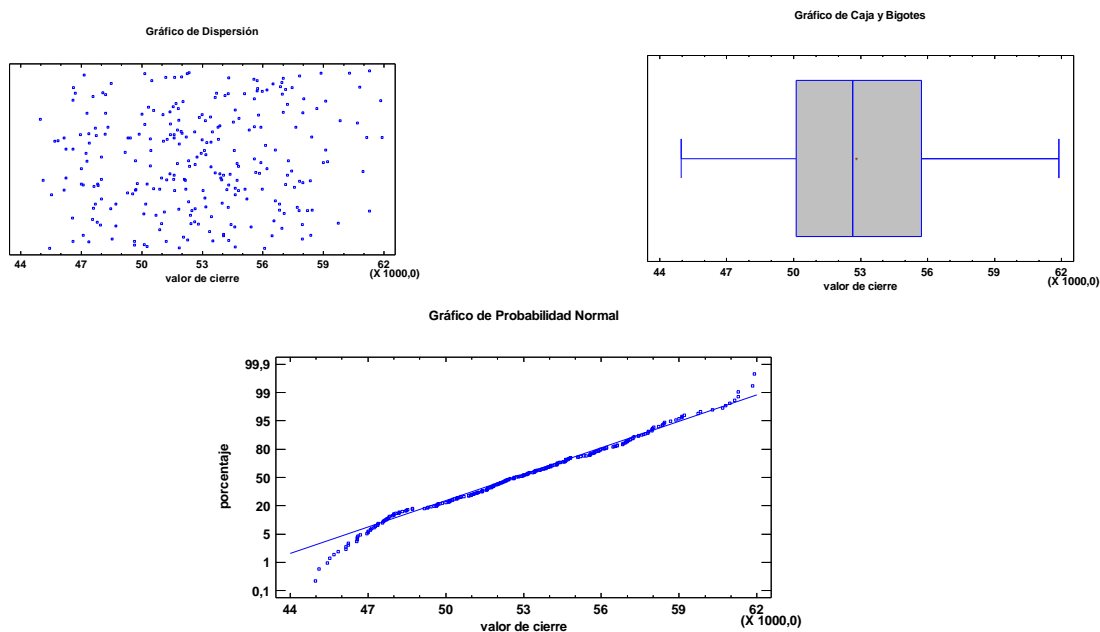
Gráfico de Probabilidad Normal



Sao paulo 2014

Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	263
Promedio	52801,8
Desviación Estándar	3894,22
Coeficiente de Variación	7,37516%
Sesgo Estandarizado	0,583972
Curtosis Estandarizada	-2,22644



México 2016

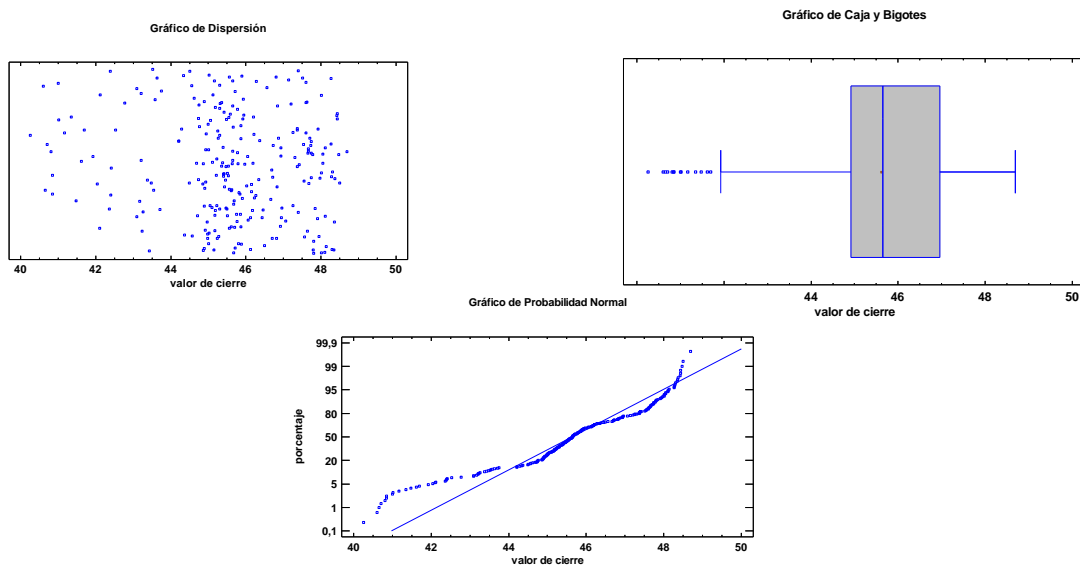
Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	252
Promedio	45,6047
Desviación Estándar	1,85989
Coefficiente de Variación	4,07829%
Sesgo Estandarizado	-4,76608
Curtosis Estandarizada	1,27228

3031

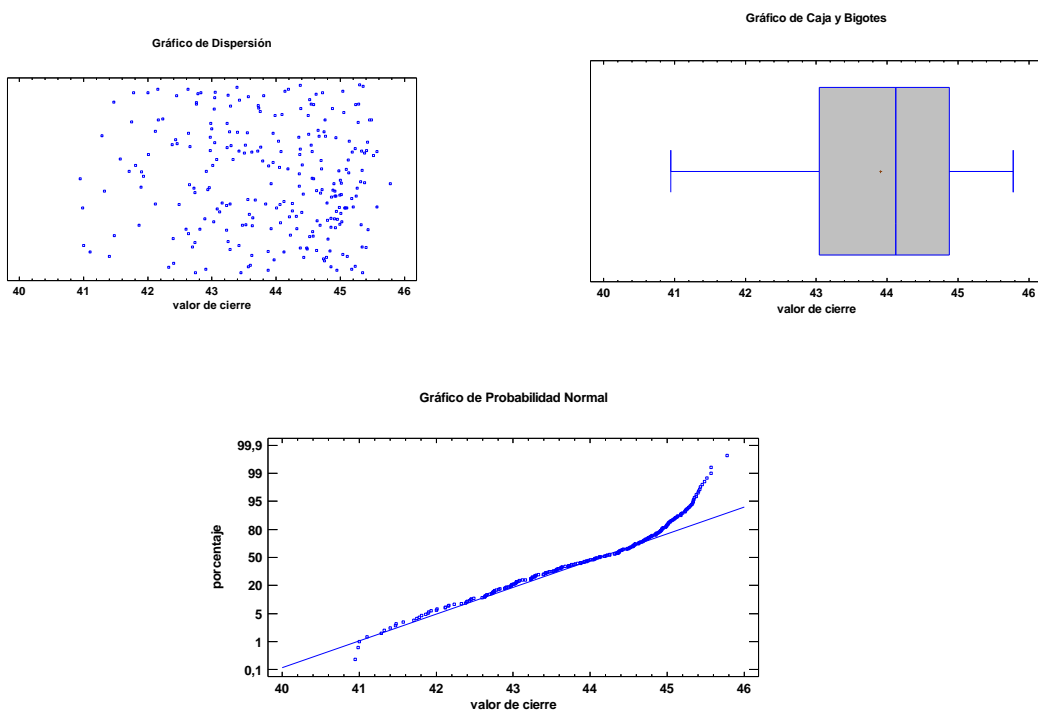
³⁰ (05/04/17) *¿Qué mercados fueron los más activos en salidas a Bolsa en el primer trimestre?* El Boletín. Recuperado de <https://www.invertia.com/es/-/que-mercados-fueron-los-mas-activos-en-salidas-a-bolsa-en-el-primer-trimestre-?inheritRedirect=true>

³¹ (02/05/16) *Positivos resultados trimestrales.* El Economista. Recuperado de <http://eleconomista.com.mx/mercados-estadisticas/2016/05/02/positivos-resultados-trimestrales>



México 2015
Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	251
Promedio	43,9059
Desviación Estándar	1,13714
Coefficiente de Variación	2,58996%
Sesgo Estandarizado	-3,82604
Curtosis Estandarizada	-1,66983



México 2014

Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	251
Promedio	42,6245
Desviación Estándar	2,00222
Coefficiente de Variación	4,69733%
Sesgo Estandarizado	-1,44269
Curtosis Estandarizada	-2,69084

Gráfico de Dispersión

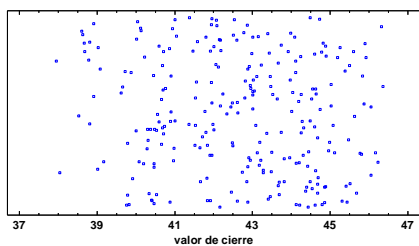


Gráfico de Caja y Bigotes

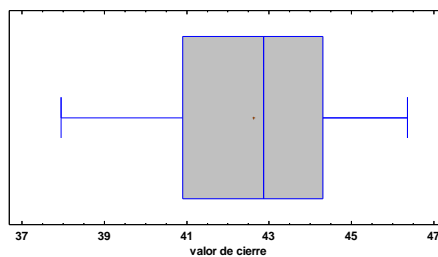
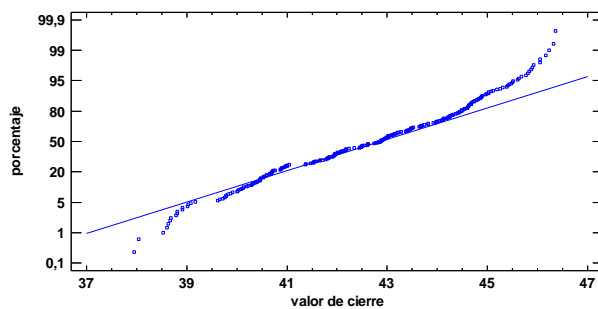


Gráfico de Probabilidad Normal



Análisis de las variables internacionales en un lapso de 1 año

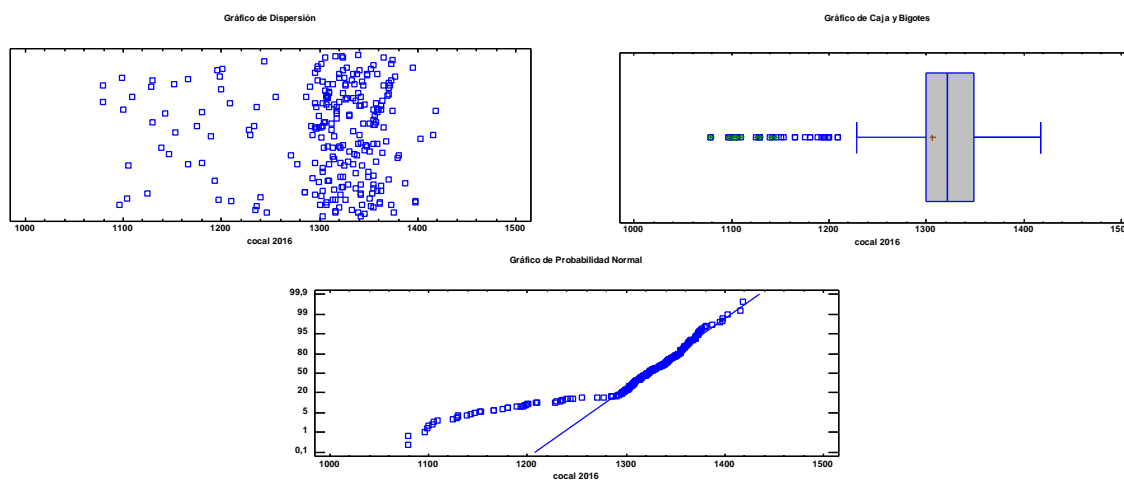
COLCAP 2016

Resumen Estadístico para COLCAP 2016

Recuento	245
Promedio	1305,95
Desviación Estándar	68,5959
Coefficiente de Variación	5,25257%
Sesgo Estandarizado	-10,1842
Curtosis Estandarizada	6,79111

En este año se determina que el mercado colombiano empieza con unos índices muy bajo, los cuales están desde el mes de enero hasta el 6 de febrero, parcialmente, que es donde es más significativo, en embargo esto se prolonga en menor medida hasta el mes de marzo, donde el mercado colombiano se estabiliza, i mantiene un comportamiento un poco más al alza.³²

en los primeros meses hay una gran dispersión en cuanto a la vitalidad de los datos, es decir fluctúa en mayor medida el comportamiento de la bolsa, de esta manera se establece una relación a los bajos niveles del mercado colombiano con la fluctuación del mercado colombiano.

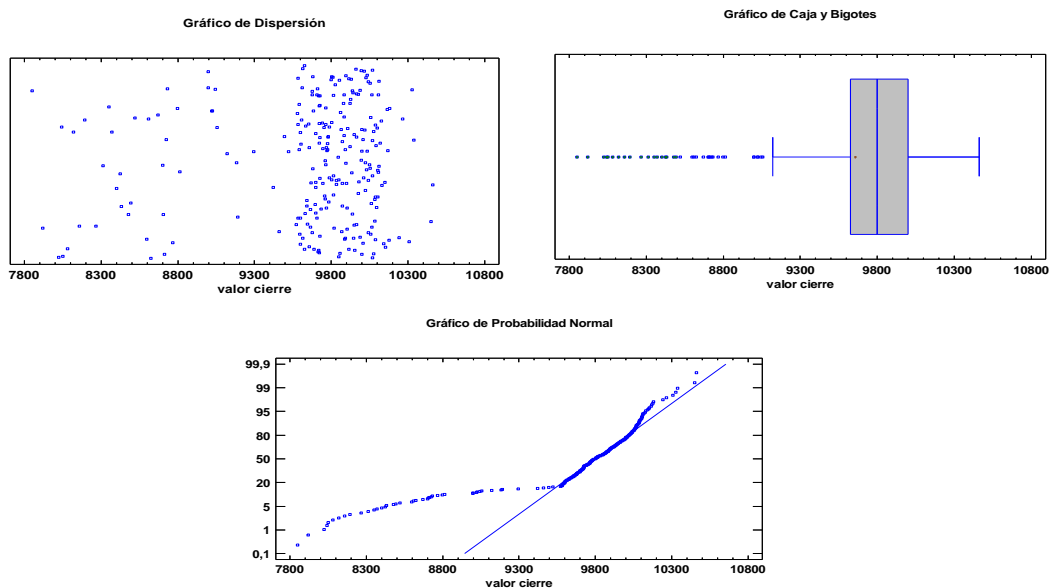


³² (16/03/2016) *Perspectivas de la bolsa de valores de Colombia en 2016*. Ronal Stevens. Recuperado de <https://www.rankia.co/blog/analisis-colcap/3160113-perspectivas-bolsa-valores-colombia-para-2016>

IGBC 2016

Resumen Estadístico para valor cierre

Recuento	245
Promedio	9656,5
Desviación Estándar	537,585
Coefficiente de Variación	5,56708%
Sesgo Estandarizado	-10,6539
Curtosis Estandarizada	6,65726



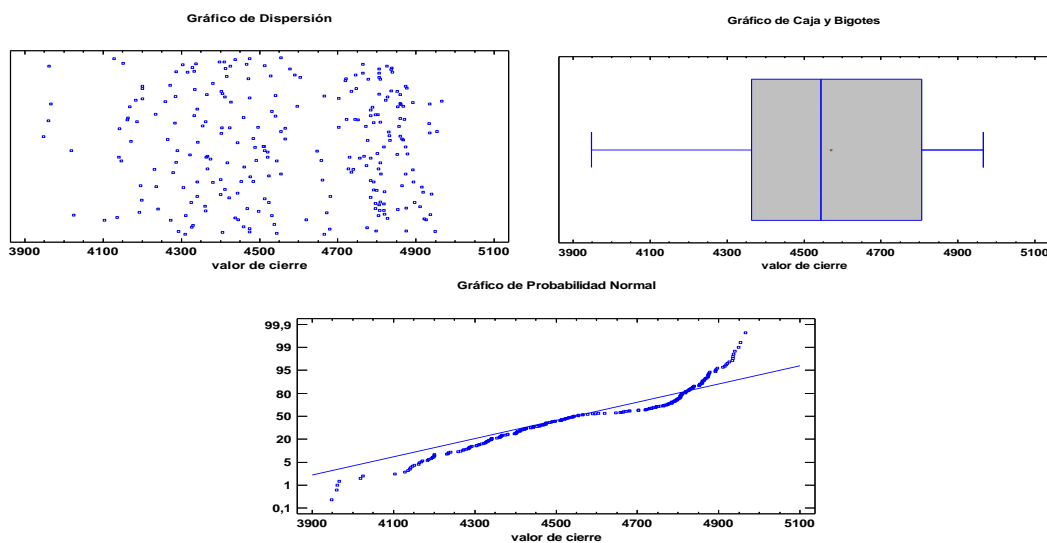
NASDAQ 2016

Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	252
Promedio	4569,42
Desviación Estándar	254,476
Coefficiente de Variación	5,56911%
Sesgo Estandarizado	-1,98834
Curtosis Estandarizada	-3,2464

33

³³ (02/04/17) *Nasdaq, el mejor desempeño de enero – marzo*. EL ECONOMISTA. Recuperado en <http://eleconomista.com.mx/mercados-estadisticas/2017/04/02/nasdaq-mejor-desempeno-enero-marzo>

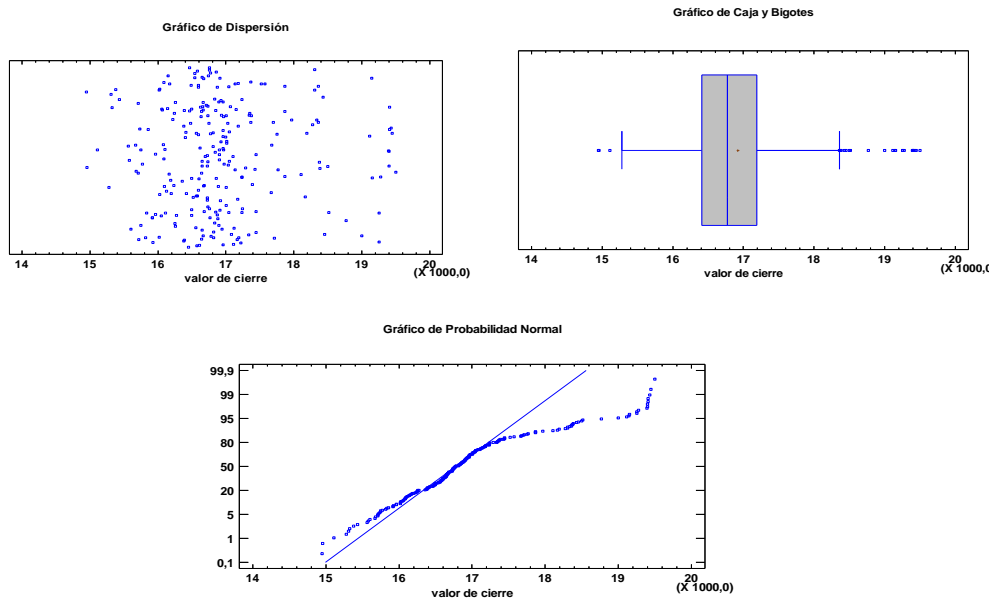


NIKKEI 2016

Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	245
Promedio	16920,5
Desviación Estándar	918,937
Coefficiente de Variación	5,43091%
Sesgo Estandarizado	5,94823
Curtosis Estandarizada	3,39065

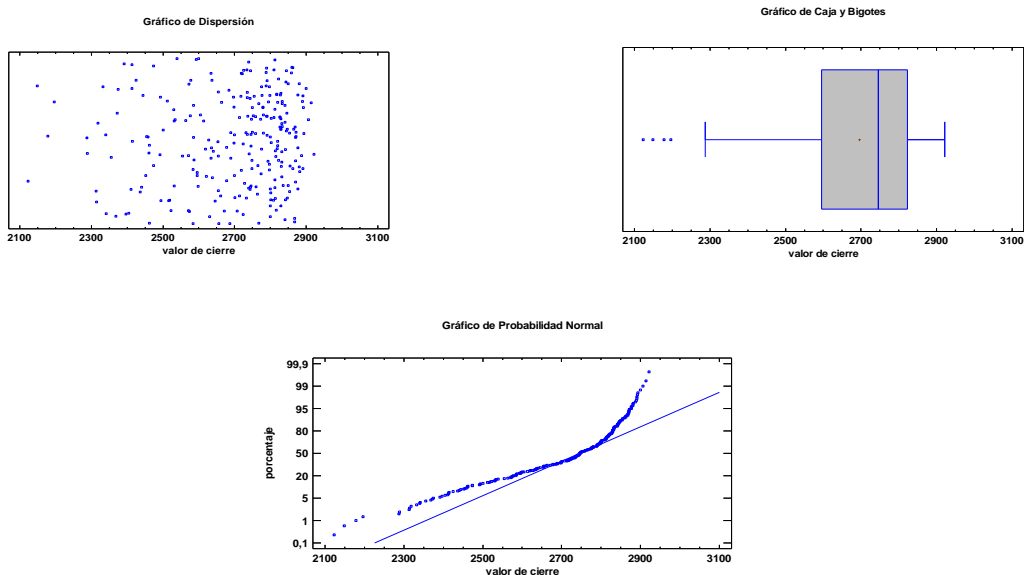
³⁴ (22/03/2016) *Previsión Nikkei para el segundo trimestre del año*. Blog de Referencia Financiera. Recuperado de <https://blog.bankinter.com/economia/-/noticia/2016/03/22/prevision-nikkei-segundo-trimestre-2016.aspx>



Londres 2016

Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	253
Promedio	2696,11
Desviación Estándar	167,377
Coefficiente de Variación	6,20809%
Sesgo Estandarizado	-7,23324
Curtosis Estandarizada	2,09597



³⁵ (16/03/2016) *La bolsa de Londres y Fráncfort alcanzaran un acuerdo para la fusión.* El País. Recuperado de http://economia.elpais.com/economia/2016/03/16/actualidad/1458115150_068378.html

Shanghái 2016

Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	244
Promedio	3003,68
Desviación Estándar	133,641
Coficiente de Variación	4,44922%
Sesgo Estandarizado	-0,411959
Curtosis Estandarizada	-0,822292

36

Gráfico de Dispersión

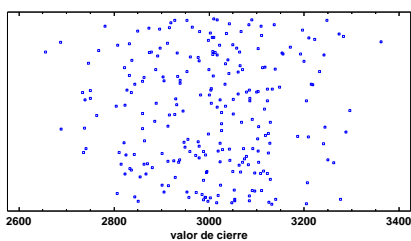


Gráfico de Caja y Bigotes

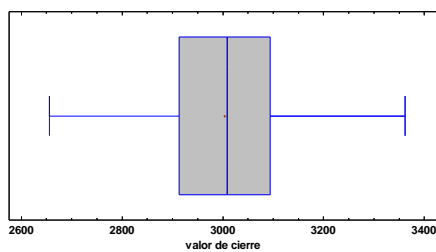
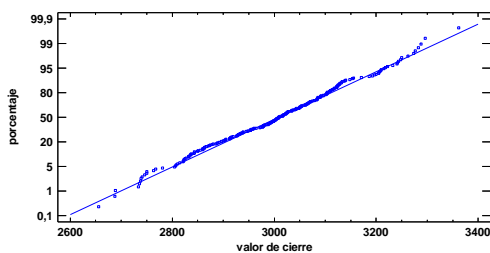


Gráfico de Probabilidad Normal

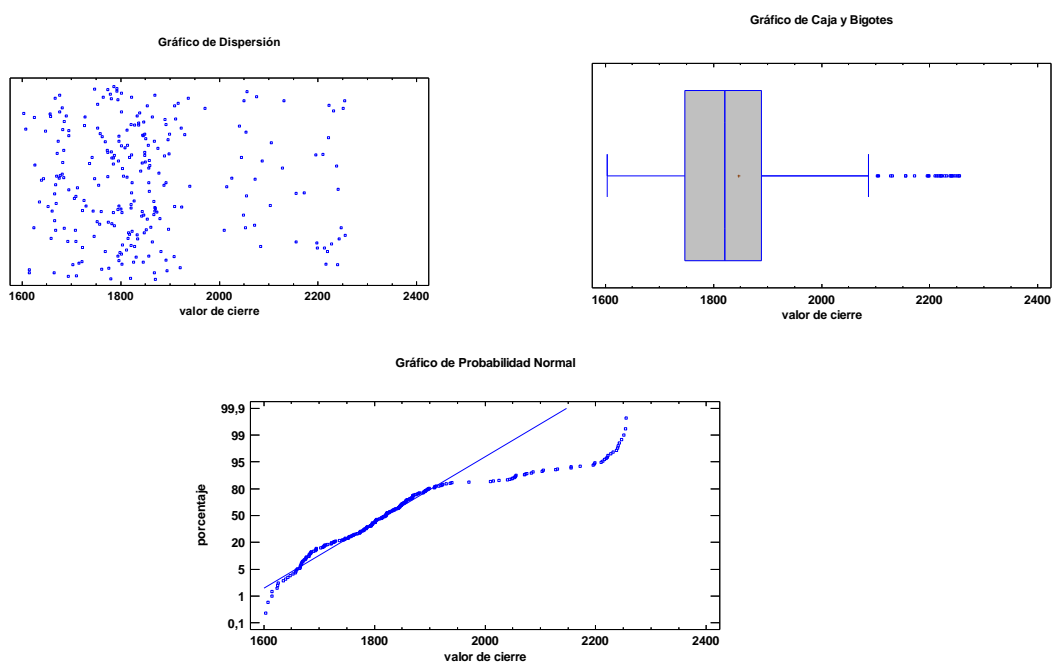


³⁶ (04/07/16) Acciones Chinas suben por esperanzas de estímulo y precios altos de materias primas. Gestión. Recuperado de <http://gestion.pe/mercados/acciones-chinas-suben-esperanzas-estimulo-y-precios-altos-materias-primas-2164693>

Hong Kong 2016

Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	253
Promedio	2696,11
Desviación Estándar	167,377
Coefficiente de Variación	6,20809%
Sesgo Estandarizado	-7,23324
Curtosis Estandarizada	2,09597



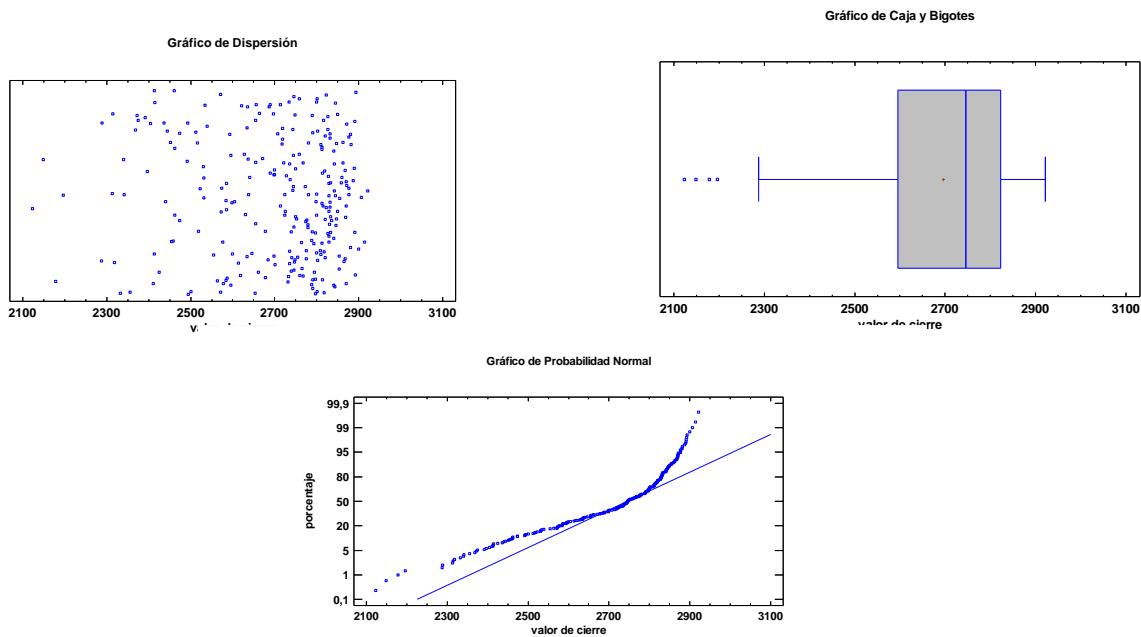
37

Alemania 2016

Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	251
Promedio	14045,8
Desviación Estándar	870,817
Coefficiente de Variación	6,19983%
Sesgo Estandarizado	-4,32286
Curtosis Estandarizada	-1,42223

³⁷ (14/04/2016) Bolsa de China y Hong Kong en máximos anuales previo a que Beijing publique datos del PIB. Emol. Recuperado de <http://www.emol.com/noticias/Economia/2016/04/14/797975/Bolsas-de-China-y-Hong-Kong-en-maximos-anuales-previo-a-que-Beijing-publique-datos-del-PIB.html>



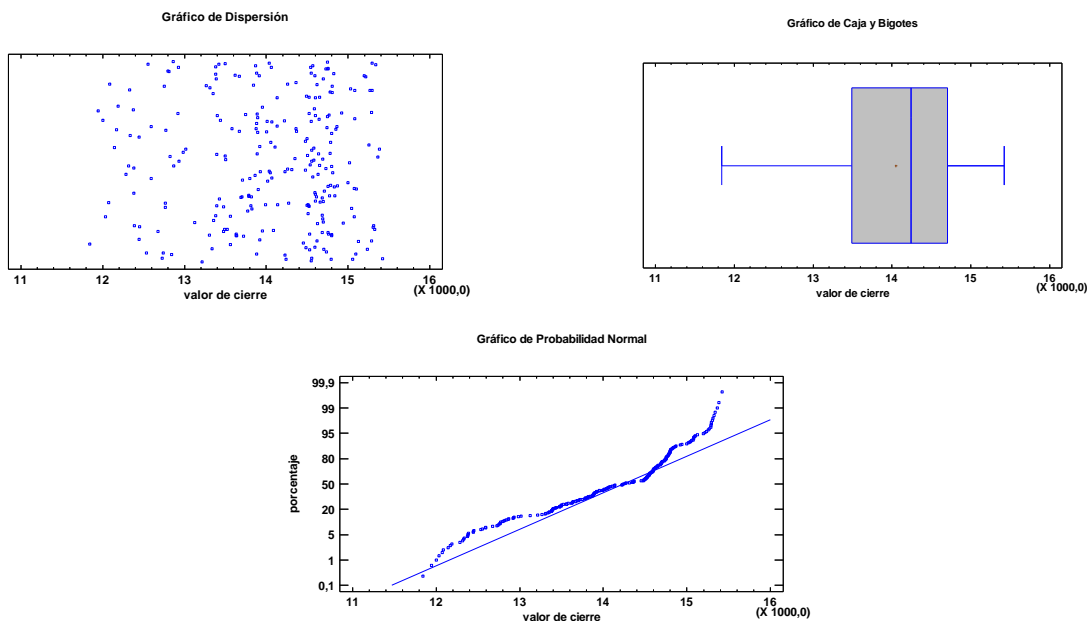
38

Canadá 2016

Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	251
Promedio	5,54426
Desviación Estándar	0,401524
Coefficiente de Variación	7,24215%
Sesgo Estandarizado	-3,89521
Curtosis Estandarizada	-0,133478

³⁸ (26/07/16) El segundo banco de Alemania se hunde en bolsa tras anunciar una caída de solvencia. El Plural. Recuperado de <http://www.elplural.com/2016/07/26/el-segundo-banco-de-alemania-se-hunde-en-bolsa-tras-anunciar-una-caida-de-solvencia>

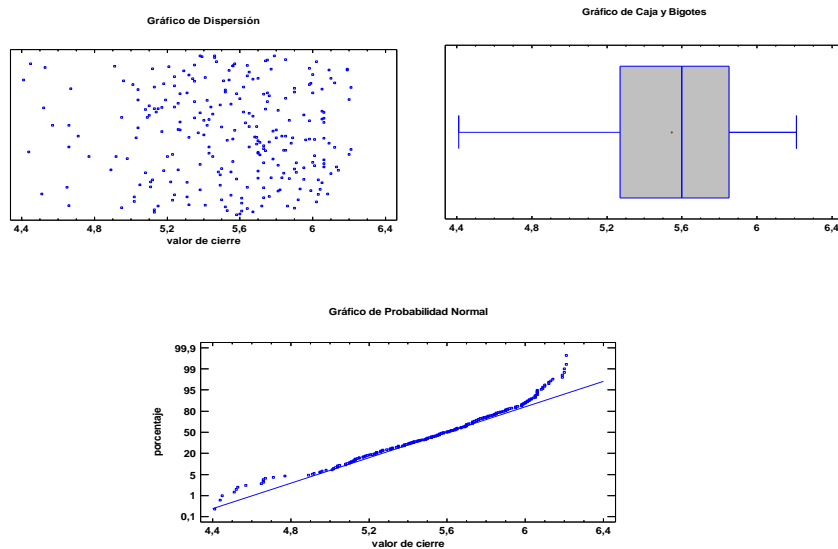


Bombay 2016

Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	247
Promedio	26372,8
Desviación Estándar	1507,71
Coefficiente de Variación	5,71693%
Sesgo Estandarizado	-1,82268
Curtosis Estandarizada	-2,77087

³⁹ (05/04/17) ¿Qué mercados fueron los más activos en salidas a Bolsa en el primer trimestre? El Boletín. Recuperado de <https://www.invertia.com/es/-/que-mercados-fueron-los-mas-activos-en-salidas-a-bolsa-en-el-primer-trimestre-?inheritRedirect=true>



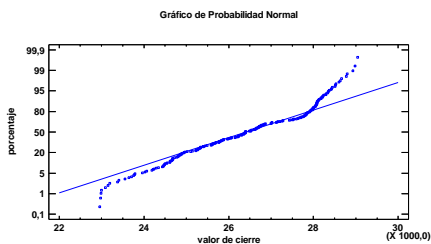
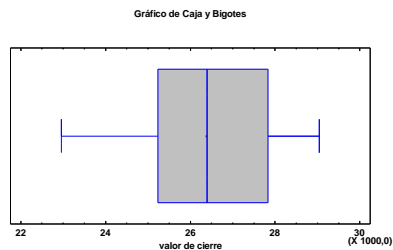
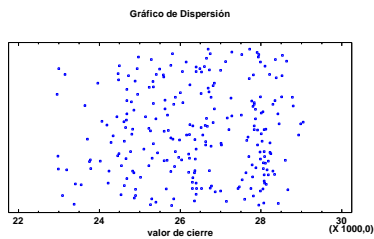
Sao Paulo 2016

Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	251
Promedio	53154,5
Desviación Estándar	7228,86
Coefficiente de Variación	13,5997%
Sesgo Estandarizado	-3,59861
Curtosis Estandarizada	-1,97307

40

⁴⁰ (05/04/17) ¿Qué mercados fueron los más activos en salidas a Bolsa en el primer trimestre? El Boletín. Recuperado de <https://www.invertia.com/es/-/que-mercados-fueron-los-mas-activos-en-salidas-a-bolsa-en-el-primer-trimestre-?inheritRedirect=true>



México 2016
Resumen Estadístico para valor de cierre

Recuento	252
Promedio	45,6047
Desviación Estándar	1,85989
Coefficiente de Variación	4,07829%
Sesgo Estandarizado	-4,76608
Curtosis Estandarizada	1,27228

