

**ANÁLISIS DE RIESGO FINANCIERO EN EL MERCADO BURSÁTIL
COLOMBIANO: UNA APLICACIÓN A PARTIR DE MODELOS DE VARIANZA
CONDICIONAL**



ANDRES FELIPE LEGARDA VALENCIA

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS
PROGRAMA DE FINANZAS Y NEGOCIOS INTERNACIONALES
POPAYÁN-CAUCA

2022

**ANÁLISIS DE RIESGO FINANCIERO EN EL MERCADO BURSÁTIL
COLOMBIANO: UNA APLICACIÓN A PARTIR DE MODELOS DE VARIANZA
CONDICIONAL**



ANDRES FELIPE LEGARDA VALENCIA

**TRABAJO MONOGRÁFICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE PROFESIONAL EN
FINANZAS Y NEGOCIOS INTERNACIONALES**

Director

Mag. JORGE EDUARDO OROZCO ALVAREZ

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS

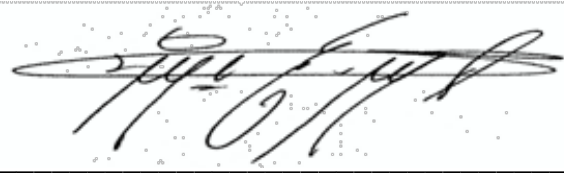
PROGRAMA DE FINANZAS Y NEGOCIOS INTERNACIONALES

POPAYÁN-CAUCA

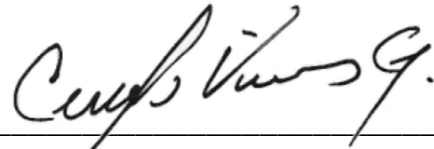
2022

Nota de aceptación

El trabajo cumple con los requisitos para ser aceptado



Tutor



Jurado

Paola Andrea Heneses Muñoz

Jurado

Popayán, septiembre 08 de 2022

Dedicatoria

Mi tesis de grado la dedico con todo mi amor, cariño y respeto a Dios por el cumplimiento de sus promesas porque nunca dejó de creer en mí, guiándome en todo este proceso que, aunque no fue sencillo, me sirvió de crecimiento para mi vida personal y profesional.

A mi padre Hernando Legarda por su paciencia, su amor, su entrega, su amistad, sus instrucciones y por haberme enseñado a creer y confiar en Dios, le dedico este triunfo, el primero de muchos.

A mi madre Nelcy Valencia, por sus palabras de aliento, su confianza en mí, su respeto, que, a pesar de la distancia, siempre estuvo presente en este proceso.

A mis hermanos y hermanas, por sus enseñanzas, su cariño, sus palabras de motivación para alcanzar cada meta planteada.

A mi familia, por su comprensión, su respeto, su amor, su ayuda incondicional, que fue fundamental para seguir cada día adelante.

A mis amigos y personas que Dios puso en camino en determinado momento para ayudarme en este proceso y llevarlo a feliz término.

Agradecimientos

En primer lugar, le agradezco a Dios, porque me enseñó a creer en mí mismo, a confiar en sus promesas y me concedió la inteligencia y la sabiduría para desarrollar este proyecto de investigación, porque sin ello, no hubiera sido posible.

En segundo lugar, a mi padre Hernando Legarda porque ha estado a mi lado en toda mi vida, acompañándome en los momentos de felicidad y de tristeza, porque cuando he caído ha estado allí para ayudarme a levantar.

En tercer lugar, a mi madre Nelsy Valencia, que, aunque no hemos compartido tantos momentos juntos, sus palabras positivas nunca faltaron.

En cuarto lugar, a mis hermanos y hermanas, les agradezco por todos los momentos de felicidad, por quererme y motivarme para cada día ser mejor persona y profesional.

En quinto lugar, a mi familia que nunca me negaron una sonrisa, una palabra de aliento, un abrazo.

En sexto lugar, a mis amistades y personas que Dios ha puesto en mi camino, porque me ayudaron y me motivaron, instándome a seguir cada día adelante.

En séptimo lugar, a mi director de grado, por compartirme su conocimiento y su experiencia, alentándome cada día a construir mi proyecto de grado.

En octavo lugar, a la institución universitaria que me abrió las puertas para hacer realidad mi sueño de estudiar finanzas y negocios internacionales.

Tabla de Contenido

	Pág.
Resumen	15
Abstract	15
Introducción.....	17
Capítulo I: Problema.....	19
1.1. Planteamiento del problema.....	19
1.2. Pregunta de investigación	20
1.3. Justificación.....	20
1.4. Objetivos	21
1.4.1. Objetivo General.....	21
1.4.2. Objetivos Específicos	22
Capítulo II: Metodología	23
2.1. Análisis de Series de Tiempo con Estacionariedad	23
2.2. Pronóstico y Comportamiento del Riesgo Basado en el Modelo Var	24
2.3. Análisis de Procesos Arch.....	24
Capítulo III: Marco Teórico o Referentes Conceptuales	26
3.1. Estado del Arte.....	26
Capítulo IV: Resultados.....	28
4.1. Diagnóstico con los Datos Descriptivos Disponibles para las Variables Financieras del Mercado Bursátil Colombiano	28
4.1.1. Análisis Macroeconómico	29
4.1.1.1. Año 2014.....	29
4.1.1.2. Año 2015.....	30

4.1.1.3.	Año 2016.....	32
4.1.1.4.	Año 2017.....	35
4.1.1.5.	Año 2018.....	38
4.1.2.	Sector Industrial.....	40
4.1.2.1.	Año 2014.....	40
4.1.2.2.	Año 2015.....	42
4.1.2.3.	Año 2016.....	44
4.1.2.4.	Año 2017.....	45
4.1.2.5.	Año 2018.....	46
4.1.3.	Sector Financiero.....	48
4.1.3.1.	Año 2014.....	48
4.1.3.2.	Año 2015.....	50
4.1.3.3.	Año 2016.....	51
4.1.3.4.	Año 2017.....	53
4.1.3.5.	Año 2018.....	55
4.1.4.	Análisis de la Empresa	57
4.1.4.1.	Ecopetrol S.A	58
4.1.4.1.1.	Año 2014	58
4.1.4.1.2.	Año 2015	59
4.1.4.1.3.	Año 2016	60
4.1.4.1.4.	Año 2017	61
4.1.4.1.5.	Año 2018	63
4.1.4.2.	Bancolombia S.A.....	64
4.1.4.2.1.	Año 2014	64

4.1.4.2.2. Año 2015.....	65
4.1.4.2.3. Año 2016.....	66
4.1.4.2.4. Año 2017.....	68
4.1.4.2.5. Año 2018.....	69
4.1.4.3. Interconexión Eléctrica S.A E. S. P.....	70
4.1.4.3.1. Año 2014.....	70
4.1.4.3.2. Año 2015.....	72
4.1.4.3.3. Año 2016.....	73
4.1.4.3.4. Año 2017.....	74
4.1.4.3.5. Año 2018.....	75
4.1.4.4. Grupo Inversiones Suramericana.....	76
4.1.4.4.1. Año 2014.....	76
4.1.4.4.2. Año 2015.....	78
4.1.4.4.3. Año 2016.....	79
4.1.4.4.4. Año 2017.....	80
4.1.4.4.5. Año 2018.....	82
4.1.4.5. Grupo Energía Bogotá S.A E.S.P.	83
4.1.4.5.1. Año 2014.....	83
4.1.4.5.2. Año 2015.....	84
4.1.4.5.3. Año 2016.....	85
4.1.4.5.4. Año 2017.....	86
4.1.4.5.5. Año 2018.....	87
4.2. Análisis del Riesgo para las Cinco (5) Acciones más Líquidas del Mercado Colombiano Contenidas en el Índice Colcap a través del Método Value at Risk	88

4.2.1.	Portafolio de inversiones	88
4.2.2.	Nivel de confianza	89
4.2.3.	Ecuación de los rendimientos diarios	89
4.2.4.	Rendimientos diarios de los activos financieros	90
4.2.5.	Rendimiento total del portafolio	90
4.2.6.	Rendimiento nominal y porcentual.....	91
4.2.7.	Valor en Riesgo (VaR) del portafolio de inversiones	92
4.2.8.	Valor en Riesgo de Ecopetrol	93
4.2.9.	Prueba de Backtesting.....	93
4.2.9.1.	Matriz de los rendimientos del portafolio	94
4.2.9.2.	Desviación estándar de los rendimientos.....	94
4.2.9.3.	Valor medio de la inversión	94
4.2.9.4.	Desviación estándar de la inversión.....	95
4.2.9.5.	Valor en Riesgo método Backtesting	95
4.2.9.6.	Ganancias y pérdidas reales de la inversión.....	96
4.2.9.7.	Estadístico t de Kupiec.....	96
4.3.	Estimación de la Volatilidad para las Cinco (5) Acciones más Líquidas del Mercado Objeto de Estudio.....	97
4.3.1.	Ecuación del retorno diario	98
4.3.2.	Matriz de los retornos diarios.....	98
4.3.3.	Rendimientos diarios del portafolio.....	99
4.3.3.1.	Promedio de los rendimientos diarios	99
4.3.3.2.	Desviación estándar de los rendimientos diarios	100
4.3.3.3.	Varianza de los rendimientos diarios	100

4.3.3.4.	Parámetros de referencia ARCH.....	100
4.3.3.5.	Volatilidad a largo plazo	101
4.3.4.	Residuos de los retornos diarios.....	102
4.3.5.	Residuos cuadrados de los retornos diarios.....	103
4.3.6.	Residuos cuadrados rezagados de los retornos diarios	103
4.3.7.	Varianza condicional de los retornos diarios	103
4.3.8.	Probabilidad logarítmica de los retornos diarios	104
4.3.9.	Maximización del portafolio con la función Solver	106
4.3.10.	Parámetros de referencia ARCH corregidos	108
4.3.11.	Volatilidad realizada y condicional del portafolio de inversiones ..	109
4.3.12.	Gráfico de volatilidad del portafolio de inversiones	110
4.3.13.	Valor mínimo de la volatilidad condicional.....	110
Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones.....		112
5.1.	Conclusiones.....	112
5.2.	Recomendaciones.....	113
Bibliografía		114

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1: Portafolio accionario	89
Tabla 2: Nivel de confianza y tiempo del portafolio.....	89
Tabla 3: Rendimientos diarios del portafolio accionario.....	90
Tabla 4: Rendimientos diarios y totales del portafolio.....	91
Tabla 5: Rendimientos totales del portafolio	92
Tabla 6: Value at Risk para el portafolio objeto de estudio	93
Tabla 7: VaR Ecopetrol.....	93
Tabla 8: Rendimientos diarios y totales	94
Tabla 9: Desviación estándar de los rendimientos del portafolio	94
Tabla 10: Valor medio de la inversión.....	95
Tabla 11: Desviación estándar de la inversión inicial	95
Tabla 12: VaR del portafolio	95
Tabla 13: Ganancias y pérdidas reales	96
Tabla 14: Estadístico t de Kupiec	96
Tabla 15: Retornó diario del portafolio de inversiones.....	99
Tabla 16: Rendimiento diario del portafolio	99
Tabla 17: Promedio de los rendimientos diarios	100
Tabla 18: Desviación estándar de los rendimientos diarios.....	100
Tabla 19: Varianza de los rendimientos diarios	100
Tabla 20: Parámetros de referencia ARCH	101
Tabla 21: Volatilidad a largo plazo del portafolio de inversiones	102
Tabla 22: Residuos de los retornos diarios.....	102
Tabla 23: Residuos cuadrados de los retornos diarios	103
Tabla 24: Residuos cuadrados rezagados de los retornos diarios	103
Tabla 25: Varianza condicional de los retornos diarios.....	104
Tabla 26: Probabilidad logarítmica de los retornos diarios	105
Tabla 27: Probabilidad logarítmica corregida rendimientos diarios.....	106

Tabla 28: Probabilidad logarítmica corregida.....	106
Tabla 29: Variables ARCH del portafolio de inversiones	109
Tabla 30: Volatilidad Realizada y Condicional del portafolio de inversiones	109
Tabla 31: Valor mínimo de la Volatilidad condicional.....	111

Lista de Ilustraciones

	Pág.
Ilustración 1: Principales indicadores económicos 2014	30
Ilustración 2: Crecimiento económico mundial año 2015	31
Ilustración 3: Principales indicadores económicos 2015	32
Ilustración 4: Colombia: Principales indicadores económicos 2016	34
Ilustración 5: Colombia: Principales indicadores económicos 2017	37
Ilustración 6: Tasas de crecimiento del PIB 2016 - 2019	38
Ilustración 7: Colombia: Principales indicadores económicos 2018	40
Ilustración 8: Contribución subsectores más dinámicos sector industrial año 2014	41
Ilustración 9: Contribución subsectores más dinámicos sector industrial año 2015	43
Ilustración 10: Sectores industriales más dinámicos 2018	47
Ilustración 11: Total activos del sistema financiero 2014	49
Ilustración 12: Total activos del sistema financiero 2015	50
Ilustración 13: Total activos del sistema financiero 2016	52
Ilustración 14: Función Excel Solver	106
Ilustración 15: Restricciones de la varianza incondicional.....	107
Ilustración 16: Restricciones del coeficiente ARCH.....	108
Ilustración 17: Volatilidad del portafolio financiero 2014-2018.....	110

Lista de Ecuaciones

	Pág.
Ecuación 1: Rendimiento diario	90
Ecuación 2: Función suma producto.....	91
Ecuación 3: Fórmula Value at Risk Excel	92
Ecuación 4: Retorno diario.....	98
Ecuación 5: Volatilidad a largo plazo	101
Ecuación 6: Varianza condicional	103
Ecuación 7: Probabilidad logarítmica (Excel).....	104
Ecuación 8: Probabilidad logarítmica.....	105

Resumen

Este trabajo presenta un análisis descriptivo de los activos financieros y sus series de tiempo utilizados para el desarrollo de la investigación, donde se determinó en primer lugar su Análisis fundamental, compuesto por un diagnóstico detallado del entorno macroeconómico, sectorial y empresarial de las cinco (5) acciones con mayor capitalización bursátil en el índice COLCAP para la construcción del portafolio de inversiones. En segundo lugar, se elaboró la medición del Valor en Riesgo (VaR) paramétrico, que midió la máxima pérdida de la inversión en condiciones normales del mercado según su periodo de tiempo y su nivel de confianza. Por último, se estimó la volatilidad incondicional (ARCH) con procesos de heteroscedasticidad autorregresiva o cambios en una volatilidad constante, que calculo la varianza condicional e incondicional, es decir, las variaciones en que los rendimientos diarios fluctuaron y su coeficiente ARCH o grado de inestabilidad.

Palabras claves: Análisis fundamental, Valor en Riesgo paramétrico, volatilidad incondicional, heteroscedasticidad autorregresiva, varianza condicional, varianza incondicional.

Abstract

This work presents a descriptive analysis of the financial assets and their time series used for the development of the research, where their fundamental analysis was determined first, consisting of a detailed diagnosis of the macroeconomic, sectoral, and business environment of the five (5) stocks with the highest market capitalization in the COLCAP index for the construction of the investment portfolio. Second, the parametric Value at Risk (VaR) measurement was developed, which measured the maximum investment loss under normal market conditions according to its period time and confidence level. Finally, the unconditional volatility (ARCH) was estimated with autoregressive heteroskedasticity processes or changes in a constant volatility, which calculated the conditional and unconditional variance, that

is, the variations in which the daily returns fluctuated and their ARCH coefficient or degree of instability.

Keywords: Fundamental analysis, parametric Value at Risk, unconditional volatility, autoregressive heteroscedasticity, conditional variance, unconditional variance.

Introducción

El manejo del riesgo es una disciplina que ha ganado fuerza durante las últimas décadas, como consecuencia de los procesos de inestabilidad presentados en los años ochenta, noventa y últimos años, entre ellos: Según Alonso & Berggrun (2015) la caída de la Bolsa de Nueva York (1987), burbuja financiera e inmobiliaria en Japón (1990), el Tequilazo en México (1994), crisis financiera de Asia (1997) y la crisis hipotecaria (2008). En consecuencia, las instituciones financieras y agentes bursátiles han destinado sus esfuerzos para reducir y manejar el impacto del riesgo de un mercado cada vez más interrelacionado entre sí.

Según lo anterior, las organizaciones privadas y gubernamentales se enfrentan a diversas amenazas provocadas por sucesos políticos, comerciales, sociales, económicos, tecnológicos y naturales, al igual que sufren diferentes tipos de inestabilidad, entre ellos, riesgo de negocio, crediticio, y de mercado, agrupados en una sola categoría: Riesgo financiero. Por tanto, su análisis es determinante para minimizar el impacto negativo, siendo necesario establecer procesos de gestión de manera eficiente, que incluya una identificación, medición, planificación, monitoreo y control que protejan sus activos o inversiones.

En consecuencia, el análisis financiero está direccionado al control de los movimientos de renta fija, renta variable, tasas de cambio, entre otros, para el manejo tanto del riesgo como de la volatilidad a corto, mediano y largo plazo, además ayude a eliminar o reducir su incidencia negativa y permita obtener mejores beneficios, rentabilidades y retornos esperados en las inversiones, utilizando herramientas o técnicas estadísticas que faciliten su manejo con una medición que genere certidumbre, confianza y capture los comportamientos aleatorios de los activos para la toma de decisiones con los datos observados en las series de tiempo.

De esta manera, existen diferentes modelos para la medición del riesgo financiero, entre ellos, Valor en riesgo (VaR), utilizado de manera paramétrica (datos que siguen una distribución normal) y no paramétrica (no supone ninguna

distribución normal), el cual según Alonso & Berggrun (2015) mide o estima la máxima pérdida de los rendimientos esperados de un activo en un determinado periodo de tiempo y un nivel de confianza bajo condiciones normales del mercado. En otras palabras, el VaR especifica el peor escenario o pérdida de un portafolio en un horizonte previamente establecido, resumiendo el riesgo total de la cartera en un elemento, con el objetivo de facilitar la toma de decisiones para reducir su impacto en las inversiones realizadas y maximizar los rendimientos esperados.

De igual manera, la volatilidad está entrelazada con el riesgo porque los retornos de los activos no siempre son los mismos o constantes, en otros términos, presentan desviación respecto a su media lo que crea episodios de alta variabilidad (volatilidad) incidiendo directamente en el cambio de su precio, aumentando el riesgo de obtener un resultado positivo o negativo. Por tanto, para reducir su impacto se utilizan modelos estadísticos que estimen su comportamiento, entre ellos, el método ARCH, que sigue un proceso de heteroscedasticidad condicional autorregresiva, donde detecta cambios de volatilidad constante en cambios de las series de tiempo o datos históricos de un activo financiero. Así pues, el objetivo del modelo es estimar la variabilidad de los rendimientos según los cambios de la varianza condicional (datos aleatorios de las series de tiempo) y establecer las fluctuaciones de los retornos esperados que ayuden a la toma de decisiones y reduzcan su incidencia directa.

Por todo lo anterior, el manejo del riesgo y la volatilidad en los activos financieros tiene como finalidad mitigar su impacto, utilizando los métodos estadísticos disponibles ajustados a la realidad del entorno económico global y la incidencia de las variables aleatorias (inciertas) para la gestión y optimización de los rendimientos obtenidos en las inversiones realizadas a corto, mediano y largo plazo.

Finalmente, esta investigación se centró en cinco (5) capítulos distribuidos de la siguiente manera: capítulo uno (1) planteamiento, capítulo dos (2) metodología, capítulo tres (3) marco teórico o referentes conceptuales, capítulo cuatro (4) resultados y capítulo cinco (5) conclusiones y recomendaciones.

Capítulo I: Problema

1.1. Planteamiento del problema

La medición de gestión del riesgo es una disciplina que surgió a causa del gran dinamismo “después de episodios de inestabilidad y crisis financieras que se presentaron en las décadas de los ochenta y noventa” (Alonso & Berggrun, 2015, pág. 3). Entre las que se incluyen la crisis de la deuda externa de diversos países latinoamericanos en la década de los 80, la explosión de las burbujas financieras e inmobiliarias en Japón, entre otras.

“En el segundo semestre del 2008, se desencadenó la más grave crisis financiera y económica desde la Gran Depresión, a medida que el mercado hipotecario de Estados Unidos fue colapsando” (Zurita González, Martínez Pérez, & Rodríguez Montoya, 2009, pág. 17). Lo que ocasionó la contracción drástica para muchas empresas no solo en Estados Unidos, sino a nivel global, extendiéndose rápidamente a Europa y a los mercados emergentes, sumado al desplome de las bolsas de valores más importantes en el mundo para el 2008, convirtiéndose en “una nueva fuente de discusión acerca del riesgo” (Alonso & Berggrun, 2015, pág. 3). Con el fin de ajustar los modelos estadísticos para la medición del riesgo al entorno bursátil global.

Durante las últimas tres décadas, las crisis financieras han ocasionado turbulencias en los mercados financieros. El impacto ha sido devastador en muchas economías. Los problemas de deuda externa, de las bolsas de valores, de quiebras bancarias, hiperinflaciones y volatilidad de los tipos de cambio (Girón González, 2002, pág. 6).

En América latina los procesos de desregulación financiera fueron poco exitosos, debido a la falta de visión para establecer una política económica estable que posibilitará “la liberalización del sector financiero sin desestructurar el sistema bancario” (Girón González, 2002, págs. 11-12). Es decir, los sistemas bancarios y bursátiles en Latinoamérica siempre serán vulnerables a los choques

macroeconómicos, que afectan negativamente la devaluación de sus monedas frente al dólar. Estos acontecimientos han puesto manifiestos la necesidad de la medición y manejo del riesgo en economías cada vez más interconectadas.

En Colombia a principios de noviembre de 2012 “fue intervenida la mayor sociedad comisionista “Interbolsa”, la cual fue liquidada el mismo mes por la Superintendencia Financiera. Este evento ocasionó la pérdida de confianza en el mercado que afectó especialmente a los inversionistas individuales” (Agudelo, 2017, pág. 10). Según lo anterior, situaciones externas al mercado bursátil colombiano, produjeron desestabilización en el mercado de renta variable, donde “las discusiones entre académicos, administradores de riesgo y reguladores han puesto manifiesto la necesidad de afinar las medidas de riesgo disponibles” (Alonso & Berggrun, 2015, pág. 3). Con el fin de evitar volatilidad o especulaciones dentro del mercado bursátil colombiano en la actualidad.

1.2. Pregunta de investigación

Según lo anterior, resultó importante preguntarse: **¿Cuál es el nivel de riesgo financiero del mercado bursátil colombiano entre el 2014 al 2018?**

1.3. Justificación

De manera personal, la pasada investigación pretendió culminar el proceso de pregrado de manera ética y profesional, donde se alcanzó ese crecimiento personal, con la madurez adecuada para continuar con los próximos retos al finalizar la carrera universitaria y ser un individuo de derecho, con alto carácter social y en pos de una paz sustentable en la sociedad. De igual forma la realización de este exhaustivo y riguroso proceso investigativo fue un reto del cual se pudo perfeccionar aquel conocimiento en harás de alcanzar desafíos académicos en un futuro próximo.

De manera profesional, el pasado proceso investigativo buscó afianzar conceptos tanto administrativos, contables y financieros que se han adquirido durante todo el tiempo de carrera universitaria, al igual que se pretendió ponerlos en práctica para culminar con éxito el presente proyecto de grado, de esta manera y finalizada la investigación, se diseñó un artículo científico, que fue de utilidad no solo para los estudiantes de la universidad, sino para la sociedad interesada en procesos financieros y bursátiles, con el fin de exponer lo hallado tanto en las instalaciones de la universidad, como en congresos o seminarios de finanzas.

De manera social, investigaciones con alto carácter ético y profesional han sido importantes para construir una sociedad de derecho, en el que prime los buenos modales, los valores y la moral, siempre en pos de alcanzar esa paz duradera con el compromiso de continuar contribuyendo desde la academia en el proceso de posconflicto que vivió el país, hacia un crecimiento económico estable a largo plazo.

Por último y abarcando todo lo anterior, es importante resaltar que los ítems, modelos y teorías desarrollados en la presente investigación, fueron el resultado de la especialización de conceptos que se ha adquirido durante todos los años de vida universitaria, por lo cual se alcanzó con éxito cada uno de los objetivos y metas planteadas de manera eficiente y eficaz.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Analizar el riesgo financiero en el mercado bursátil colombiano mediante la Aplicación de Modelos de Varianza Condicional durante el periodo 2014 al 2018.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico con los datos descriptivos disponibles para las variables financieras del mercado bursátil colombiano.
- Analizar el riesgo para las cinco (5) acciones más líquidas del mercado colombiano contenidas en el índice COLCAP a través del método Value at Risk.
- Estimar la volatilidad para las cinco (5) acciones más líquidas del mercado objeto de estudio.

Capítulo II: Metodología

Para el desarrollo del análisis del riesgo financiero y la volatilidad se planteó un método de tipo cuantitativo, el cual “se fundamenta en la medición de las características de los fenómenos, que supone derivar de un marco conceptual a una serie de variables de forma deductiva” (Bernal, 2010, págs. 60-61). Así mismo, se pretendió seguir estudios de alcance descriptivos que son “la base de las investigaciones correlacionales y proporcionan información con mayor sentido de entendimiento y mejor estructurados” (Hernández Sampieri, 2014, págs. 91-92). Por lo anterior, se establecieron los siguientes pasos a seguir:

2.1. Análisis de Series de Tiempo con Estacionariedad

En primer lugar, fue importante entender que una serie temporal es “una secuencia de N observaciones (datos) ordenadas y equidistantes cronológicamente sobre una característica o varias” (Mauricio, 2007, págs. 1-2). De esta manera, se planteó un análisis econométrico que consistió en elaborar un modelo estadístico que describió de manera adecuada las series de tiempo para medir el riesgo. Todo esto llevó a “describir la evolución observada en las series” (Cárdenas Sáez, 2019, pág. 12). Así como las relaciones de datos históricos en procesos estocásticos o secuencia de variables aleatorias, que se pueden ordenar para ser observadas en diferentes periodos de tiempo.

Así mismo, los procesos estacionarios permitieron que “sus propiedades estadísticas se simplifiquen notablemente con respecto a las de un proceso no estacionario” (Mauricio, 2007, págs. 11-12). Esto facilitó la descripción probabilística completa a partir de datos finitos.

Por último, las series de tiempo permitieron “examinar la tendencia que han tenido los principales movimientos de los ítems a investigar” (González Casimiro, 2009, págs. 5-6). Al igual que predecir futuros valores de las variables con respecto al tiempo y su interrelación temporal, basado en uno de los instrumentos fundamentales de las series de tiempo, denominado coeficiente de correlación, caracterizado por “medir el grado de asociación lineal que existe entre

observaciones separadas y periodos” (González Casimiro, 2009, págs. 5-6). Lo que permitió construir el modelo correcto para la medición del riesgo en portafolios de inversiones de renta variable.

2.2. Pronóstico y Comportamiento del Riesgo Basado en el Modelo Var

El Valor en Riesgo (VaR) ha sido de los métodos estadísticos más utilizados para medir el riesgo, por todos los actores que han compuesto los mercados financieros, por cuanto “el VaR mide (estima), la máxima pérdida en un tiempo determinado” (Alonso & Berggrun, 2015, pág. 59). Además, de responder la pregunta: ¿cuál es la probabilidad de perder según el nivel de confianza en un horizonte establecido previamente?, de esta manera, el VaR especifica la medición del riesgo en un solo dato para simplificar su análisis y ayudar a la toma de decisiones acordes a las necesidades del portafolio de inversión.

Para ello, el VaR utiliza métodos paramétricos, que suponen una distribución normal y siguen el comportamiento de los retornos en un portafolio y métodos no paramétricos que consideran una simulación histórica “dejaremos que los datos nos cuenten qué distribución siguen” (Alonso & Berggrun, 2015, págs. 63-64). Lo anterior permitió establecer el modelo paramétrico para medir el riesgo de manera óptima y precisa, para lo cual se tuvo en cuenta tanto los rendimientos esperados, como sus desviaciones estándar, calculando los parámetros de distribución normal de los activos del portafolio.

2.3. Análisis de Procesos Arch

El modelo ARCH es un método estadístico que facilitó “analizar la volatilidad condicional que presentan la mayoría de las series del mercado financiero, en las cuales aparecen periodos turbulentos, con cambios bruscos, seguidos de periodos de calma” (Amate Vicente, 2018, págs. 9-10). Según lo anterior, fue importante entender que el modelo ARCH surge a partir de ausencia en la estructura regular de la media, exceso de curtosis o distribuciones leptocúrticas. De igual forma existen asociaciones simétricas y agrupación de la volatilidad en diversos intervalos.

Así mismo, el modelo ARCH planteó una metodología compuesta por “un análisis univariante de las series, mediante instrumentos clásicos, gráficos de correlación simple y parcial de la misma, test de significatividad de estos coeficientes y contrastes de raíces unitarias” (Amigo Dobaño, s.f, págs. 75-76). Lo anterior se llevó a cabo bajo el supuesto que el modelo necesitaba un número elevado de retardos, con el fin de representar adecuadamente los residuos cuadrados de sus retornos diarios.

Capítulo III: Marco Teórico o Referentes Conceptuales

3.1. Estado del Arte

“El riesgo es definido como una contingencia o proximidad de un daño, es la posibilidad de que un evento negativo suceda (o no suceda)” (Alonso & Berggrun, 2015, pág. 7). Es decir, el riesgo solo se materializa cuando un evento toma lugar, así mismo, el rasgo fundamental del riesgo “es la incertidumbre” (Seco Benedicto, 2007, pág. 3). De esta manera, las previsiones que hacen las empresas a largo plazo tienen una mayor asociación de incertidumbre que a mediano y corto plazo.

Con relación a lo anterior, se pudo construir una taxonomía de riesgo. Riesgos que enfrentan las organizaciones y los cuales se pudieron catalogar de la siguiente manera: “riesgo de mercado, riesgo crediticio, riesgo de liquidez, riesgo operacional, riesgo de negocio, todos aquellos riesgos se componen en un concepto, Riesgo financiero” (Alonso & Berggrun, 2015, pág. 9). Por tanto, existen diferentes modelos para medir el riesgo, tales como: El modelo CAPM, modelo VAR, teoría de los portafolios de Harry Markowitz, teoría de la hipótesis de los mercados, entre otros.

En consecuencia, fue importante describir el modelo Valor en riesgo (VaR), hoy en día “es una de las medidas de riesgo más empleadas comúnmente tanto por reguladores, como por los demás actores de los mercados financieros en todo el mundo” (Alonso & Berggrun, 2015, pág. 59). Por consiguiente, el modelo VaR permite ser calculado de manera sencilla, así como intuitivo para su interpretación. “El VaR mide (estima) la máxima pérdida esperada para un determinado horizonte de tiempo y un nivel de significancia bajo circunstancias normales de mercado” (Alonso & Berggrun, 2015, pág. 59). Es decir, se evaluó el peor escenario posible para el portafolio accionario, al igual que sintetizar en una única medida el riesgo total de los activos, de manera clara, eficaz y precisa para la toma de decisiones.

De esta manera fue necesario precisar que el cálculo del VaR “implica suponer una distribución o modelo que sigue el comportamiento del valor del

portafolio” (Alonso & Berggrun, 2015, pág. 59). Donde no solo dependía del horizonte de tiempo y del grado de confianza, sino de la distribución que siguen los valores que componen un portafolio. Según esto, el VaR se clasificó en dos métodos, método con distribución de los datos (métodos paramétricos) y el método que no sigue ninguna distribución (métodos no paramétricos).

Por consiguiente, el riesgo sirvió como referencia para el análisis de la teoría de los portafolios expuesta por Harry Markowitz, que busca implementar una óptima diversificación y combinar activos que permitan optimizar el riesgo-rendimiento. En consecuencia, este modelo determinó la frontera eficiente, la cual “está formada por todas aquellas carteras o activos, cuya varianza es la mínima dada una rentabilidad deseada” (Ortiz, Chirinos, & Hurtado, 2010, pág. 97). De este modo, la teoría de Markowitz se basa en que el comportamiento de los portafolios depende de las combinaciones de riesgo-rendimiento, con el fin de alcanzar un rendimiento esperado más alto según su nivel de confianza. Es importante resaltar que esta teoría, se compone por otros teoremas, entre ellos: el teorema de la separación de Tobin (1958), modelo de estimación de retornos o valoración de activos (CAPM) y el modelo de arbitraje de Fama y French (1992-1993).

Por último, la volatilidad es una medida que está ligada a la medición del riesgo, aludiendo al hecho de que “se identifica riesgo con volatilidad” (Novales, 2017, pág. 6). Es decir, tradicionalmente se ha asociado la volatilidad, similar o igual al riesgo, pero esta se define como “un nivel de referencia, generalmente la esperanza matemática de la rentabilidad analizada, que es una medida de posición central” (Novales, 2017, págs. 12-13). La cual estima las varianzas entre las cuales fluctúan los retornos esperados respecto a sus series de tiempos.

Capítulo IV: Resultados

4.1. Diagnóstico con los Datos Descriptivos Disponibles para las Variables Financieras del Mercado Bursátil Colombiano

“Los analistas bursátiles utilizan herramientas para intentar comprender el mercado y tomar decisiones acertadas. Existen dos métodos para alcanzar este objetivo: el Análisis Técnico y el Análisis Fundamental. Ambos análisis se basan en premisas y herramientas muy diferentes” (Sánchez García , 2015, pág. 3). Por tanto, en el diagnóstico de datos descriptivos, se evidenció la importancia de utilizar como método el Análisis Fundamental para la medición del riesgo de los activos que compusieron el portafolio de acciones objeto de estudio, ya que “trata de predecir los movimientos de los precios de las acciones con base en el estudio de las estadísticas de variables macroeconómicas, monetarias, sectoriales y de cada compañía en particular cuyas acciones cotizan en Bolsa” (García del Junco, 1991, pág. 350). A su vez, define el valor real de la empresa, según su capitalización bursátil.

Sin embargo, el análisis fundamental permitió tener una predicción más acertada sobre las series de tiempo de las acciones, reduciendo el azar y minimizando contratiempos que se pueden evidenciar en portafolios donde no se tiene en cuenta el método mencionado, lo cual determinó detalladamente las diferentes variables tanto macroeconómicas como a nivel empresarial para la toma de decisiones racionales, centradas en reducir el impacto del riesgo en cada activo que hizo parte del portafolio de renta variable.

De igual manera, el análisis fundamental “tiene su origen en una teoría de valoración de John Burr Williams (1900-1989), en la cual la idea clave es que el valor de una acción viene dado por el valor actual de los ingresos futuros” (Sánchez García , 2015, pág. 23). Es decir, se estableció una diferencia entre el valor de las acciones con el cual cotizaron en la bolsa de valores y su valor real en el mercado, ayudando a la predicción del riesgo basado en el precio de la acción respecto al

futuro económico de la empresa y su repercusión en los rendimientos obtenidos para la modelación del Valor al Riesgo (VaR) y la estimación de la volatilidad ARCH.

Según lo anterior, se realizó un análisis macroeconómico, sectorial y empresarial para la construcción del diagnóstico de las 5 acciones más líquidas del mercado bursátil colombiano de la siguiente manera:

4.1.1. Análisis Macroeconómico

4.1.1.1. Año 2014

“El 2014 estuvo enmarcado por una desaceleración económica general de las principales economías a nivel internacional. Los principales países del Unión Europea continúan en una situación de estancamiento económico” (Ramirez Londoño, Mejía Sánchez, & Barrera Escobar, 2015, pág. 2). Lo anterior se atribuyó al cambio de políticas fiscales y monetarias por parte de los países desarrollados para frenar las secuelas que dejó la crisis financiera del 2008. Sin embargo, las economías emergentes, “incluyendo China, parecen haber evitado una desaceleración mayor e incluso podrían fortalecer su crecimiento” (Naciones Unidas, 2014, pág. 3). No obstante, hubo reducción de la demanda de materias primas en las economías desarrolladas.

Así mismo, “las tasas de crecimiento del volumen de las exportaciones han caído en todos los países de la región” (Ramirez Londoño, Mejía Sánchez, & Barrera Escobar, 2015, pág. 30). Por tanto, América Latina sufrió las consecuencias de la caída de los precios de los productos primarios, con estancamiento de las economías de Brasil y Argentina, crecimiento negativo de Perú y tendencias a la baja de Chile y México.

En el caso de Colombia, se evidenciaron varios factores que desaceleraron la expansión de la economía colombiana que estaba al alza, cerrando el 2014 con un crecimiento del 4.6% (véase *ilustración 1*), superior por 4 puntos porcentuales respecto al año anterior, donde la construcción tuvo una disminución del ritmo de crecimiento, debido a la desaceleración de construcción de edificaciones, pasando

de un crecimiento del 11.6% en el año 2013 a un 9.9% en el 2014, igualmente, el sector agropecuario obtuvo un incremento del *PIB* moderado de sólo 2.3%, jalonado únicamente por los cultivos de café, una consecuencia del deterioro del sector durante los últimos años y una política pública ineficaz para suplir las necesidades de producción rural.

Ilustración 1: Principales indicadores económicos 2014

COLOMBIA: PRINCIPALES INDICADORES ECONÓMICOS									
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 a/
	Tasas de variación anual b/								
Producto interno bruto total	6.7	6.9	3.5	1.7	4.0	6.6	4.0	4.9	4.6
Producto interno bruto por habitante	5.1	5.3	2.0	0.2	2.5	5.1	2.6	3.6	3.2
Producto interno bruto sectorial									
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	2.4	3.9	-0.4	-0.7	0.2	2.1	2.5	6.7	2.3
Explotación de minas y canteras	2.4	1.5	9.4	10.9	10.6	14.5	5.3	5.5	-0.2
Industrias manufactureras	6.8	7.2	0.6	-4.1	1.8	4.7	0.1	0.6	0.2
Electricidad, gas y agua	4.8	4.1	0.5	1.9	3.9	3.0	2.3	3.2	3.8
Construcción	12.1	8.3	8.8	5.3	-0.1	8.2	5.9	11.6	9.9
Comercio al por mayor y al por menor, restaurantes y hoteles	7.9	8.3	3.1	-0.3	5.2	6.7	3.9	4.5	4.6
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	10.8	10.9	4.6	-1.3	6.2	6.6	3.9	3.6	4.2
Establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios prestados a las empresas	6.4	6.8	4.5	3.1	3.6	6.7	5.1	4.6	4.9
Servicios comunales, sociales y personales	4.4	5.0	2.6	4.4	3.6	3.1	4.6	6.0	5.5

Fuente: (Ramírez Londoño, Mejía Sánchez, & Barrera Escobar, 2015, pág. 30)

Respecto al sector minero, tuvo diferentes dificultades para la extracción y transporte de crudo, evidenciándose en su desempeño negativo durante el 2014, con un -0.2% de decrecimiento, además de la pérdida de valor del oro y del níquel, principales commodities que se exportaron durante el año mencionado, sumado a la reducción de la demanda internacional del crudo por parte de países de la Unión Europea y Estados Unidos. Sin embargo, a nivel interno el país obtuvo un buen ritmo de comercialización, donde el gobierno nacional fue el principal socio estratégico con un 6.2% de demanda.

4.1.1.2. Año 2015

“El crecimiento de los países desarrollados —si bien todavía presenta tasas muy inferiores a las del mundo en desarrollo— ha venido mostrando una aceleración en los últimos años” (Bárcena, Prado, Titelman, & Perez, 2015, pág. 25). Aunque el crecimiento económico a nivel mundial tuvo una leve tendencia al alza, su proceso de desaceleración fue causado por la crisis financiera del año 2008, sumado al

temor de una nueva recesión, lo que desencadenó que la economía global para el año 2015 creciera solo un 2.8% (véase *ilustración 2*).

Ilustración 2: Crecimiento económico mundial año 2015

Regiones y países seleccionados: tasa de crecimiento del PIB, 2008-2015 (En porcentajes)						
	2008-2011	2012	2013	2014	2015*	Revisión respecto a la proyección de enero 2015
Mundo	1,9	2,4	2,5	2,6	2,8	-0,3
Países desarrollados	0,1	1,1	1,2	1,6	2,2	0,1
Estados Unidos	0,2	2,3	2,2	2,4	2,8	0
Japón	-0,7	1,5	1,6	0	1,2	0
Zona del euro	-0,2	-0,8	-0,4	0,9	1,6	0,3
Federación de Rusia	1,4	3,4	1,3	0,4	-3,0	-3,2
Países en desarrollo	5,6	4,8	4,7	4,4	4,4	-0,4
India	7,3	4,7	6,4	7,2	7,6	1,7
China	9,6	7,7	7,7	7,4	7,0	0
África meridional	3,3	3,4	3,2	2,5	2,9	-0,7

Fuente: (Bárcena, Prado, Titelman, & Perez, 2015, pág. 25)

En consecuencia, fueron los países desarrollados como Estados Unidos (2.8%), la zona euro (1.6%), Japón (1.2%) y países en desarrollo como India (7.6%) los que jalonaron la economía en el 2015, lo contrario a lo sucedido con los países en desarrollo (excluyendo a China e India) que mantuvieron una tendencia a la baja, entre ellos, los países de América latina, debido a la caída de los precios internacionales del petróleo, gas natural y carbón cercano al 60%. Adicionalmente, afectó la desaceleración del crecimiento de la economía China, el cual fue uno de los principales socios de commodities para diversos países de Latinoamérica en el 2015.

Respecto al crecimiento nacional, Colombia tuvo una expansión de su PIB en 3.1% (véase *ilustración 3*), “impulsado por el dinamismo de los sectores financiero, del comercio y de la construcción, que compensaron el menor ritmo de crecimiento de la industria, la minería y el transporte” (CEPAL, 2016, pág. 1). El estímulo se atribuyó principalmente a la desaceleración de las economías externas, por lo cual fue necesario fortalecer la demanda interna para minimizar el choque externo, como consecuencia del desplome de los precios del petróleo y sus derivados. Sin embargo, la fuerte depreciación del peso ocasionó el alza de los precios de bienes primarios, afectando la oferta y la demanda nacional.

Ilustración 3: Principales indicadores económicos 2015

COLOMBIA: PRINCIPALES INDICADORES ECONÓMICOS									
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015 a/
	Tasas de variación anual b/								
Producto interno bruto total	6.9	3.5	1.7	4.0	6.6	4.0	4.9	4.4	3.1
Producto interno bruto por habitante	5.6	2.3	0.5	2.8	5.5	3.0	3.8	3.4	2.2
Producto interno bruto sectorial									
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	3.9	-0.4	-0.7	0.2	2.1	2.5	6.5	3.1	3.3
Explotación de minas y canteras	1.5	9.4	10.9	10.6	14.5	5.3	5.0	-1.1	0.6
Industrias manufactureras	7.2	0.6	-4.1	1.8	4.7	0.1	0.9	0.7	1.2
Electricidad, gas y agua	4.1	0.5	1.9	3.9	3.0	2.3	3.0	3.4	2.9
Construcción	8.3	8.8	5.3	-0.1	8.2	5.9	11.5	10.5	3.9
Comercio al por mayor y al por menor, restaurantes y hoteles	8.3	3.1	-0.3	5.2	6.7	3.9	4.5	5.1	-38.6
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	10.9	4.6	-1.3	6.2	6.6	3.9	3.3	4.7	0.0
Establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios prestados a las empresas	6.8	4.5	3.1	3.6	6.7	5.1	4.6	5.7	4.3
Servicios comunales, sociales y personales	5.0	2.6	4.4	3.6	3.1	4.6	5.9	5.2	2.9

Fuente: (CEPAL, 2016, pág. 7)

Por otro lado, los proyectos por parte del gobierno nacional para la generación de autopistas 4G concesionadas junto al sector privado, permitieron un incremento de la productividad de la economía nacional, “con un efecto promedio anual de 0,5 puntos adicionales del PIB en los años de construcción” (CEPAL, 2016, pág. 3). No obstante, pese a la caída de los precios internacionales del petróleo, los recursos derivados de esta actividad representaron cerca del 6.5% del PIB, al igual que el sector de la construcción aportó al crecimiento nacional 3.9%.

Por último, “la dinámica ascendente de la tasa de inversión como porcentaje del PIB de la última década, que la elevó del 20,2% en 2005 al 29,7% en 2014, se mantuvo en 2015 (29,6%)” (CEPAL, 2016, pág. 5). Lo anterior se sumó a la venta de ISAGEN realizada en el 2015 a “la empresa canadiense Brookfield por 6.49 billones de pesos” (CEPAL, 2016, pág. 5). De esta manera, se facilitó el inicio de uno de los proyectos más ambiciosos de autopistas en la región. Esto a su vez, impulsó tanto al sector de la construcción como los subsectores que dependieron de dichos proyectos.

4.1.1.3. Año 2016

“A las economías en desarrollo se proyecta en 2016 una tasa de crecimiento igual a la del 2015 (3,8%), la más baja desde la crisis financiera mundial de 2009 y medio punto porcentual por debajo de la proyectada en diciembre pasado” (Bárcena

, Prado, Titelman, & Pérez, 2016, pág. 27). Dicho lo anterior, los países desarrollados mantuvieron durante el año 2016 bajo nivel de crecimiento, sumado a la crisis de años anteriores específicamente en países de Europa, atribuido a la crisis económica y el referéndum del Brexit, que llevo a cabo el Reino Unido para decidir si seguía o no dentro de la Unión Europea, lo que causó inestabilidad en los mercados bursátiles internacionales.

Del mismo modo, Estados Unidos mantuvo un crecimiento del 2.4%, Japón 2.0%, a diferencia de China que obtuvo un incremento por encima del 6.4%, pese a los anuncios de una posible desaceleración manufacturera, ocasionando caídas tanto en la bolsa de valores de Shanghái como en los diferentes mercados accionarios de países desarrollados y en vía de desarrollo. Adicionalmente, este año estuvo enmarcado por la caída de precios en los sectores de la energía y metales a nivel mundial, al igual que el desplome de los precios del petróleo (los más bajos en 12 años), afectando principalmente a los países dependientes de este rubro.

Debido a la caída internacional de los productos energéticos, América Latina y el Caribe sufrieron las consecuencias de la disminución de estos derivados, donde sus exportaciones se redujeron por debajo del 42%, así mismo, metales y minerales 23% y agropecuarios 16%, ocasionando un debilitamiento de la demanda internacional a nivel general en la región, al representar los productos básicos como metales, hidrocarburos y energía más de la mitad de las exportaciones en países como Bolivia, Colombia, Ecuador, Venezuela. Por tanto, sus intercambios disminuyeron alrededor del 30%.

Sin embargo, Colombia demostró para el 2016 “solidez y resiliencia en un contexto de ajuste ante la desaceleración de la demanda externa” (CEPAL, 2017, pág. 1). No obstante, los ingresos estatales descendieron debido a la caída de los precios internacionales del crudo, finalizando el 2016 con un crecimiento del 2% (*véase ilustración 4*).

Ilustración 4: Colombia: Principales indicadores económicos 2016

COLOMBIA: PRINCIPALES INDICADORES ECONÓMICOS									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016 a/
	Tasas de variación anual b/								
Producto interno bruto total	3,5	1,7	4,0	6,6	4,0	4,9	4,4	3,1	2,0
Producto interno bruto por habitante	2,3	0,5	2,8	5,5	3,0	3,8	3,4	2,1	1,1
Producto interno bruto sectorial									
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	-0,4	-0,7	0,2	2,1	2,5	6,5	2,7	2,5	0,5
Explotación de minas y canteras	9,4	10,9	10,6	14,5	5,3	5,0	-1,2	0,2	-6,5
Industrias manufactureras	0,6	-4,1	1,8	4,7	0,1	0,9	1,0	1,7	3,0
Electricidad, gas y agua	0,5	1,9	3,9	3,0	2,3	3,0	3,4	3,0	0,1
Construcción	8,8	5,3	-0,1	8,2	5,9	11,5	10,3	3,7	4,1
Comercio al por mayor y al por menor, restaurantes y hoteles	3,1	-0,3	5,2	6,7	3,9	4,5	5,0	4,6	1,8
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	4,6	-1,3	6,2	6,6	3,9	3,3	4,6	2,6	-0,1
Establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios prestados a las empresas	4,5	3,1	3,6	6,7	5,1	4,6	5,8	5,1	5,0
Servicios comunales, sociales y personales	2,6	4,4	3,6	3,1	4,6	5,9	5,2	3,1	2,2

Fuente: (CEPAL, 2017, pág. 8)

Adicionalmente, los servicios financieros, inmobiliarios, y la industria se vieron beneficiados por la refinación del petróleo nacional y la construcción de nuevas viviendas, como consecuencia del fortalecimiento de políticas estatales que favorecieron la creación de inmuebles de interés social y nuevas obras civiles, entre ellas, las concesiones de las vías 4G. Por otro lado, el sector agropecuario solo creció un 0.5% a causa de la pérdida de cultivos por factores climáticos.

De la misma manera, las exportaciones de bienes básicos disminuyeron 13% “debido principalmente al descenso de las ventas externas de petróleo crudo, productos industriales y café” (CEPAL, 2016, pág. 4). A pesar de que las ventas del crudo para Estados Unidos se mantuvieron estables respecto al año anterior con una exportación cercana del 30% de la producción total nacional, sin embargo, se sumó a la caída del comercio de productos básicos para la Unión Europea que se redujeron en 17.3% por la pérdida de valor de los metales y productos energéticos.

Por tanto, el 2016 fue un año liderado económicamente por el sector financiero con un crecimiento del 5% (véase *Ilustración 4*), la actividad de la construcción (4.1%) y la industria manufacturera (3%), la principal razón fue la reapertura de la refinería Reficar (la más grande de Colombia). Aun así, el leve crecimiento de la economía colombiana se debió principalmente a la caída de los precios internacionales del petróleo, donde solo logró ser compensada por las

inversiones realizadas en el sector de la construcción por parte del gobierno nacional.

4.1.1.4. Año 2017

“La economía mundial creció en 2016 un 2,4% y para el 2017 se espera un crecimiento del 2,7%, como resultado de un mayor dinamismo tanto del grupo de las economías desarrolladas como de las emergentes y en transición” (Bárcena , Prado, Titelman, & Pérez , 2018, pág. 25). Lo anterior obedeció al estímulo estatal por parte de China para establecer una expansión más rápida en términos de crédito para las empresas chinas, logrando así un crecimiento del 6.5% en dicho año, para convertirse junto con India en los principales socios comerciales de países en vía de desarrollo por la demanda de bienes primarios.

Respecto a los países desarrollados como Estados Unidos, este logró un crecimiento del 2.1%, muy similar al crecimiento de años anteriores, producto de la recuperación de la inversión, promovida por un mayor dinamismo de consumo interno, además del aumento en el estímulo fiscal. Por otro lado, la zona euro, mantuvo el mismo crecimiento durante los últimos 4 años (1.8%), impulsado por políticas monetarias y fiscales más flexibles y menos restrictivas para la exportación e importación de bienes primarios, pese a la incertidumbre que aún existía por el Brexit del Reino Unido.

De igual manera, el 2017 fue un año marcado por el reajuste de los productos básicos, “los niveles de precios de estos productos son en promedio un 12% más altos que en 2016” (Bárcena , Prado, Titelman, & Pérez , 2018, pág. 27). Donde se vieron beneficiados los países en vía de desarrollo como América Latina, ya que casi el 50% de sus exportaciones se derivaron de la venta de productos energéticos, mostrando para dicho año el mayor crecimiento respecto a años anteriores, con un porcentaje del 19% con relación al 2016.

Por otro lado, el precio del petróleo no se vio beneficiado internacionalmente, a pesar de los esfuerzos por parte de la “Organización de Países Exportadores de

Petróleo (OPEP) para reducir las cuotas de producción” (Bárcena , Prado, Titelman, & Pérez , 2018, pág. 27). Aun cuando se añadieron socios estratégicos que destinaron gran parte de su PIB para la producción de dicho rubro, pero sufrió las consecuencias de los problemas políticos que tuvo para el 2017 el país de Venezuela, afectando la producción total de crudo internacional y debilitando aún más este sector que durante los últimos años experimentó las consecuencias de la inestabilidad de la economía mundial.

En el caso de América Latina, se benefició por la recuperación del precio de los productos básicos con un crecimiento por encima del 3%, al igual que la subida de los precios de hidrocarburos, favoreciendo a los países de la región con un incremento del intercambio de crudo en 12%. De igual manera, los países latinoamericanos fortalecieron sus exportaciones por el crecimiento de las importaciones regionales, entre ellos: Argentina, Bolivia, Chile, Brasil, Colombia, entre otros, con repunte en sus exportaciones del 10% durante todo el 2017, de esta manera el bloque comercial regional redujo el impacto mundial, pese a la pérdida de valor de los bienes primarios en los países desarrollados.

Respecto a Colombia, su actividad económica logró un crecimiento del 1.8% en el 2017 (Véase *ilustración 5*), siendo esta la cifra más baja desde el 2009, debido principalmente al “bajo dinamismo de la construcción, la industria y el sector minero-energético” (CEPAL, 2018, pág. 1). No obstante, estos sectores fueron los de mayor crecimiento económico nacional durante los últimos 5 años. Lo contrario a lo sucedido con los sectores financieros (4.2%), servicios sociales (3.8%) y la agricultura (5.6%) con un buen ritmo de crecimiento en el PIB, sumado al fortalecimiento del país para hacer parte de la Organización de cooperación y desarrollo económico (OCDE).

Ilustración 5: Colombia: Principales indicadores económicos 2017

COLOMBIA: PRINCIPALES INDICADORES ECONÓMICOS									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017 a/
	Tasas de variación anual b/								
Producto interno bruto total	1,2	4,3	7,4	3,9	4,6	4,7	3,0	2,0	1,8
Producto interno bruto por habitante	0,1	3,2	6,2	2,8	3,5	3,7	2,0	1,1	0,9
Producto interno bruto sectorial									
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	-0,2	0,3	1,9	2,5	7,5	2,9	4,3	2,2	5,6
Explotación de minas y canteras	11,4	10,9	14,4	5,4	5,3	-1,3	-1,1	-3,0	-4,3
Industrias manufactureras	-3,7	1,9	5,6	0,8	1,5	2,9	2,0	2,8	-2,0
Electricidad, gas y agua	2,4	3,9	3,1	2,2	3,7	3,4	-0,7	0,0	0,8
Construcción	3,6	-3,8	15,1	4,9	0,7	12,1	6,3	3,0	-2,0
Comercio al por mayor y al por menor, restaurantes y hoteles	0,3	5,2	6,7	3,9	5,2	5,0	3,2	2,7	1,6
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	-3,5	9,3	8,2	2,8	5,5	5,0	2,8	-0,3	0,1
Establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios prestados a las empresas	3,7	3,9	5,0	4,4	5,1	5,3	4,7	4,4	4,2
Servicios comunales, sociales y personales	2,9	4,1	5,4	5,1	5,6	5,2	5,2	3,9	3,8

Fuente: (CEPAL, 2018, pág. 9)

En el 2017 la economía colombiana se logró ajustar al fuerte impacto que produjo en la economía interna el precio a la baja de los precios internacionales del petróleo y sus derivados en el año 2016, sin embargo, la demanda externa se desempeñó satisfactoriamente, atribuido principalmente a mejores condiciones financieras a nivel internacional, repercutiendo en el alza de los precios del petróleo. De la misma manera, la inversión en el país se fortaleció por la formación de capital en el sector de obras civiles, maquinaria y equipo, obras que se adelantaron por parte de los gobiernos regionales y promovidas por el gobierno nacional, además de un aumento del sector petrolero que permitió un incremento significativo de las regalías para la ejecución de obras.

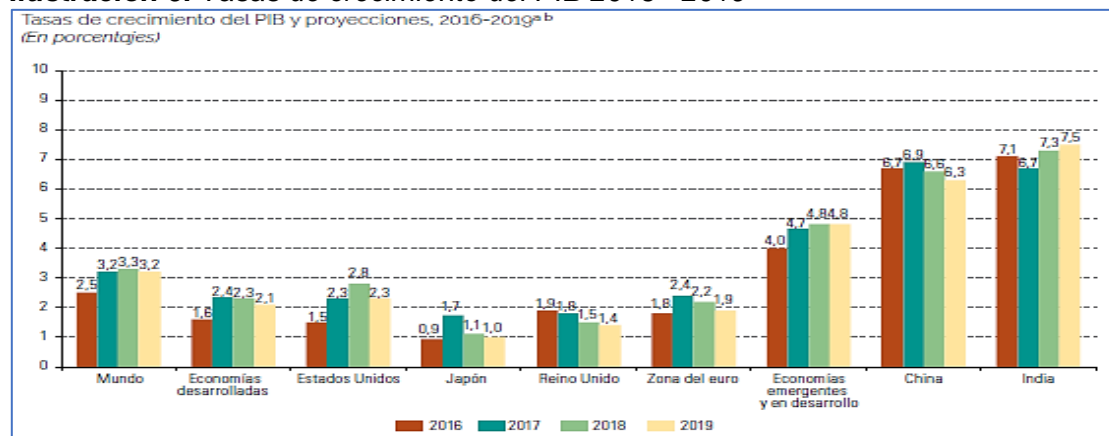
Por último, el sector financiero, aunque sufrió una desaceleración en el 2017, fue de los sectores que más contribuyó al PIB total nacional, con un porcentaje del 4.2% (véase [ilustración 5](#)). De igual manera, la agricultura obtuvo un crecimiento del 5.6%, a pesar de los choques de oferta que afectaron la economía del sector en el año 2016, donde solo alcanzó una expansión moderada del 2.2%. Adicionalmente, se logró un incremento de las exportaciones en dólares del 15.8%, con fortalecimiento de las ventas de café, banano y flores, sumado al aumento de la comercialización del petróleo.

4.1.1.5. Año 2018

“En el 2018 se espera que la economía mundial mantenga su dinamismo y que la actividad mundial crezca el 3,3%, crecimiento levemente superior al del 3,2% que hubo en 2017” (Bárcena , Cimoli, García Buchaca, Titelman, & Pérez, 2019, pág. 27). Lo anterior fue una consecuencia de los cambios de tendencias derivados en primer lugar por los efectos de la política monetaria restrictiva de los Estados Unidos, que protegieron sus actividades comerciales nacionales, a pesar de que se efectuó de manera gradual, afectó los flujos financieros, la dinámica productiva y la producción en las cadenas de valor de los mercados emergentes.

Respecto al crecimiento moderado de la zona euro en el 2018 del 2.2% (véase *ilustración 6*), fue afectada por el proceso de negociación por parte del Reino Unido para su salida de la unión europea (Brexit), al igual que “una sobretasa del 25% a las importaciones de 200 productos que provenían de los Estados Unidos (entre ellos, maíz dulce, arándanos, arroz, jugo de naranja, cigarrillos, cosméticos, camisetas, botes, acero y motocicletas)” (Bárcena , Cimoli, García Buchaca, Titelman, & Pérez, 2019, pág. 31). Dicho lo anterior, el mercado europeo sufrió las consecuencias de políticas más restrictivas a productos fuera de la euro.

Ilustración 6: Tasas de crecimiento del PIB 2016 - 2019



Fuente: (Bárcena , Prado, Titelman, & Pérez , 2018, pág. 28)

Para el caso de Japón, con un crecimiento del 1.1%, su capacidad productiva sufrió las consecuencias de las políticas restrictivas por parte del gobierno estatal,

contrayéndose su PIB en 6 puntos porcentuales. Lo contrario a lo sucedido con las economías emergentes de Asia que mantuvieron su crecimiento por encima del 4% durante los últimos 4 años, debido a políticas menos proteccionistas que abarcaron la demanda de productos básicos y materias primas de países subdesarrollados.

Por su parte, los países de América Latina se beneficiaron por el incremento del precio de los productos básicos en un 15%, minerales y metales (6%), energéticos (25%) y petróleo crudo por encima del 30%. Con relación al petróleo, este aumento derivó de “la imposición de sanciones a la República Islámica de Irán por parte de los Estados Unidos que elevaron las proyecciones del precio del petróleo para 2018” (Bárcena , Cimoli, García Buchaca, Titelman, & Pérez, 2019, pág. 33). En otros términos, fue el mayor crecimiento que tuvo el precio del crudo durante los últimos 6 años.

Continuando con lo anterior, los países exportadores de energía como Bolivia, Colombia, Ecuador y Venezuela lograron un promedio de comercialización del 63%, así mismo, el intercambio de minerales y metales de Chile y Perú se situaron en el 52% y los países petroleros de la región lograron un incremento en su producción por encima del 13%, favorecidos por el alza de los precios del crudo, permitiendo de esta manera un crecimiento de las exportaciones en América latina del 9%.

En cuanto a la economía colombiana, el país “creció un 2,6% en el 2018 y confirmó el proceso de recuperación impulsado por la demanda interna” (CEPAL, 2019, pág. 1). Esto se atribuyó al efecto negativo de la demanda externa, causado por la expansión de las importaciones que superó sustancialmente al aumento de las exportaciones, beneficiando los precios del banano, petróleo y carbón.

Ilustración 7: Colombia: Principales indicadores económicos 2018

COLOMBIA: PRINCIPALES INDICADORES ECONÓMICOS									
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018 a/
	Tasas de variación anual b/								
Producto interno bruto total	4,3	7,4	3,9	4,6	4,7	3,0	2,1	1,4	2,6
Producto interno bruto por habitante	3,2	6,2	2,8	3,5	3,7	2,0	1,2	0,5	1,8
Producto interno bruto sectorial									
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	0,3	1,9	2,5	7,5	2,9	4,3	2,7	5,5	2,1
Explotación de minas y canteras	10,9	14,4	5,4	5,3	-1,3	-1,1	-2,9	-5,7	-0,2
Industrias manufactureras	1,9	5,6	0,8	1,6	2,9	2,0	3,2	-1,8	1,7
Electricidad, gas y agua	4,0	3,1	2,2	3,7	3,5	-0,7	0,0	2,9	2,7
Construcción	-4,2	15,4	4,7	-0,9	12,0	6,3	3,6	-1,9	0,3
Comercio al por mayor y al por menor, restaurantes y hoteles	5,2	6,7	3,9	5,2	5,0	3,2	3,7	1,8	3,4
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	9,2	8,2	2,7	5,4	5,0	2,8	-0,1	1,3	3,0
Establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios prestados a las empresas	3,9	5,0	4,4	5,1	5,3	4,7	3,3	3,8	2,4
Servicios comunales, sociales y personales	3,8	5,9	5,0	5,5	5,9	3,5	2,0	2,7	4,2

Fuente: (CEPAL, 2019, pág. 9)

Por último, “el sector agropecuario creció un 2,1%, mostrando un dinamismo muy inferior al de 2017, y la explotación de minas y canteras decreció un 0,2%, debido al descenso de la extracción de carbón y de minerales metálicos” (CEPAL, 2019, pág. 5). Este descenso en la explotación fue una consecuencia de los cambios en las políticas públicas que limitaron a los productores de minerales. Así mismo, el crecimiento económico del país en el 2018 del 2.6% (véase [ilustración 7](#)), correspondió al proceso de recuperación de la economía luego de un ciclo de desaceleración de los últimos 4 años que empezó en el 2014, en el cual, el sector del comercio fue el que más aportó al crecimiento del PIB con 3.4%, gracias al impulso por parte del gobierno nacional para incentivar los viajes de turismo nacionales, fortaleciéndose de esta manera la demanda interna. Respecto al sector de electricidad, gas y agua, este aportó al PIB 2.7%, promovido principalmente por el incremento de los precios internacionales de dichos bienes básicos, lo que benefició no solo a Colombia, sino a varios países de Latinoamérica.

4.1.2. Sector Industrial

4.1.2.1. Año 2014

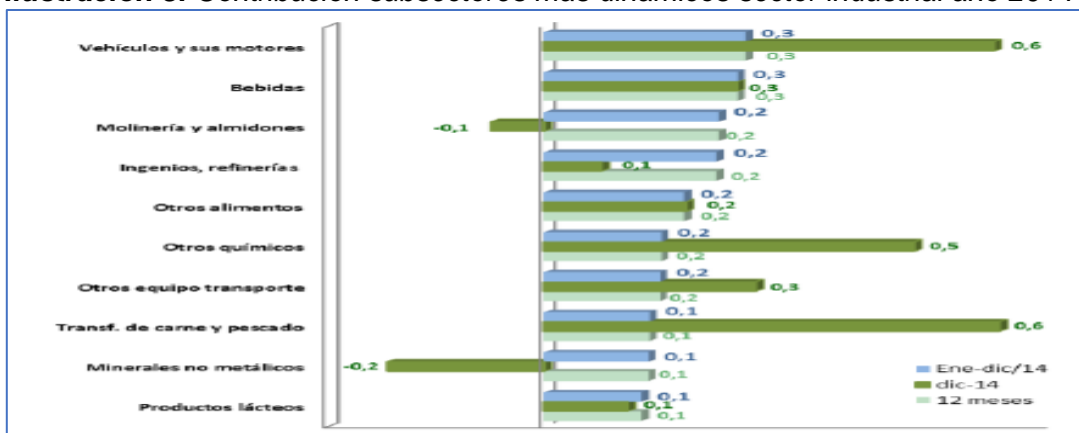
El año 2014 estuvo enmarcado por la recuperación de la economía mundial, “el crecimiento de las economías avanzadas se acelera mientras que el de los países emergentes y en desarrollo se modera” (MinTIC, 2015, pág. 2). De esta manera, las economías avanzadas crecieron 1.8% y las emergentes y en desarrollo

4.4%, causado por el buen ritmo de crecimiento global del sector manufacturero, pese a la caída de los precios internacionales del petróleo que afectó mayoritariamente a las economías emergentes.

Con relación al sector industrial colombiano, los subsectores más dinámicos fueron: la fabricación de vehículos automotores y sus motores con 9.0% (véase *ilustración 8*) industria de elaboración de bebidas (4.0%), otros productos alimenticios (4.2%), entre otros. Por su parte, el rubro de la fabricación de vehículos se benefició por el buen comportamiento de la demanda interna y el incremento de vehículos automotores ensamblados en el país.

Para el sector de vehículos automotores y sus motores, la recuperación obedeció al crecimiento de las exportaciones después de 4 años, como consecuencia de la crisis financiera internacional del 2008 que afectó tanto la oferta como la demanda nacional de vehículos ensamblados en el país, sin embargo, para el 2014 la demanda se fortaleció por los incrementos y estímulos por parte del gobierno nacional en alianza con la empresa privada para incentivar la compra de automotores nacionales.

Ilustración 8: Contribución subsectores más dinámicos sector industrial año 2014



Fuente: (MinCIT, 2014, pág. 6)

De acuerdo con la contribución negativa, los subsectores más afectados fueron: productos de la refinación de petróleo (-12.2%) productos de caucho (-18.1%) fabricación de maquinaria (-16.0%) entre otros. Con relación a los productos de la refinación de petróleo, la principal consecuencia de la caída fue el cierre de la

refinería de Cartagena, por la ampliación y modernización de esta hasta mediados del 2015.

Así mismo, “el cierre de la refinería redujo las ventas a los mercados de Aruba en -65.2%, Antillas Holandesas -23.2%, Países Bajos -62.2%, República Dominicana -86.1% España -6.0%” (MinTIC, 2015, pág. 2). Lo anterior se reflejó en una disminución de sus ventas reales y exportaciones en el 2014 en 12.7% y 35.1% respectivamente. Por lo cual, el subsector fue relativamente afectado, sumado a la crisis petrolera mundial, constatándose en la caída de los precios internacionales del crudo.

4.1.2.2. Año 2015

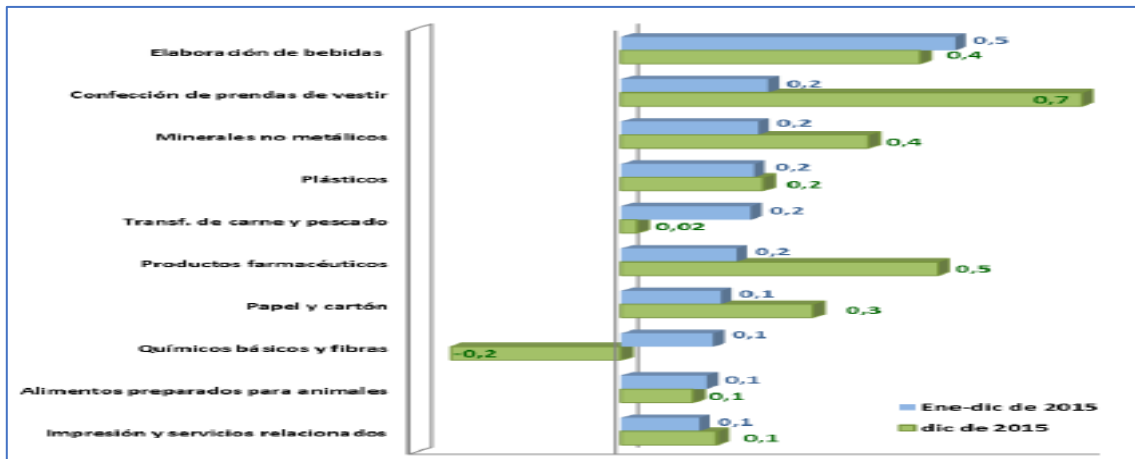
El año 2015 estuvo enmarcado por la lenta recuperación de la economía mundial, alcanzando un crecimiento del 3.4%, “no obstante, para América Latina, se estima una contracción de 0,3%, inferior al 4,6% de 2011, 2,9% de 2012, 2,9% de 2013 y 1,3% en el 2014” (MinCIT, 2016, pág. 2). Como consecuencia de la caída de los precios internacionales de bienes básicos y la inestabilidad de la zona euro con relación a la salida del Reino Unido de la organización (Brexit).

De igual manera, el índice global manufacturero continuó creciendo moderadamente, atribuido al debilitamiento de las economías emergentes, menores precios del petróleo y bajos precios internacionales de materias primas, que incidieron en los precios de bienes terminados y la reducción de la demanda mundial, lo que impactó negativamente las exportaciones industriales colombianas, con una contracción del 10.2%, donde el crecimiento pasó de 24.3% a 18.3% con relación a los últimos dos años.

Para los diferentes subsectores del sector industrial, el dinamismo estuvo liderado por: la industria de bebidas con 4.7% (véase *ilustración 9*), fabricación de prendas de vestir (5.9%), fabricación de productos de plástico (5.0%), entre otros. Con relación a la industria de bebidas, su crecimiento correspondió al buen

comportamiento del mercado interno, representado en el 99% de sus ventas globales.

Ilustración 9: Contribución subsectores más dinámicos sector industrial año 2015



Fuente: (MinCIT, 2016, pág. 6)

Del mismo modo, el sector textil fue de los subsectores con mejor dinamismo durante los últimos años, gracias al fortalecimiento de la cadena especializada, mayores licitaciones y contratos de dotaciones y maquila, sumado a la recuperación que tuvo la industria después de la crisis financiera internacional del año 2008 y la pérdida del mercado venezolano a causa de la inestabilidad política del país vecino. Lo contrario sucedido al sector petrolero que, sumada a la crisis internacional de precio del barril de crudo, en Colombia se vio afectada por el cierre de la refinería de Cartagena, ocasionando pérdidas de sus exportaciones del “51,2%, por la menor disponibilidad de productos para exportar (por cierre de REFICAR)” (MinTIC, 2015, pág. 31). Lo que impactó los mercados de Estados Unidos, Aruba, Bahamas, Panamá, Brasil, entre otros. Además, se sumó la discontinuación de líneas de producción por la pérdida del precio del barril de petróleo a nivel mundial.

Otro de los sectores que generó un impacto negativo en el crecimiento del sector industrial fue: industrias básicas de hierro y acero no ferrosos, que disminuyó su producción real en 4.1%, una consecuencia de la reducción de la calidad por la afectación de la productividad de Cerromatoso (principal compañía en Colombia para la extracción de minerales), de igual manera, se redujeron los contratos y licitaciones para la construcción de infraestructura del sector de hidrocarburos.

4.1.2.3. Año 2016

“Para el periodo enero-diciembre de 2016, la producción real del sector industrial, se incrementó en 3,5%, las ventas reales crecieron 4,2%, por otra parte, el empleo manufacturero creció 0,7%” (MinCIT, 2017, pág. 2). Según lo anterior, el crecimiento del sector industrial en Colombia para el año 2016, derivó del incremento del mercado interno y al fortalecimiento del subsector de la refinación de petróleo y sus derivados, fabricación de maquina y equipo no electrónico y productos elaborados de plástico.

Con relación a la fabricación de productos de la refinación de petróleo, su crecimiento “obedeció a la mayor producción por la entrada en operaciones de la Refinería de Cartagena” (MinCIT, 2017, pág. 9). Donde se registró un aumento en su producción del 11.2%, a pesar de las afectaciones internacionales, entre ellas: la caída de los precios del barril del petróleo, inestabilidad geopolítica de países desarrollados como Estados Unidos, la zona euro por la posible salida de Reino Unido (Brexit) y la desaceleración de la economía de China.

De igual manera, el subsector: la fabricación de maquinaria y equipo no eléctrico obtuvo un crecimiento del 22.7% en su producción real, con ventas de 12.0% y un fortalecimiento del empleo temporal del 3.7% respecto al año anterior, así mismo, se aumentaron las licitaciones y contratos, principalmente impulsados por el gobierno nacional para potenciar la industria, constatándose en un incremento en la distribución de productos por la apertura de nuevos contratos.

De la misma forma, otros subsectores que aportaron al fortalecimiento del sector industrial fueron: la fabricación de otros productos químicos (6.0%), elaboración de otros productos alimenticios (5.0%) y fabricación de productos de metal (9.5%). Atribuido al dinamismo de la demanda interna, la cual impulsó el crecimiento económico del país para frenar la inestabilidad del mercado externo en las economías desarrolladas.

Por otro lado, el sector de fabricación de productos minerales no metálicos “tuvo un decrecimiento de 6,7% y le restó 0,4 puntos porcentuales al crecimiento de

la industria manufacturera” (MinCIT, 2017, pág. 16). Esta contracción se debió a la caída de la demanda, al igual que disminución de sus ventas en 6.1% por la finalización de grandes obras de infraestructura, obras civiles del gobierno nacional y la pérdida de licitaciones y contratos. Igualmente, otro de los sectores que obtuvo un decrecimiento en el 2016 fue: los ingenios y refinerías de azúcar y trapiches, decreciendo 16.4%, como consecuencia del mantenimiento de varias plantas destinadas a la refinación, además de afectaciones por factores climáticos que impactaron notablemente la producción de la caña de azúcar (principal materia prima).

4.1.2.4. Año 2017

El sector industrial para el año 2017 estuvo enmarcado por la recuperación de la industria manufacturera “y el número de subsectores que se contrajeron disminuyó pasando de 26 en mes de junio de 2015 a 23 en los últimos 12 meses a diciembre de 2017” (MinCIT, 2018, pág. 2). Sin embargo, la economía del sector se contrajo en -0.8%, respecto al año anterior, esta contracción fue una consecuencia de una menor dinámica del mercado interno, pese al crecimiento de las actividades de refinación de petróleo y sus derivados, gracias a la estabilidad moderada del precio internacional del petróleo en países de la zona euro y Estados Unidos.

Así mismo, en el 2017 13 de los 39 subsectores del sector industrial registraron crecimiento, lo que aportó 2.9 puntos porcentuales en total. Entre los de mayor crecimiento estuvieron: la fabricación de productos de la refinación de petróleo, ingenios y refinerías de azúcar, fabricación de productos básicos de hierro y acero. Para el caso del subsector: la fabricación de productos de la refinación de petróleo “tuvo un crecimiento de 7,4% y le aportó 1,4 puntos porcentuales a la variación de la industria manufacturera” (MinCIT, 2018, pág. 9). Este incremento obedeció al fortalecimiento de la demanda interna y externa, sumado al mejor aprovechamiento de la capacidad instalada de REFICAR, lo que permitió el aumento en la producción de diversos productos de la refinación, entre ellos, la gasolina.

Respecto al subsector de fabricación de productos básicos de hierro y acero, “registró un incremento de 11,5% en su producción real y un aporte de 0,3 puntos porcentuales” (MinCIT, 2018, pág. 11). Donde su recuperación se dio por el aumento de la demanda interna del sector petrolero para la elaboración de tubería e infraestructura. De igual manera, el subsector de ingenios y refinerías de azúcar alcanzó para el 2017 un crecimiento de 22.4%, pese a la afectación de su producción como consecuencia de las fluctuaciones de los principales productos que integraron su cadena productiva, sin embargo, el crecimiento derivó al favorecimiento de factores climáticos y disponibilidad de materia prima, fortaleciéndose de esta manera las exportaciones, aumentando 13.2% en el año ya mencionado.

Por otro lado, los subsectores que decrecieron en el 2017 fueron: la fabricación de productos minerales no metálicos, fabricación productos de plástico e industria de elaboración de bebidas. Con relación a la fabricación de productos minerales no metálicos, su contracción de la producción real del -8.8% se dio por la afectación de la demanda interna y externa por la reducción del número de licitaciones y contratos realizados en comparación al año anterior. Así mismo, el subsector de las industrias de elaboración de bebidas decreció 3.1%, una consecuencia de la disminución de la demanda interna en consumo de cerveza, al igual que “factores climáticos, (fuertes lluvias y bajas temperaturas)” (MinCIT, 2018, pág. 18). Lo cual disminuyó el consumo de bebidas tanto en los hogares como en las instituciones, no obstante, las exportaciones se incrementaron en 51.7%, pero no compensaron la menor demanda interna.

4.1.2.5. Año 2018

El comportamiento del sector industrial durante el 2018 estuvo enmarcado por el favorecimiento de la demanda interna y externa. Con relación a la demanda interna, esta se moderó “durante el año 2015, 2016, tendencia que continuó para el año 2017 ante las menores perspectivas de crecimiento de la economía, así mismo, la comercialización de productos de la industria manufacturera registró un crecimiento de 3,4%” (MinCIT, 2019, pág. 2). En consecuencia, de un mejor

dinamismo del mercado interno respecto a las ventas reales. En el mercado externo las economías de la zona euro, Japón, Estados Unidos y China, tuvieron una recuperación en sus economías que fortaleció la exportación de productos básicos en países desarrollados y en vía de desarrollo, por lo cual las exportaciones industriales crecieron 8.3%.

Entre los subsectores más dinámicos se encontraron: la elaboración de bebidas con 9.8% (véase *ilustración 10*), “productos farmacéuticos (13.4%), productos de papel y cartón (9.8%) fabricación de vehículos automotores (31.9%)” (MinCIT, 2019, pág. 2). Lo que aportó al sector 2.1 puntos porcentuales, en este sentido, el subsector de elaboración de bebidas, su crecimiento ya mencionado se debió a la consolidación de inventarios y mejores licitaciones, lo cual permitió expandir el mercado a grandes superficies dentro de la demanda nacional.

Ilustración 10: Sectores industriales más dinámicos 2018

Sectores industriales más dinámicos en diciembre de 2018			
Sector	Producción real Var (%)	Contribución	Empleo Var (%)
TOTAL INDUSTRIA	-0,8	-0,8	-0,9
Bebidas	9,8	1,2	-3,3
Productos farmacéuticos	13,4	0,4	0,9
Papel, cartón, y sus productos	9,8	0,3	-1,7
Vehículos	31,9	0,2	6,5
Aceites y grasas	18,5	0,2	-2,2
Aparatos y equipo eléctrico	9,1	0,1	-0,4
Otros equipos de transporte	18,7	0,1	-0,6
Otros minerales no metálicos	1,6	0,1	-7,5
Sustancias químicas básicas	3,1	0,1	2,2

Fuente: (MinCIT, 2019, pág. 6)

De igual manera, los productos farmacéuticos y sustancias químicas medicinales crecieron 13.4% (véase *ilustración 10*), por el aumento de su abastecimiento para anticiparse a la ley de financiamiento que afectaba sustancialmente a dicho sector, al igual que mejoraron su dinamismo en la demanda interna. Por otro lado, la fabricación de papel, cartón y sus productos creció 9.8% debido al alza de la demanda interna y sus exportaciones por el fortalecimiento de los canales de fabricación y adopción de nuevas tecnologías para mejorar los procesos productivos. Por último, el sector de fabricación de vehículos automotores

creció 31.9% por el incremento de las ventas internas, una medida utilizada para mitigar la caída de la demanda externa.

En contraste, los subsectores con mayor contracción fueron: refinación de petróleo con -7.6%, confecciones de prendas de vestir (-12.1%), jabones y detergentes (-12.1%) y otros productos alimenticios (-8.9%), “estos cuatro subsectores le restaron 2,8 puntos porcentuales al crecimiento de la producción industrial en el 2018” (MinCIT, 2019, pág. 6). En relación al sector de refinación de petróleo, la variación negativa fue una consecuencia de la reducción del despacho de combustibles dentro del mercado nacional, atribuido a factores externos que afectaron la producción interna, entre ellos, las políticas económicas impuestas por el gobierno Estadounidense para proteger su mercado nacional, lo cual impactó la compra y venta de combustible a nivel internacional, sumado a la crisis política venezolana que repercutió en los precios internacionales del barril del petróleo.

De la misma forma, el sector de confecciones de prendas de vestir decreció 12.1% en su producción real por la disminución del abastecimiento de inventarios, pese a que sus ventas al mercado externo aumentaron 10.0%, sin embargo, no suplió la demanda nacional. Por último, la fabricación de jabones y detergentes obtuvo una variación negativa del -12.1% con caída de sus exportaciones en -1.8%, como consecuencia de la pérdida de clientes comerciales importantes a nivel internacional.

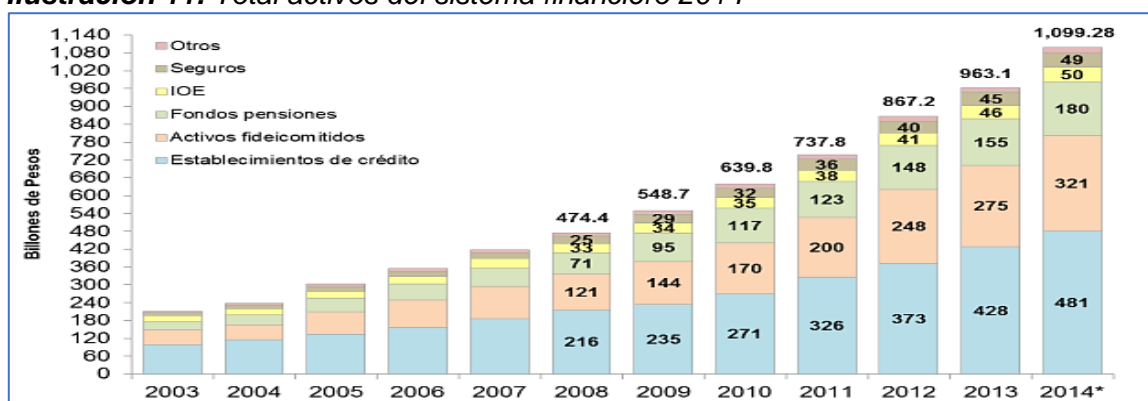
4.1.3. Sector Financiero

4.1.3.1. Año 2014

“En el 2014 el sistema financiero colombiano alcanzó un nivel de activos totales de \$1.099 billones, incluyendo activos de las entidades vigiladas y los de terceros” (ASOFIDUCIARIAS, 2015, pág. 9). Este balance positivo se dio principalmente por el fortalecimiento del sector, el cual creció 14% respecto al año anterior, con crecimiento de los subsectores: establecimientos de crédito 43%

(véase *ilustración 11*), sector fiduciario (29%) y los fondos de pensiones (16%), es decir, el 2014 estuvo enmarcado por el mejoramiento de las inversiones del sector con referencia al 2013, con una representación en el PIB nacional de 7.17%. Así mismo, el sector fiduciario lideró las inversiones institucionales con 1 punto porcentual por encima del periodo anterior, de la misma manera, los fondos de pensiones y cesantías aportaron 33.4% a las inversiones realizadas y los establecimiento de crédito 17.1%.

Ilustración 11: Total activos del sistema financiero 2014



Fuente: (ASOFIDUCIARIAS, 2015, pág. 9)

Continuando con lo anterior, las inversiones realizadas se enfocaron en “deuda pública interna con 39%, seguido por acciones con el 19.7% y deuda corporativa emitida por entidades vigiladas por la SFC con el 16,1%” (ASOFIDUCIARIAS, 2015, pág. 10). Al igual que en fondos de inversión y emisores del exterior, favorecidas principalmente por la estabilidad de la inflación, tasas de intervención constante por parte del Banco de la república y al fortalecimiento del dólar frente al peso.

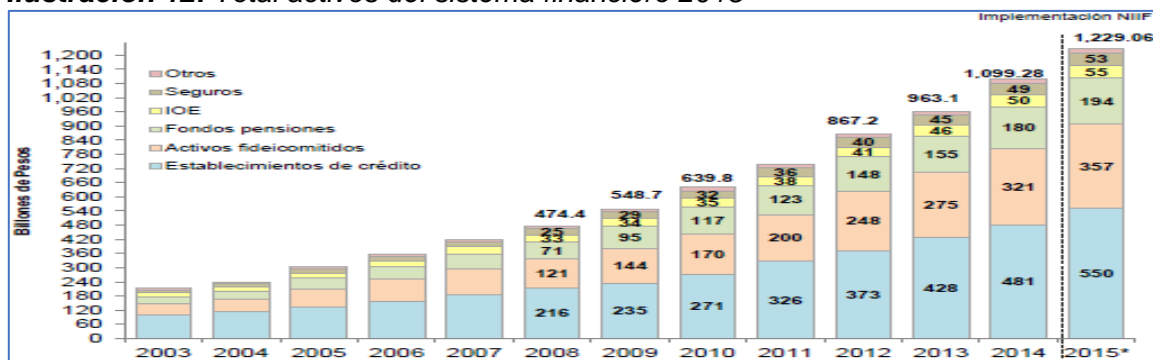
Por otro lado, el sector fiduciario tuvo un crecimiento anual del 9.9%, con un patrimonio que ascendió a \$1.8 billones de pesos, es decir, un incremento patrimonial de 9.1% respecto al año anterior, como resultado del mejoramiento del subsector de comisiones y honorarios, el cual aportó al sector 71%, distribuido de la siguiente manera: “fiducia de administración, fiducia de inversión, fiducia inmobiliaria, recursos de la seguridad social y fiducia de garantía”

(ASOFIDUCIARIAS, 2015, pág. 10). Por tanto, el sector fiduciario se consolidó en el 2014 como uno de los subsectores de mayor impacto al crecimiento del sector financiero, promovido por la estabilidad financiera de la economía colombiana durante los últimos años.

4.1.3.2. Año 2015

El sistema financiero colombiano para el año 2015 obtuvo un nivel de activos totales de \$1.29 billones, “incluyendo activos de las entidades vigiladas y los de terceros, lo que representa un crecimiento relativo de 11.8% y \$130 billones en términos absolutos, frente a los \$1.099 billones a diciembre de 2014” (ASOFIDUCIARIAS, 2016, pág. 13). Este crecimiento procedió del aumento de la participación de los establecimientos de créditos respecto al año anterior con un 44.7%, seguido por el sector fiduciario (29%) y los fondos de pensiones (15.8%).

Ilustración 12: Total activos del sistema financiero 2015



Fuente: (ASOFIDUCIARIAS, 2016, pág. 13)

De la misma manera, los establecimientos de crédito aportaron al sector financiero \$550.4 billones, es decir, 44.7% (véase *ilustración 12*), sociedades fiduciarias \$194.4 billones (29%) y fondos de pensiones y cesantías 126.8 billones (15.8%), producto de las inversiones realizadas por parte de los subsectores en operaciones con derivados.

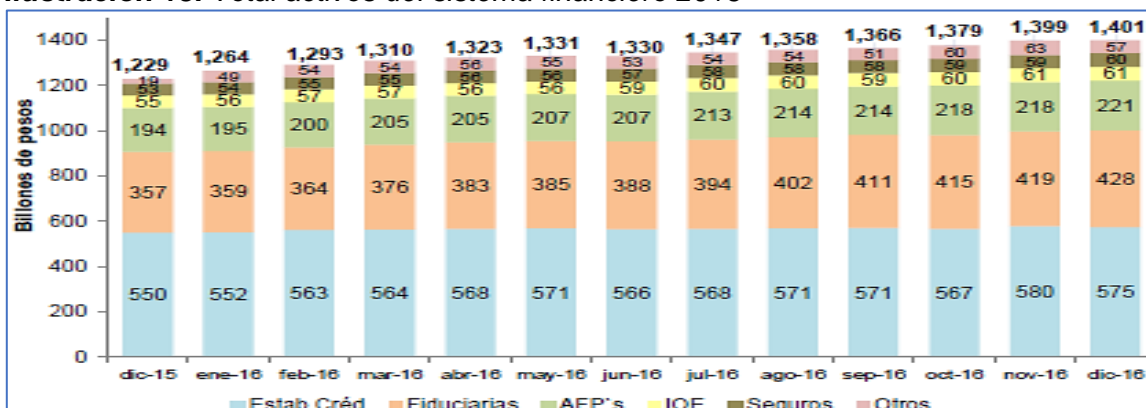
Por su parte, los establecimientos de crédito, el crecimiento de sus activos correspondió a los incentivos de la cartera, inversiones y operaciones con derivados, donde los títulos de deuda pública interna (TES) aportaron 40.64%, acciones de

emisores nacionales (17.05%), acciones de emisores extranjeros (23.23%) y bonos de emisores nacionales (9.03%), de esta manera, dicho subsector tuvo un año de importante expansión, promovido principalmente por la compra de los títulos de deuda emitidos por el Gobierno Nacional, en otros términos, estas inversiones representaron el 19.7% del total de participación del sector financiero. De igual forma, las sociedades fiduciarias fortalecieron sus portafolios de inversiones, con incremento de su participación total en 44.7% del activo total y un aumento respecto al PIB del 72.76%.

Por último, los fondos de pensiones y de cesantías registraron rentabilidades positivas que ascendieron a 5.99 billones de pesos, lo cual se tradujo en mayores ingresos netos obtenidos por parte de “inversiones a valor razonable de instrumentos del patrimonio y por valoración de inversiones a valor razonable de deuda” (SUPERFINANCIERA, 2016, pág. 19). Igualmente, los fondos obligatorios y el fondo moderado representaron la mayor contribución en aportes pensionales con 85.17%, a diferencia del fondo de retiro programado que obtuvo una participación total del 14.83% en el 2015.

4.1.3.3. Año 2016

En el 2016 el sector financiero creció 13.9%, donde “alcanzó un nivel de activos totales de \$1.401 billones, incluyendo activos propios y los de terceros” (ASOFIDUCIARIAS, 2017, pág. 10). Este crecimiento estuvo enmarcado por el aumento de los activos del sector en 5.5%, liderado principalmente por los establecimientos de crédito con una participación de 41% (véase *ilustración 13*), sector fiduciario (30.5%) y fondos de pensiones (15.7%), en otras palabras, cada sector aportó consecutivamente \$428 billones, \$221 billones y \$178 billones.

Ilustración 13: Total activos del sistema financiero 2016

Fuente: (ASOFIDUCIARIAS, 2017, pág. 10)

Con relación al subsector de establecimientos de crédito, su crecimiento se debió a cuentas por cobrar relacionadas con impuestos, inversiones y operaciones con derivados, certificados de depósito a término (CDT), donde las inversiones y operaciones con derivados registraron un ingreso de \$103.8 billones, inferior en \$1.5 billones respecto al año anterior, como consecuencia de la caída de los TES. Sin embargo, los títulos de deuda pública interna (TES) aportaron 37.7% al subsector, acciones de emisores nacionales (16.9%), acciones de emisores extranjeros (25%) y otros emisores nacionales (11.9%).

Por otro lado, las fiduciarias, tuvieron una mejor participación del “portafolio de inversiones y de las operaciones con derivados. Para los negocios administrados, el portafolio de inversiones ascendió a \$232.2 b, representando 54.6% del total de activos de este sector” (SUPERFINANCIERA, 2017, pág. 14). En referencia a lo anterior, hubo aumento de las inversiones de las fiducias, con un incremento en las valorizaciones de las inversiones en títulos de deuda y títulos participativos en las fiducias de inversión y administración, lo cual permitió la valorización de las fiducias de administración, inmobiliarias y de garantía.

Con relación a los fondos de pensiones y cesantías, “los fondos de pensiones obligatorias (FPO) administraron recursos por \$190.7b, los fondos de pensiones voluntarias administrados por las sociedades administradoras de fondos de pensiones por \$14.8b y los fondos de cesantías por \$9.2b” (SUPERFINANCIERA,

2017, pág. 19). Esto permitió mantener rendimientos acumulados respecto a los fondos de pensiones y cesantías, además de una rentabilidad acumulada de ahorros pensionales, así mismo, los TES lograron una mejor participación en el portafolio de inversiones del subsector, con 34.4% de incremento respecto al año anterior, enfocados en instrumentos de deuda nacionales.

Por último, la composición del portafolio de inversiones del sector financiero en el 2016 “la mayor parte de éste se encontraba invertido en instrumentos de deuda pública interna (TES) con el 36.9%, equivalentes a un saldo de \$242.8 billones” (ASOFIDUCIARIAS, 2017, pág. 11). Lo anterior se distribuyó en títulos de deuda corporativa local (22.7%), acciones locales (20.4%), acciones de emisores extranjeros (12.8%) e instrumentos de manera agregada (7.3%), es decir, el sector estuvo enmarcado por un crecimiento de sus inversiones, favorecido además por la estabilidad de la política monetaria por parte del Banco de la república, impulsando la economía nacional, pese a la desestabilidad económica mundial como consecuencia de la caída de los precios internacionales del petróleo y sus derivados.

4.1.3.4. Año 2017

El sistema financiero para el año 2017 “alcanzó un nivel de activos totales de \$1.567 billones, cifra que equivale a 1.7 veces el PIB local, incluyendo activos propios y los de terceros, lo que representa un aumento relativo de 11.8%” (ASOFIDUCIARIAS, 2018, pág. 9). Este crecimiento se distribuyó de la siguiente manera: establecimientos de crédito \$485 billones (39%), sector fiduciario \$262 billones (30.9%) y fondos de pensiones \$211.5 billones (16.7%). De igual manera, las inversiones de operaciones con derivados registraron \$772.7 billones, aportando al sector financiero un incremento anual de 17.4%, representando el 49.3% del activo total.

Por otro lado, el portafolio de inversiones de fondos de pensiones y cesantías tuvo un saldo positivo de \$248.4 billones, con una participación del 32.1% respecto

al saldo total, el cual estuvo conformado por instrumentos de deuda pública interna (TES) con 34.5%, títulos de deuda corporativa local (21.4%), acciones locales (19.4%) acciones de emisores extranjeros (12.9%) y otros instrumentos (11.8%).

Para el caso de los establecimientos de crédito, su crecimiento se atribuyó a “un mayor saldo en las principales cuentas del activo, especialmente en la cartera y operaciones de leasing financiero” (SUPERFINANCIERA, 2018, pág. 15). Así mismo, sus inversiones y operaciones con derivados se incrementaron \$10.5 billones y operaciones del mercado monetario en \$18.1 billones, debido al aumento de depósitos, cuentas de ahorro y certificados de depósito a término (CDT). De la misma manera, los títulos de deuda pública TES aportaron al subsector \$6.1 billones, instrumentos de deuda por otros emisores nacionales \$2 billones y los instrumentos de patrimonio de emisores extranjeros \$1.9 billones. Todo lo anterior permitió que el sector mantuviera un crecimiento en su cartera de créditos y operaciones de leasing financiero, al igual que un fortalecimiento de las operaciones con derivados.

Con relación al subsector fiduciario, “los recursos de terceros administrados por las sociedades fiduciarias registraron un saldo de activos por \$481.5b como resultado de la mayor participación del portafolio de inversiones y de las operaciones con derivados” (SUPERFINANCIERA, 2018, pág. 25). Además del aumento de la financiación de valores dentro de sus portafolios e incremento de “recursos de la seguridad social y sus pasivos pensionales, recursos de salud, fondos de inversión colectiva y fondos de pensiones voluntarias” (SUPERFINANCIERA, 2018, pág. 25). Por tanto, el crecimiento real anual del sector fue de 8.9% al finalizar el año, por el mejoramiento de los activos administrados dentro del portafolio de inversiones y crecimiento de las fiducias de inversión e inmobiliaria, aportando al sector \$8 billones procedente de la financiación de valores y ventas de activos no corrientes.

Por último, los fondos de pensiones y cesantías específicamente los fondos de pensiones obligatorias obtuvieron recursos por \$227 billones, los fondos de

pensiones voluntarias \$17.2 billones y los fondos de cesantía \$10.5 billones. Respecto a los fondos de pensiones obligatorias, se beneficiaron por el crecimiento del fondo moderado, lo que le significó una participación del 82.5%, seguido del fondo de retiro programado (8.3%), fondo conservador (8%) y fondo de mayor riesgo (1.1%). Finalmente, las inversiones de los fondos de pensiones y cesantías obtuvieron recursos por \$248.4 billones, siendo los TES los que registraron mayor participación dentro del portafolio de inversiones con 30.9%.

4.1.3.5. Año 2018

Para el año 2018, el sector financiero “alcanzó un nivel de activos totales de \$1.715 billones, cifra que equivale a 1.8 veces el PIB local, incluyendo activos propios y los de terceros, lo que representa un crecimiento relativo de 9.5%” (ASOFIDUCIARIAS, 2019, pág. 5). Lo anterior se dio por el aumento anual de los activos por parte de los establecimientos de crédito con \$529 billones (38.4%), seguido por el sector fiduciario con \$273 billones (30.8%) y los fondos de pensiones por \$254.6 billones (15.9%).

En cuanto al portafolio de inversiones del sistema, se lograron recursos por valor de \$839.8 billones, distribuidos de la siguiente manera: sociedades fiduciarias (34.7%), operaciones con derivados (49.3%), inversiones propias y de recursos terceros (16%). Por su parte, el portafolio de inversiones de los fondos de pensiones y cesantías obtuvo un saldo de \$258.2 billones, repartido en instrumento de deuda pública interna (TES) con 37%, títulos de deuda corporativa local (21.8%), acciones locales (19.6%), acciones de emisores extranjeros (12.8%) y demás instrumentos (8.9%).

Respecto al subsector de establecimientos de crédito, el 2018 estuvo enmarcado por aumento del registro de sus activos de \$51.1 billones frente al año anterior, como resultado de “un mayor saldo en las principales cuentas del activo, especialmente en la cartera y operaciones de leasing financiero” (SUPERFINANCIERA, 2019, pág. 18). Así mismo, crecieron las inversiones y

operaciones con derivados, operaciones del mercado monetario y la cartera bruta, además se incrementó las cuentas de ahorro (43.5%) y certificaciones de depósito a término (CDT) con 39.1%.

De la misma manera, los subsectores de bancos y compañías de financiamiento registraron un crecimiento de \$7.8 billones y \$213.9 miles de millones respectivamente, a diferencia de las corporaciones y cooperativas financieras, las cuales se contrajeron en \$1.1 billones y \$7.5 miles de millones, consecutivamente. Sin embargo, los establecimientos de crédito no se vieron afectados y la colocación de crédito, inversiones y operaciones representaron el 65.6% y 19.9% del total del activo, gracias al aumento de “saldos de instrumentos de patrimonio de emisores nacionales, títulos de deuda pública (TES) e instrumentos de patrimonio de emisores extranjeros” (SUPERFINANCIERA, 2019, pág. 28). Lo cual permitió el fortalecimiento crediticio del subsector.

Por su parte, las sociedades fiduciarias, “registraron un saldo de activos por \$525.9b como resultado de la mayor participación del portafolio de inversiones y de las operaciones con derivados” (SUPERFINANCIERA, 2019, pág. 28). Lo que fortaleció la administración de los recursos de la seguridad social respecto a pasivos pensionales, al igual que ingresos de la participación en concesiones de las diferentes fiduciarias y fondos de ahorro, por tanto, se consolidaron activos por valor de \$3.2 billones e ingresos operacionales de \$2 billones, traducido en un crecimiento real del 6.1%.

Así mismo, el portafolio de inversiones se compuso de “operaciones con derivados de los negocios administrados por las sociedades fiduciarias” (SUPERFINANCIERA, 2019, pág. 29). Por tanto, se logró una participación del 55.9%, RSS (25.5%) y FIC (17.8%). Respecto a los recursos de terceros, el subsector se benefició por los resultados acumulados de los fideicomitentes y el incremento en las utilidades de las RSS, como consecuencia de la valorización de las inversiones y el comportamiento positivo de las fiducias de administración e

inmobiliaria. Por esta razón, finalizó el año con un saldo de \$2.5 billones, gracias a los ingresos por la venta de activos no corrientes y activos fijos.

Con relación al sector asegurador, éste “registró activos por \$78.4b, las inversiones representaron el 68.1% con un saldo de \$53.4b” (SUPERFINANCIERA, 2019, pág. 40). Donde las compañías de seguro de vida fueron las que más aportaron con \$39.8 billones, seguido por seguros generales (\$12.6 billones), corredores de seguros (\$31.2 miles de millones) y sociedades de capitalización (\$928.3 miles de millones). Lo anterior, respaldó las inversiones realizadas en el subsector para su fortalecimiento en el mercado financiero, con representación del 68.1% de los activos totales, un dinamismo que favoreció su expansión.

Por tanto, el sector asegurador cerró en el 2018 con 94 entidades, entre las que se destacaron sociedades de capitalización, corredores de seguros, compañías de seguros generales, seguros de vida y cooperativas de seguro. Por lo cual, su portafolio de inversiones generó recursos por \$39.8 billones. En otras palabras, el 47.9% correspondió a instrumentos representativos de deuda de emisores nacionales, el 32.6% a TES y el 12% restante a instrumentos de patrimonio de emisores nacionales.

4.1.4. Análisis de la Empresa

El análisis macroeconómico y sectorial de la economía global, regional y nacional permitieron establecer las acciones que compusieron el portafolio de inversiones según su capitalización bursátil, en otros términos, es un “valor conjunto de todas las acciones comunes, cotizables o puestas en la Bolsa por una compañía anónima.” (González Jiménez & Yarce Vélez, 2011, pág. 9). De esta manera, se eligieron los activos de renta variable con mayor cotización en el índice COLCAP de la Bolsa de Valores de Colombia (BVC) del día 12 de septiembre de 2022, distribuidos de la siguiente manera: Ecopetrol S.A (98.310.017,00), Bancolombia S.A (31.520.841,50), Interconexión Eléctrica S.A E.S.P. (19.473.595,37), Grupo de

Inversiones Suramericana (19.329.665,13) y Grupo Energía de Bogotá S.A E.S.P. (17.875.751,73).

4.1.4.1. Ecopetrol S.A

4.1.4.1.1. Año 2014

Ecopetrol y el sector de hidrocarburos para el año 2014 sufrió las consecuencias de la desaceleración económica mundial, lo que cambió el rumbo de la industria y a su vez se vio reflejado en “una disminución del 59% en los precios del petróleo en el segundo semestre del año, lo cual definitivamente impactó nuestros resultados financieros” (ECOPETROL, 2015, pág. 20). Lo anterior se sumó al desplome de los precios internacionales del crudo, por la sobreproducción de hidrocarburos no convencionales en Estados Unidos, sobre oferta por parte de la OPEP y la desaceleración de las economías de China y algunos países de Europa, que afectó principalmente a los países en vía de desarrollo, entre ellos, Colombia.

En el caso de Colombia, el sector petrolero se enfrentó a cambios sociales y nuevos permisos ambientales para seguir operando, lo que impactó sustancialmente la producción nacional de crudo que situó su producción cerca del millón de barriles diarios. Por lo cual, tanto los factores externos como internos afectaron la caída del precio de la acción de Ecopetrol, perdiendo el 44% de su precio en la Bolsa de Valores de Colombia (BVC) en el 2014.

Por su parte, el conglomerado continuó con su actividad exploratoria según sus diferentes segmentos de negocio, obteniendo hallazgos en el golfo de México (EE. UU.), en Rydberg (alianza con Shell y Nexen), León (alianza con Repsol, Orca (Alianza con Petrobras y Repsol) y descubrimientos en el Caribe colombiano, constatándose en una tasa de éxito exploratorio del 27%. Pese a esto, la empresa tuvo una reducción de su producción respecto al año anterior de 4.2%, afectado en primer lugar por “atentados contra la infraestructura, bloqueos de las comunidades, además de algunos problemas operacionales” (ECOPETROL, 2015). No obstante, la trayectoria de Ecopetrol durante los últimos 8 años permitió que su producción se

haya incrementado en 90%, gracias a su dinamismo productivo, posibilitando que sus reservas de crudo y gas aumentaran 5.7% en el 2014.

Finalmente, los resultados financieros de la empresa estuvieron enmarcados por la caída del precio internacional del crudo, con una disminución de US\$10,6 por barril, sumado a la devaluación del peso frente al dólar que redujo los ingresos recibidos por \$58.1 billones, 7% menos que el año anterior, al igual que una variación negativa en la utilidad neta del 41.5%, con cifras nominales de \$7.81 billones. Sin embargo, el Ebitda de la empresa se situó en 39% y el margen operacional en 24%, lo que mantuvo “la calificación internacional de riesgo de largo plazo (BBB/Baa2/ BBB)” (ECOPETROL, 2015, pág. 24). Es decir, la confianza necesaria para la emisión de bonos de deuda por valor de US\$3.200 millones que fortalecieron las inversiones de Ecopetrol.

4.1.4.1.2. Año 2015

“El 2015 fue un año que será recordado por la industria petrolera como uno de los más desafiantes desde mediados del siglo pasado” (ECOPETROL, 2016, pág. 20). Como consecuencia del descenso de los precios internacionales del crudo mayor a 50%, sumado a la sobreoferta del petróleo de los principales productores a nivel mundial, al igual que la contracción de la demanda externa. De igual manera, en el plano nacional hubo inconvenientes tales como: afectaciones por el fenómeno de El Niño, atentados terroristas a la infraestructura de transporte, cierre de la frontera entre Colombia y Venezuela y la devaluación del peso frente al dólar.

Sin embargo, Ecopetrol logró sortear dichos obstáculos, fortaleciendo las exploraciones de gas en uno de los pozos más importantes de petróleo (Kronos), puesto que fue el primero hallado en aguas ultra profundas del Caribe colombiano, así mismo, empezó el funcionamiento de la refinería de Cartagena (Reficar), pese a que aún no se encontraba al 100% respecto a su capacidad instalada, pero que permitió optimizar la producción de combustibles con productos de alta calidad, gracias a la modernización de su área de tecnología.

No obstante, la compañía extrajo por día durante el 2015 760.7 mil barriles diarios, 200 mil barriles menos con relación al año anterior, como consecuencia de

la búsqueda de nuevos pozos exploratorios que permitieran mantener la estabilidad de producción del petróleo, por tanto, las operaciones se centraron en los pozos situados en “Castilla y Chichimene, localizados en el departamento del Meta” (ECOPETROL, 2016, pág. 21). Con el objetivo de satisfacer la demanda de los nuevos negocios establecidos entre Ecopetrol y Corea del Sur, que compraron cerca de 1 millón de barriles de crudo pesado colombiano.

Por otro lado, Ecopetrol asumió retos contables con la entrada en vigor de las normas contables NIIF (normas internacionales de información financiera), por esta razón la compañía finalizó el año con pérdidas de \$3.9 billones, afectando su utilidad neta en \$2.4 billones, por el aumento de los gastos operacionales en \$5.1 billones. Sin embargo, la empresa obtuvo un Ebitda de 35%, 4% menos respecto al año anterior, con aumento de la generación de caja, manteniendo su competitividad frente a otras compañías del sector, a pesar de la reducción de sus ingresos en \$13.8 billones (21%) por la caída de los precios internacionales del crudo.

4.1.4.1.3. Año 2016

Los precios internacionales del petróleo para el año 2016 continuaron a la baja por la sobreproducción mundial de crudo por parte de Estados Unidos y los países miembros de la OPEP, situación que “puso en jaque a todas las petroleras del mundo” (ECOPETROL, 2017, pág. 28). Por tanto, países como Colombia optaron por integrar todos los segmentos de la cadena productiva, es decir, exploración, producción, transporte, refinación, y comercialización para mitigar el impacto negativo internacional.

Según lo anterior, Ecopetrol intensificó sus esfuerzos para la reducción de costos que amortiguaron la caída de los precios del crudo que afectó sustancialmente el segmento de producción, optimizando los procesos de manufactura para obtener mejores resultados en la refinación y transporte. Por otro lado, la infraestructura de la compañía sufrió ataques por parte de los grupos al margen de la ley, sumado al impacto negativo por el cierre de la frontera con Venezuela y el fenómeno de El Niño.

Por su parte, “el Grupo Ecopetrol generó ahorros por \$4,3 billones, alcanzando en 18 meses la meta trazada para 2019” (ECOPETROL, 2017, pág. 29). De esta manera, se nivelaron las utilidades operacionales con precios del barril por debajo de los US\$40 dólares. Así mismo, la compañía tuvo cambios en sus metas volumétricas del millón de barriles por metas de rentabilidad, lo que le permitió ajustar sus gastos operacionales con la reducción de los costos de producción, renegociación de contratos y eficiencias operativas, pese a no contar con el 100% de la capacidad instalada de la refinería de Cartagena, proyecto que para el año 2016 aún se encontraba finalizando.

A su vez, Ecopetrol fue de las pocas empresas del sector industrial en Colombia en generar utilidades en el 2016, con indicadores de rentabilidad positivos, un margen de Ebitda de 38% y ganancias netas de \$1.6 billones “a pesar de haber perdido \$5 billones en ingresos por la caída de los precios internacionales” (ECOPETROL, 2017, pág. 30). Por lo anterior, el conglomerado mantuvo un flujo de caja sólido, donde se obtuvieron \$14 billones para futuras inversiones en el crecimiento de las reservas de crudo, así mismo, el costo de ventas se redujo 7%, debido a la reducción del 9% en costos variables y 3% en costos fijos, una estrategia que frenó la caída de los precios internacionales con el fin de cumplir con sus obligaciones financieras y pasivos. Por tanto, gracias a estas gestiones financieras el patrimonio total ascendió a \$45.32 billones, distribuidos entre accionistas del conglomerado (\$43.67billones) y accionistas no controlantes (\$1.64 billones).

4.1.4.1.4. Año 2017

El año 2017 estuvo enmarcado por cambios del mercado mundial del petróleo, el cual se caracterizó por la fuerte volatilidad de los precios, es decir, no se mantuvieron constantes, pese a las estrategias para estabilizar los precios por parte de las economías desarrolladas como Estados Unidos y países miembros de la OPEP, afectados principalmente por la posible salida del Reino Unido de la zona euro (Brexit), sumada a la crisis económica en Venezuela que impactó sustancialmente la oferta del crudo y sus derivados.

Respecto a lo anterior, Ecopetrol enfocó sus esfuerzos en reducir sus niveles de endeudamiento, asignando recursos para la exploración de nuevos pozos petroleros, con el fin de mantener la calificación internacional para atraer inversionistas locales y extranjeros. Esto permitió que el 2017 se convirtiera en uno de los años con más pozos exploratorios perforados por parte de la compañía, donde culminaron “el año con una cifra de 21 pozos exploratorios perforados y una tasa de éxito superior al 50%. Con este despliegue de actividad logramos incorporar más de 250 millones de barriles” (ECOPETROL, 2018, pág. 29). Lo que posibilitó el apalancamiento para incrementar las reservas del Grupo Empresarial, con un aumento del 126%, en otros términos, por cada barril producido se incorporó 1,26 barriles nuevos, convirtiéndose en el más alto de los últimos 3 años.

Igualmente, la producción promedio por día de extracción de petróleo fue de 715 mil barriles gracias a la entrada en funcionamiento de la refinería de Cartagena, con una capacidad instalada del 96%, logrando por día la producción de 144 mil barriles, “en su segundo año de operación, Reficar está generando utilidad neta y Ebitda positivo, lo que representa un cambio de tendencia importante de las cifras financieras” (ECOPETROL, 2018, pág. 30). De esta manera, su funcionamiento complementó el trabajo realizado por parte de la refinería de Barrancabermeja, las cuales conjuntamente para el mes de diciembre lograron la producción de 393 mil barriles en un día, convirtiéndose en récord histórico que se tradujo en eficiencias operativas por \$2.6 billones.

Con relación a los resultados económicos de la compañía, la utilidad neta para el año ya mencionado fue de \$6.6 billones, la más alta de los últimos 4 años, pese a que el precio del crudo referencial Brent fue 45% menos con relación a los últimos años, así mismo, el Ebitda fue de 42% y su margen de \$23 billones, “siendo uno de los más altos de la industria mundial de petróleo y gas” (ECOPETROL, 2018, pág. 30). De igual manera, el flujo de caja cerró en \$14.5 billones, además se logró una disminución de la deuda en 17%, con pagos por valor de US\$2.400 millones, ya que para el año siguiente se previó un incremento en inversiones de exploración de nuevos pozos petroleros y fortalecimiento de las actividades internacionales.

Todo lo anterior permitió un aumento del patrimonio de \$49.78 billones, atribuidos entre accionistas de Ecopetrol (\$47.90 billones) y accionistas no controlantes (\$1.88 billones).

4.1.4.1.5. Año 2018

El año 2018 se caracterizó por los cambios presentados en el mercado internacional del petróleo durante los últimos 3 años que conllevaron a la caída de sus precios, por tanto, los países en vía de desarrollo como Colombia tuvieron que adaptarse a las nuevas condiciones del mercado para ser competitivos en la exportación del petróleo y sus derivados, por lo cual, Ecopetrol adicionó 307 millones de barriles nuevos a sus reservas, en aras de cuidar la compañía de futuras crisis económicas.

“Al cierre del año las reservas probadas netas del Grupo Ecopetrol sumaron 1.727 millones de barriles de petróleo” (ECOPETROL, 2019, pág. 29). Es decir, la compañía alcanzó un incremento en sus reservas en un 129%, por el fortalecimiento de la exploración y perforación de 17 pozos nuevos con un éxito del 46%, esto permitió a su vez alcanzar la producción anual de 720 mil barriles de petróleo por día, aprovechando el 100% de la capacidad instalada de las Refinerías de Cartagena y Barrancabermeja, aportando diariamente 373 mil barriles de combustible más limpios, con menos contenidos de azufre tanto en el diésel como en la gasolina.

Respecto a los resultados financieros, el conglomerado alcanzó utilidades por \$11.56 billones, la más alta en los últimos 5 años, así mismo, un Ebitda de \$30.8 billones y un margen del 45%, en virtud del fortalecimiento de las exploraciones nacionales y la ampliación de las actividades internacionales con presencia en países como Brasil y Estados Unidos. De igual manera, mantuvo una sólida posición de caja de \$14.5 billones con bajos niveles de apalancamiento, a través de un mejoramiento de la estructura de su capital, con inversiones que representaron “un incremento del 32% frente al 2017 y del 18% frente al 2016, focalizado en asegurar el crecimiento y la sostenibilidad futura de la Compañía” (ECOPETROL, 2019, pág. 221). Donde el 81% de las inversiones se concentraron en el segmento de

producción y exploración para aumentar las reservas con un plan a 4 años. Por todo lo anterior, El patrimonio total de Ecopetrol ascendió a \$59.3 billones, es decir, \$57.2 billones atribuidos a accionistas de la empresa y \$2.1 billones a accionistas no controlantes, manteniendo de esta manera un patrimonio estable durante los últimos 5 años, con niveles de deuda controlado y reinversiones de sus actividades exploratorias para incrementar la producción del petróleo y sus derivados.

4.1.4.2. Bancolombia S.A

4.1.4.2.1. Año 2014

El sistema financiero colombiano para el año 2014, tuvo importantes resultados debido “a la valorización del mercado de deuda pública nacional, sumada a la estabilidad macroeconómica presentada en el país” (Bancolombia, 2015, pág. 23). Lo que impulsó rendimientos positivos en los portafolios de inversión de cartera de crédito y mayores utilidades recibidas respecto al año 2013. En cuanto al consolidado del Grupo Bancolombia, “los activos totales crecieron \$17,9 billones, lo que corresponde a un incremento de 13,7% en 2014” (Bancolombia, 2015, pág. 23). Esto obedeció al mejor dinamismo de las diferentes carteras, entre ellas, la cartera bruta, que obtuvo una variación anual de 20.2% y un crecimiento nominal de \$18.1 billones, con crecimiento anual de su cartera de divisas en 9.5%, correspondiente al 35.3% del total del portafolio.

Por su parte, las inversiones netas tuvieron una contracción del 0.9%, procedente del descenso de los portafolios de títulos de deuda, pese a tener un crecimiento por el aumento de los títulos participativos, así mismo, otros activos (pertenecientes a las inversiones netas) tuvieron una disminución anual del 0.5%, como consecuencia de la reducción de las operaciones de liquidez, específicamente en operaciones simultáneas con el Banco de la República.

Con relación a los pasivos, su estructura de fondos registró un descenso anual en su costo de 2.9%, una consecuencia de la expansión de los depósitos por valor de \$8.5 billones, en otras palabras, 9.9% más respecto al año anterior, además se sumó el aumento de las operaciones de liquidez, específicamente en repos de

\$0.9 billones y emisiones de bonos dentro de las filiales “Leasing Bancolombia, Renting Colombia y Bancolombia” (Bancolombia, 2015, pág. 23). Lo que fortaleció la estructura financiera de la compañía en Colombia y en los países donde el conglomerado hizo presencia.

Lo anterior permitió que el crecimiento patrimonial de la empresa creciera \$4.3 billones (34.6%) y a su vez aumentará la emisión de acciones preferenciales sin derecho a voto. Así mismo, las utilidades acumuladas posibilitaron mejores niveles de solvencia. De igual manera, la utilidad neta del grupo creció 24.0%, en virtud de la obtención de mayores ingresos por intereses de cartera e inversiones de operaciones de liquidez, al igual que “ingresos asociados al negocio de tarjetas, servicios bancarios, y pagos y recaudos” (Bancolombia, 2015, pág. 23). Lo que se reflejó en un crecimiento anual de \$10.3 billones, 17.7% más que el año anterior, que equivalió en términos reales a 2 veces el crecimiento del PIB real en el año 2014.

4.1.4.2.2. Año 2015

El año 2015 estuvo enmarcado por un menor dinamismo de la economía colombiana, como consecuencia de la desestabilización económica en varios países desarrollados, entre ellos: Estados Unidos, la zona euro, Japón y la desaceleración de la economía china. Respecto al sistema financiero colombiano, el sector se benefició por los cambios de las normas financieras y crecimiento de las carteras, “sin embargo, estas variaciones en términos reales son menores a las registradas en los últimos dos años” (BANCOLOMBIA, 2016, pág. 26). Aun así, las utilidades del conglomerado tuvieron buen desempeño, debido al aumento de las inversiones realizadas por la empresa a nivel nacional y en los países de Latinoamérica donde la compañía hizo presencia.

Respecto al crecimiento del portafolio de inversiones del grupo Bancolombia, su incremento fue de \$1.5 billones, 7% más que el año anterior, impulsado por el fortalecimiento de las inversiones subsidiarias (27.3%), compensando el descenso de “las inversiones en títulos de deuda en \$1,8 billones, 20,1%, y por la reclasificación a activos mantenidos para la venta de la inversión en la compañía

Tuya” (BANCOLOMBIA, 2016, pág. 25). Igualmente, tanto el saldo de cartera y leasing financiero bruto, aportaron entre ambos \$9.9 billones (13.8%) con relación a las inversiones totales, a pesar de ser impactados por la devaluación del peso frente al dólar en el 2014.

Por su parte, los activos totales del conglomerado crecieron \$43.3 billones en comparación al 2014, alcanzando un crecimiento real de \$193 billones, 28.97% más que el año anterior, por el aumento de las carteras, la depreciación del peso frente al dólar y “por la participación del 60% en el Grupo Agromercantil Holding, GAH de Guatemala, con un aporte de USD 3,9 billones al total del activo del Grupo” (BANCOLOMBIA, 2016, pág. 26). Además, la cartera bruta total aportó a la compañía \$145.6 billones (26.4%), donde la cartera en moneda extranjera cerró en el 41.2% del total de la cartera, la cartera en moneda legal 12%, ventas de la cartera comercial 5% y la cartera de vivienda USD 2%.

Por otro lado, los pasivos registraron un aumento del 30.47%, con un total de \$172.6 billones, como consecuencia del incremento de los depósitos de clientes en cifra nominal de \$121.8 billones, especificados en CDT y cuentas de ahorro “que crecieron en el año 34,9% y 22,2% respectivamente” (BANCOLOMBIA, 2016, pág. 26). Del mismo modo, los créditos con entidades financieras aumentaron 42.3%, gracias al fortalecimiento de ML con participación mayoritaria de Bancolombia y Leasing Bancolombia. Por último, el crecimiento patrimonial de la compañía fue \$3.0 billones, 17.5% más que el 2014, una consecuencia positiva del mejoramiento de las utilidades netas por valor de \$2.5 billones (5.5%) y el aumento del margen neto de intereses en 20.4%, entre ellos, los intereses de cartera que aportaron \$11.4 billones.

4.1.4.2.3. Año 2016

El 2016 a nivel global se caracterizó por un crecimiento lento, caída de los flujos del comercio internacional, entornos políticos volátiles en las principales economías desarrolladas como la posible salida de Reino Unido de la unión europea (Brexit) y caída de los precios internacionales del petróleo por la sobreoferta del crudo en países productores como Estados Unidos y países miembros de la OPEP.

Estas situaciones presentadas y sumadas a la desaceleración de las economías de los países latinoamericanos, afectó el desempeño del sistema financiero por las presiones inflacionarias crecientes y tasas de intervención al alza.

Respecto al Grupo Bancolombia, se realizaron inversiones enfocadas en la fusión del Leasing Bancolombia, centrado en carteras empresariales con una variación positiva del 31.4% y crecimiento dentro del portafolio en 81.6%, aportando \$18.2 billones. Así mismo, “las otras modalidades de crédito también presentaron crecimientos anuales (vivienda 16,1%, consumo 20,3% y microcrédito 12,3%” (BANCOLOMBIA, 2017, pág. 15). Lo anterior fue una consecuencia favorable de la revaluación del peso frente al dólar en 4.72%, impactando de manera positiva el total de la cartera.

Frente a los activos de la compañía, se logró un crecimiento en sus activos totales de \$3.3billones, 1.70% más que el año anterior, para un total de \$196.3 billones, como resultado de diversos factores, entre ellos: “el dinamismo de la cartera bruta, un elemento importante en el crecimiento de los activos en ML por \$7,8 billones y la revaluación de 4,72% del peso frente al dólar en lo corrido del año” (BANCOLOMBIA, 2017, pág. 16). Con referencia a la cartera bruta, esta cerró en \$151.7 billones con incremento de las nuevas modalidades de carteras en ML, revaluación de la moneda frente al dólar, provisiones de cartera y leasing financiero, de igual manera, sus inversiones netas sumaron \$13.1 billones, 8.5% menos que el 2015, una consecuencia de la disminución de los portafolios de inversiones de la empresa en títulos de deuda, sin embargo, no afectó el crecimiento total de los activos, ya que se sumó la venta de la línea de negocio del Grupo Bancolombia Tuya S.A.

Por su parte, los pasivos tuvieron un comportamiento ligado al crecimiento de los activos, el cual fue apalancado por medio de los depósitos (CDT y cuenta de ahorros), para un total de \$173.8 billones, 0.71% más en comparación al año anterior, “contrarrestando la disminución en cuenta corriente, créditos con entidades financieras y otros pasivos” (BANCOLOMBIA, 2017, pág. 16). En cuanto al saldo de CDT, estos crecieron \$4.0 billones, es decir, \$52.7 billones, representando el 30.3%

del total del pasivo. Finalmente, el patrimonio del Grupo Bancolombia registró un incremento de \$2.0 billones (10.31%) equivalente a \$21.3 billones por el aumento de las utilidades del ejercicio y mejores dividendos.

4.1.4.2.4. Año 2017

El 2017 sufrió las consecuencias de la desaceleración económica mundial de los últimos 2 años que afectó los mercados de América latina, con procesos lentos de expansión, sumado a la caída de los precios internacionales del petróleo y la inestabilidad política y económica de la zona euro, por la posible salida del Reino Unido de la unión europea (brexit). Así mismo, el crecimiento de los Estados Unidos incidió en el aumento de las tasas de interés, con reducción de los retornos de los activos financieros en Latinoamérica, lo que impactó en los flujos de inversión extranjera en países como Colombia.

Respecto a la situación económica del Grupo Bancolombia y sus inversiones, su crecimiento se situó en la cartera bruta, con un dinamismo promovido por las modalidades de consumo y vivienda, aportando respectivamente 22.3% y 10.4% al total del dicho rubro, 5.6% por encima del crecimiento de la cartera empresarial que sufrió las consecuencias de la revaluación del peso frente al dólar en 0.56%, incidiendo de manera directa en el decrecimiento de la cartera en moneda extranjera. De igual manera, se fortalecieron las carteras vencidas (4.65%), inversiones en títulos participativos (7.2%), entre otras, que incrementaron los resultados financieros de la empresa.

Con relación a los activos totales de la compañía, estos tuvieron un crecimiento de \$7.6 billones, 3.9% más respecto al año anterior, para un total de \$203.9 billones, como resultado del mejor dinamismo de la cartera y sus inversiones, aportando respectivamente \$11.3 billones y \$2.7 billones, pese a la afectación de la revaluación del peso frente al dólar de 0.56%, procedente de la disminución nominal de los activos en USD. Por otro lado, la cartera bruta fue de \$160.5 billones, con incremento de 8.5% y aumento de las modalidades de cartera comercial y de consumo en \$3.7 billones cada una.

Para el caso de las provisiones de cartera y leasing financiero, estas aportaron en inversiones \$8.2 billones entre ambas, con crecimiento del 24.2%, para un total de inversiones netas de \$16.4 billones, 25.4% más que el 2016, por el aumento del portafolio de Bancolombia S.A “principalmente en inversiones en títulos de deuda” (BANCOLOMBIA, 2018, pág. 16). Por su parte, los activos del Grupo tuvieron un incremento inferior, es decir, \$2.8 billones, por el decrecimiento de los repos y el efectivo. Frente a los pasivos, estos sumaron \$179.5 billones, 3.3% más que el año anterior, debido al aumento del saldo de las cuentas de ahorros en \$5.6 billones (11.5%) y CDTs por \$1.3 billones (2.4%), con saldos totales de manera conjunta de \$108.3 billones, que representaron el 60.4% del total del pasivo. Por último, la compañía obtuvo un patrimonio después de intereses minoritarios de \$23.1 billones, 8.7% de crecimiento respecto al periodo anterior, atribuido a la acumulación de las utilidades del ejercicio, sumado a los altos niveles de solvencia.

4.1.4.2.5. Año 2018

El 2018 estuvo enmarcado por una alta incertidumbre a nivel global y regional, ya que continuaron los problemas de desaceleración económica por la volatilidad y caída de los precios internacionales del petróleo que afectó durante los últimos 4 años las economías de los países desarrollados y en vía de desarrollo, pese a esto, el PIB colombiano se situó en 3.2%, crecimiento que favoreció al sector financiero, debido a los estímulos tributarios establecidos por el gobierno nacional para fortalecer todos los sectores de la economía.

Por su parte, el Grupo Bancolombia mantuvo sus inversiones generales en cartera y leasing, donde las modalidades de consumo y vivienda fueron las que más aportaron al portafolio de inversiones, con crecimiento del 17.7% y 10.6% consecutivamente, que a su vez “apalancaron la variación de la cartera bruta y aportaron 59.6% del incremento” (BANCOLOMBIA, 2019, pág. 26). A diferencia de la cartera comercial y leasing financiero que solo obtuvieron un aumento del 3.8% cada una, así mismo, la cartera en moneda extranjera se contrajo 5.8%, como consecuencia de la devaluación del peso frente al dólar.

En referencia a los activos totales de la empresa, estos tuvieron un crecimiento de \$16.2 billones (7.9%), para un total de \$220.1 billones, favorecidos por el comportamiento positivo de la cartera neta total y las inversiones netas, “que crecieron en el año COP 11.3 billones y COP 1.0 billón respectivamente” (BANCOLOMBIA, 2019, pág. 27). Además, los activos del conglomerado se beneficiaron por la revaluación del dólar frente a sus monedas, lo que se tradujo en un aumento nominal de los activos en USD por valor de \$8.9 billones. Para el caso de la cartera bruta, está aportó a la cartera total \$173.8 billones, 8.3% más que el año anterior, con aumento de la cartera comercial y leasing financiero de \$6.6 billones y \$4.3 billones respectivamente, de igual manera, las inversiones netas se incrementaron en 6.0%, sumando \$17.4 billones, por el fortalecimiento del portafolio entre Bancolombia S.A y Banistmo en títulos de deuda.

Por otro lado, los pasivos totales fueron \$193.5 billones, un aumento de \$14.0 billones (7.8%), donde “los depósitos de clientes tuvieron un menor crecimiento que el de los activos productivos (7.7%)” (BANCOLOMBIA, 2019, pág. 27). A diferencia de las cuentas de ahorro y corrientes, con un crecimiento de \$5.5 billones (9.9%) y \$2.0 billones (9.2%) con relación al año anterior. Del mismo modo, los CDTs se incrementaron en \$2.9 billones (5.4%), para un total de los depósitos de \$141.1 billones, es decir, 73.5% del total de los pasivos. Finalmente, el patrimonio de la compañía fue de \$24.8 billones, con un crecimiento nominal de \$1.7 billones, 7.5% más que el año anterior, producto de la acumulación de las utilidades del ejercicio.

4.1.4.3. Interconexión Eléctrica S.A E. S. P.

4.1.4.3.1. Año 2014

En el año 2014 ISA S.A mantuvo los mismos negocios con relación al año anterior, en otras palabras, “Transporte de Energía Eléctrica, Concesiones Viales, Transporte de Telecomunicaciones y Gestión Inteligente de Sistemas de Tiempo Real” (ISA, 2015, pág. 1). Con inversiones en los diferentes países donde hizo presencia que sumaron en total USD 126.0 millones, distribuidos de la siguiente manera: Colombia USD 26.8 millones, Brasil USD 31.6 millones, Perú USD 54.4

millones y Chile USD 6.7 millones, inversiones que estuvieron enmarcadas en procesos de transmisión eléctrica, construcción de redes, y conexiones de subestaciones.

En cuanto a sus ingresos operacionales, estos sumaron \$1.080.880 miles de millones, con un crecimiento del 12.1% con referencia al periodo anterior, debido al aumento de los ingresos en Colombia con las convocatorias UPME, así como nuevos proyectos que iniciaron en Perú y al incremento de ingresos de construcción en el negocio de telecomunicaciones en Brasil. Entre los rubros que más aportaron a los ingresos se encontraron: “transporte de energía eléctrica (69.8%), concesiones viales (21.2%), transporte de telecomunicaciones (6.0%) y gestión inteligente de sistemas en tiempo real (2.9%)” (ISA, 2015, pág. 1). Por tanto, se alcanzó una utilidad neta de 37.0%, es decir, \$593.065 millones, por el fortalecimiento de las diferentes líneas de negocios, en especial las de telecomunicación. Lo anterior permitió a la empresa obtener un EBITDA acumulado de \$2.274.926 miles de millones, 13.1% más que el año anterior y un margen EBITDA de 58.0%, atribuido al aumento de los ingresos y reducción de costos de operación en Brasil.

Por su parte, los activos de la compañía se consolidaron en \$28.994.200 miles de millones, 13.4% más que el 2013, este aumento obedeció “al incremento del impuesto diferido en Chile por la reforma tributaria, mayores proyectos de construcción en Perú, mayor activo financiero en Brasil y al efecto por conversión derivado de la devaluación del peso colombiano frente al dólar” (ISA, 2015, pág. 5). Lo anterior se distribuyó de la siguiente manera: Chile (34.4%), Colombia (28.1%), Brasil (23.9%) y Perú (13.1%). En contraste, el pasivo fue de \$16.047.204 miles de millones, 11.4% más que el año anterior, una consecuencia de la devaluación del peso colombiano frente al dólar, además de mayores impuestos diferidos en el año ya mencionado en Chile. Por tanto, se obtuvo un patrimonio de \$8.703.647 miles de millones, con incremento del 16.8%, favorecido por el aumento de las utilidades de las filiales por fuera de Colombia.

4.1.4.3.2. Año 2015

ISA S.A en el año 2015 sostuvo su crecimiento con relación a los últimos dos años, con inversiones por valor de \$725.734 millones, derivadas de inversiones directas y aportes de capital, distribuidos así: Colombia \$358.312 millones, Brasil USD 10.4 millones, Perú USD 78.8 millones y Chile USD 8.7 millones. Inversiones realizadas principalmente en proyectos de construcción, ampliación y conexiones, ampliaciones de consorcios y proyectos de alumbrado LED.

En cuanto a los ingresos operacionales de la compañía, estos sumaron \$5.270.649 miles de millones (30.5%), como resultado de los “ingresos derivados del ajuste de la remuneración en Brasil, del mayor rendimiento del activo financiero de las concesiones en Chile” (ISA S.A, 2016, pág. 1). Al igual que la entrada en operación de Cerromatoso en Colombia y Machupichu, Abancay y Cotaruse en Perú. Entre los cuales se destacaron los rubros: transporte de energía eléctrica, que aportó a los ingresos 73.0%, concesiones viales (19.9%), transporte de telecomunicaciones (4.8%) y gestión inteligente de sistemas en tiempo real (2.3%). De modo que, la utilidad neta cerró en \$701.548 millones, “cifra que se constituye en la mayor utilidad de la historia de ISA” (ISA S.A, 2016, pág. 1). Con incremento respecto al 2014 en 37.6%, favorecido por el aumento de las inversiones en el 2015, para un EBITDA de \$2.871.615 miles de millones y un margen EBITDA de 64.6%.

Por último, los activos del conglomerado ascendieron a \$28.112.870 miles de millones, 9.0% más que el periodo anterior, atribuido al incremento de los proyectos de construcción en Colombia, Perú y Chile, como también “inversiones en empresas con control conjunto en Brasil y los mayores inventarios en Perú” (ISA S.A, 2016, pág. 7). Por su parte, los pasivos sumaron en total \$16.719.817 miles de millones, con un crecimiento del 10.2% en comparación al año anterior, ya que se acrecentaron las deudas de las diferentes filiales, como resultado de la ejecución de nuevos proyectos. Por tanto, el patrimonio creció 13.9%, es decir, \$7.840.224 miles de millones, una consecuencia favorable del total de inversiones realizadas y mayores utilidades del periodo.

4.1.4.3.3. Año 2016

ISA S.A mantuvo en el 2016 su crecimiento constante, en consecuencia, de las buenas prácticas administrativas, las cuales le permitieron alcanzar un reconocimiento como “empresa Líder en Gobierno Corporativo, por sus buenas prácticas de relacionamiento con sus grupos de interés” (ISA S.A, 2017, pág. 13). Debido al crecimiento que tuvo tanto en Colombia como en Brasil y Chile. Lo anterior se constató en las inversiones realizadas por la compañía por valor de \$902.011 millones, distribuidas en inversiones directas y aportes de capital de la siguiente manera: Colombia \$136.768 millones, Perú \$266.096 millones, Chile \$2.395 millones y Brasil \$27.073 millones, con inversiones en el mercado de la construcción de subestaciones, líneas de transmisión, cables submarinos, fibra óptica y alumbrado LED.

Respecto a los ingresos operacionales, la compañía sumó \$6.610.535 miles de millones, 22.1% más que el periodo anterior, atribuido principalmente a mayores ingresos recibidos de sus negocios en Brasil, entre ellos, el aumento del RBSE en CTEEP (encargados de la construcciones de cableados con fibra óptica), así como el fortalecimiento de las transacciones de transporte de energía, vías y telecomunicaciones en Colombia y Chile. Del mismo modo, dentro de los rubros que aportaron a los ingresos están: transporte de energía (72.9%), concesiones viales (19.3%), telecomunicaciones (5.7%) y gestión de sistemas en tiempo real (2.1%). Por tanto, se obtuvo una utilidad neta de \$763.887 millones, con crecimiento del 8.9%, un EBITDA de \$3.396.107 miles de millones y un margen del 64%, es decir, un aumento respecto al año anterior de 36.2%, procedente de mayores ingresos de operación y control de los costos de operación.

Por su parte, sus activos ascendieron a \$38.508.385 miles de millones, 37.0% más que el 2015, como resultado del incremento del valor del RBSE en Brasil y la integración de nuevos proyectos de construcción en Colombia, Chile y Perú, al igual que el aumento de las cuentas por cobrar de activos financieros en todos los países donde la empresa tuvo operaciones, por valor de \$6.406.219 miles de millones. Por otro lado, los pasivos cerraron en \$21.604.722 miles de millones, que,

comparado al año anterior, subieron 29.2%, asociado a cambios de impuestos para las empresas en Brasil y adquisición de nuevas deudas para apalancar “los proyectos de construcción en Colombia, Chile y Perú” (ISA S.A, 2017, pág. 9). Por todo lo anterior, el patrimonio de ISA S.A sumó \$9.863.857 miles de millones, 25.8% más que el periodo anterior, una consecuencia favorable del aumento de los CTEEP en Brasil y mejores efectos de conversión en cada una de las filiales.

4.1.4.3.4. Año 2017

ISA S.A para el año 2017 continuó fortaleciendo sus operaciones en cada uno de los países donde hizo presencia, inversiones que en “el último trimestre de 2017 entraron en operación, entre ellos: los proyectos Mantaro-Montalvo, Ampliaciones Cotaruse y Termochilca en Perú, la ampliación de la Subestación Nuevas Cardones y línea Cardones – Maitencillo en Chile y refuerzos y mejoras en Brasil” (ISA S.A, 2018, pág. 2). Lo anterior, la consolidó como una de las pocas empresas en Colombia que a pesar de la crisis económica mundial mantuvo un crecimiento constante, impulsado por la diversificación de su portafolio de inversiones en otros países de la región, con inversiones por valor de \$1.068.523 miles de millones distribuidas de la siguiente manera: Colombia \$799.286 millones, Chile \$135.738 millones, Perú \$129.614 millones y Brasil \$32.413 millones, enfocados en proyectos de construcción de subestaciones, transporte de energía y concesiones viales.

De la misma manera, sus ingresos operacionales fueron \$6.594.650 miles de millones, con un incremento del 5.5%, producto de la adhesión al PERT (amnistía tributaria en Brasil), sumado a los nuevos proyectos de energía en Perú, Brasil, Colombia y Chile, con una reducción importante del gasto financiero en Colombia y Chile. Adicionalmente, ISA CTEEP “optimizó el pago de obligaciones fiscales, obteniendo mayores beneficios” (ISA S.A, 2018, pág. 2). Por otro lado, dentro de las líneas de negocio que más aportaron al crecimiento de los ingresos están: transporte de energía (26.8%), concesiones viales (4.6%), información y telecomunicaciones (1.6%) y gestión de sistemas en tiempo real (20.1%). Lo anterior se reflejó en el aumento de la utilidad neta en 44.5%, en otras palabras,

\$1.437.936 miles de millones, como resultado del buen rendimiento financiero por parte de la empresa en el 2017. Mientras tanto, su EBITDA sumó \$4.097.471 miles de millones, 24.9% más respecto al 2016, atribuido a un mayor rendimiento financiero tanto en las concesiones de Brasil como en Colombia, con relación a sus proyectos que entraron en operación en el 2017.

Por su parte, los activos de la compañía ascendieron a \$43.408.501 miles de millones, un aumento del 12.7% frente al año anterior, asociado a la adquisición del capital social de TAESA (empresa en la cual ISA S.A tenía participación accionaria), nuevos proyectos de construcción en Colombia, Chile, Perú y Brasil, además de “la capitalización del 26,5% de ATP Tower Holdings LLC” (ISA S.A, 2018). Respecto a los pasivos, estos cerraron en \$24.984.979 miles de millones, con incremento del 15.7%, como consecuencia de la contratación de deuda y emisión de bonos para financiar las nuevas inversiones y ejecución de proyectos ya establecidos previamente en años anteriores, al igual que reforzar y mejorar los ya existentes en cada uno de los países donde hizo presencia el conglomerado. Por último, su patrimonio sumó en el 2017 \$10.957.037 miles de millones, es decir, 11.1% más que el año anterior, favorecido por las nuevas inversiones generadas en el año.

4.1.4.3.5. Año 2018

El año 2018 permitió que ISA S.A continuará sus procesos de expansión, entre los cuales suscribió un importante tratado con “Construcciones El Cóndor S.A. para incursionar en el negocio de concesiones viales en los mercados de Colombia y Perú hasta el 2030” (ISA S.A, 2019, pág. 14). Así mismo, consolidó un empréstito con The Bank of Nova Scotia por valor de USD \$50 millones, para mejorar sus planes de inversiones entre el 2018 y el 2019. Sumando de esta manera inversiones por \$2.430.253 miles de millones, distribuidas entre: gestión de sistemas en tiempo real (1.6%), tecnologías de información y telecomunicaciones (2.6%), concesiones viales (6.6 %) y transporte de energía eléctrica (89.2%).

Lo anterior permitió que la compañía obtuviera ingresos que ascendieron a \$6.959.295 miles de millones, 5.5% de aumento, atribuido a “la entrada en operación de nuevos proyectos en Perú, Colombia y Chile; la actualización por

inflación del ciclo tarifario, la recuperación de impuestos y el aprovechamiento de pérdidas fiscales en Brasil” (ISA S.A, 2019, pág. 1). Lo anterior se sumó a la reducción de impuestos gracias a la ley de financiamiento de Colombia impuesta por el gobierno nacional.

Dentro de los rubros que más aportaron a los ingresos están: transporte de energía eléctrica (75.4%), concesiones viales (17.3%), información y telecomunicaciones (5.2%) y gestión de sistemas en tiempo real (2.1%). Por tanto, la utilidad neta fue de \$1.524.382 miles de millones, con incremento de 6.0% respecto al 2017, como resultado de los ingresos obtenidos en el 2018. Así mismo, se obtuvo un EBITDA de \$4.810.871 miles de millones con un margen del 68.1%, favorecido por los nuevos proyectos puestos en marcha en Perú, Chile y Colombia, al igual que mayores ingresos obtenidos en Brasil.

Así mismo, los activos de ISA S.A sumaron \$44.963.965 miles de millones, creciendo 3.6% “producto de las inversiones de la Compañía a través de los nuevos proyectos en: Colombia, Perú, Chile y Brasil. La variación incluye el ajuste del activo contractual de ISA CTEEP” (ISA S.A, 2019, pág. 9). Por lo cual, es importante resaltar que la empresa mantuvo un crecimiento positivo con relación a sus activos durante los últimos 7 años, fortaleciendo año tras año sus inversiones y negocios en los diferentes países donde hizo presencia. Por otro lado, los pasivos ascendieron a \$26.022.138 miles de millones, con variación del 4.2%, ya que concretó nuevos recursos a través de deuda para financiar y respaldar los proyectos en el 2018. Finalmente, el patrimonio del conglomerado finalizó el 2018 en \$11.869.373 miles de millones, con aumento del 8.3%, un resultado que reflejó el incremento de las utilidades y la revaluación del peso colombiano, frente a las monedas de Brasil y Chile.

4.1.4.4. Grupo Inversiones Suramericana.

4.1.4.4.1. Año 2014

En el año 2014, el Grupo SURA se mantuvo en el ranking mundial del sector de capitales y servicios financieros diversos, “fueron incluidas 11 empresas, siendo

Grupo SURA la única de origen latinoamericano, con un puntaje total de 81 sobre 100. Adicionalmente, recibió la distinción *Gold Class* por parte de RobecoSAM” (GRUPOSURA, 2015, pág. 44). Donde obtuvo el segundo mejor puntaje del sector en política anticrimen, manejo de marca, dilemas éticos, inversión y financiación. Por su parte, en las inversiones, Suramericana aportó a la compañía \$7.0 billones, con crecimiento del 73.0%, SURA Asset Management \$272.7 miles de millones (23.3%), Grupo Bancolombia \$148.7 miles de millones (13.7%), con inversiones realizadas principalmente en el sector de seguros, pensiones, ahorro e inversión.

Respecto a los resultados financieros obtenidos por la compañía, estos mantuvieron una dinámica de crecimiento moderada, con ingresos operacionales que sumaron \$827.337 millones, una reducción del 16.4%, como consecuencia de “aislar el efecto de los dividendos no recurrentes que registró Grupo SURA en 2013, el incremento de los ingresos por este concepto sería de 12.7%” (GRUPOSURA, 2015, pág. 50). Por ende, solo se consideró los dividendos provenientes del Grupo Nutresa, Argos y Bancolombia (empresas en las cuales SURA mantuvo inversiones en el 2014).

De igual manera, los ingresos por el método de participación fueron \$468.215 millones, 7.0% más que el periodo anterior, impulsado principalmente por Suramericana que aportó \$362.227 millones y SURA Asset Management \$195.476 millones. Lo anterior permitió que la utilidad neta finalizara en \$671.900 millones, una disminución del 14.1% con referencia al 2013, atribuido al pago de dividendos que pagó al conglomerado la Sociedad de Inversiones y Construcciones Estratégicas (SICE), afectando notoriamente las utilidades obtenidas.

En cuanto a los activos totales, estos cerraron en \$22.7 billones (13.1%), como resultado del buen desempeño que tuvo el mercado accionario del Grupo SURA dentro del índice COLCAP. Por otra parte, los activos corrientes se contrajeron en 39.5%, por un valor nominal de \$213.022 millones, causado por “una menor caja y bancos y la eficiencia en la gestión de tesorería” (GRUPOSURA, 2015, pág. 51). Con relación al pasivo total, sumó \$1.1 billones, un incremento del 45.1%, por el aumento del endeudamiento financiero destinado a la adquisición de acciones

emitidas por parte del Grupo Bancolombia, lo que derivó en un coeficiente de endeudamiento financiero de 3.8%, en otros términos, mantuvo un endeudamiento bajo debido al fortalecimiento que tuvo su patrimonio durante los últimos años. Finalmente, su patrimonio cerró en \$22.7 billones (11.9%), favorecido por el alza de los precios de las acciones de las empresas que integraron el portafolio de SURA durante el 2014.

4.1.4.4.2. Año 2015

En el año 2015 el conglomerado sostuvo su desempeño integral, conservando su crecimiento tanto en Colombia, como en los países de Latinoamérica donde hizo presencia, lo que le permitió estar “incluida, por quinto año consecutivo, en el Índice de Sostenibilidad Dow Jones, al cual solo pertenecen 317 empresas en el mundo” (GRUPOSURA, 2016, pág. 40). Esto correspondió a la evaluación realizada en 1.800 empresas del sector de servicios financieros diversos y mercado de capitales, donde SURA obtuvo una calificación de 81 puntos de 100 (la única de origen latinoamericano). Por otro lado, su filial Suramericana adquirió las operaciones de Royal & Sun Alliance en Latinoamérica por valor de USD \$614 millones, con presencia en Chile, Argentina, Brasil, Uruguay, Colombia y México, de igual manera, firmaron el contrato de compraventa de las acciones de JP Morgan, obteniendo el 4.34% del total de las acciones en circulación, que sumaron USD \$267 millones, igualmente adquirieron la compañía de Seguros Banistmo en Panamá en USD \$96.4 millones.

Respecto a los resultados financieros de la compañía, los ingresos consolidados alcanzaron los \$14.0 billones, con crecimiento del 19.2%, por el fortalecimiento del capital dentro del portafolio de inversiones en el 2015, además, aumentó las primas retenidas en \$7.5 billones e ingresos por comisiones en \$2.0 billones. En relación con los gastos, estos sumaron \$12.0 billones, 25.8% más que el año anterior, debido al reajuste de las reservas que crecieron junto a las primas, de la misma manera, se incrementaron los gastos administrativos en 22.8%, impactando sustancialmente el impuesto a la riqueza en Colombia, sumado a la

depreciación del peso frente al dólar. Por lo anterior, la utilidad neta fue de \$1.3 billones, 18.8% menos que el 2014, causado por el alza del impuesto a la riqueza.

Por su parte, los activos del Grupo SURA tuvieron una variación positiva del 17.6%, con activos en valor nominal de \$55.5 billones, correspondiente a la adquisición de “Seguros Banistmo por parte de Seguros SURA, en Panamá” (GRUPOSURA, 2016, pág. 39). De este modo, se fortaleció el portafolio de sus inversiones, el cual creció durante los últimos 4 años de manera equilibrada. En cuanto a los pasivos, estos tuvieron un incremento de 32.5%, para un total de \$1.6 billones, como consecuencia de la devaluación del peso frente al dólar, ya que la empresa adquirió una deuda de USD \$227 millones para “aumentar su participación en la filial estratégica SURA Asset Management, pasando del 67.1% al 71.4% de propiedad” (GRUPOSURA, 2016, pág. 39). Todo lo anterior consolidó el patrimonio de la empresa en \$22.8 billones, con una tasa de crecimiento del 5.2%.

4.1.4.4.3. Año 2016

En el año 2016 el Grupo Sura mantuvo inversiones estratégicas en diferentes líneas de negocios, entre ellas, seguros, pensiones, ahorro e inversión, banca universal y alimentos, con presencia en sus filiales y empresas aliadas de la siguiente manera: Suramericana (81.1%), SURA Asset Management (78.7%) y Grupo Bancolombia (46.4%), así mismo, género recursos dentro del sector industrial en empresas como: Grupo Nutresa (35.2%) y Grupo Argos (35.7%). Por lo anterior, el conglomerado para el año ya mencionado alcanzó una “capitalización bursátil de COP 21.85 billones (USD 7.28 billones), lo que representó un 7.02% de la capitalización del mercado de valores colombiano, constituido en 14.379 accionistas” (GRUPOSURA, 2017, pág. 28). Por tanto, fue incluida por sexto año consecutivo en el índice mundial de sostenibilidad Dow Jones, además de alcanzar una calificación BBB según su grado de inversión internacional.

De la misma manera, los ingresos de la compañía sumaron \$18.97 billones, con crecimiento del 36.2%, por el aumento de las primas emitidas por valor de \$12.68 billones y la entrada en funcionamiento de las nuevas líneas de negocios según las operaciones adquiridas, así como el incremento de los ingresos por

comisiones en \$2.18 billones. Por su parte, los gastos ascendieron a \$16.87 billones, 41.1% más que el año anterior, procedente de la incorporación de las nuevas operaciones y gastos de operación. Con relación a la utilidad neta esta creció 26.3%, es decir, \$1.67 billones, por la entrada en operación de las nuevas líneas de trabajo en los países donde hizo presencia SURA.

Por otro lado, los activos equivalieron a \$67.82 billones, 22.1% más que el 2015, gracias al fortalecimiento del portafolio de inversiones y el aumento de las operaciones en Panamá, con crecimiento de manera orgánica e inorgánica. Respecto a los pasivos, estos sumaron \$42.62 billones (43.9%), procedente de “la incorporación de las reservas técnicas y las cuentas por pagar de las compañías de RSA adquiridas en la región” (GRUPOSURA, 2017, pág. 37). De igual manera, aumentaron los pasivos financieros en 9.74% por la emisión de bonos internacionales y locales por parte del Grupo SURA. Por tanto, el patrimonio alcanzó los \$22.66 billones, 0.8% menos que el periodo anterior, asociado a la expansión de Sura Asset Management.

4.1.4.4.4. Año 2017

El grupo SURA en el año 2017 continuó con sus procesos para fortalecer su portafolio de inversiones en los diferentes países donde hizo presencia, medidas que permitieron añadir desinversiones de portafolios no estratégicos e inmuebles, los cuales generaron en el año mencionado \$74.045 millones, sumado a la “reducción de deuda que mejorará los indicadores de apalancamiento” (GRUPOSURA, 2018, pág. 32). Por cuanto se estableció una refinanciación de los vencimientos de deuda en 2017 y 2018 por valor de \$708.000 millones para flexibilizar la posición de la caja y obtener una mejor rentabilidad. Respecto a sus inversiones, SURA Asset Management vendió su participación mayoritaria en Seguros SURA Perú, por un monto de USD \$276.3 millones, lo que fortaleció el crecimiento de la administración de los fondos de pensiones e incentivó los negocios de ahorro en inversión tanto en personas naturales como jurídicas. Igualmente, Suramericana adquirió la operación de seguros de vida de SURA Asset Management en México, transacción realizada por USD \$20.6 millones, que

intensificó el crecimiento de los seguros, además se creó el programa de Sura Ventures con inversiones realizadas por USD \$22.1 millones, enfocado en el desarrollo de emprendimientos de carácter tecnológico para potencializar los servicios financieros y de seguros.

De igual manera, la compañía obtuvo ingresos por valor de \$20.5 billones, un crecimiento del 12% anual, generado por el aumento del 13.9% de las primas retenidas, con valor nominal de \$12.0 billones, ingresos por prestación de servicios \$2.8 billones (21.1%), rendimientos de los portafolios de las aseguradoras y del encaje de los fondos de pensiones \$1.9 billones (12.6%). Con relación a sus gastos, estos sumaron \$18.6 billones, 14.5% más que el 2016, atribuido a los recursos necesarios para incorporar a Suramericana las operaciones de RSA, al igual que sus gastos de intereses y amortizaciones. Por tanto, la utilidad neta cerró en \$1.26 billones, decreciendo 13.0% respecto al periodo anterior, reducción que se obtuvo de la variación negativa de los “gastos por amortizaciones, impuestos y gastos no recurrentes” (GRUPOSURA, 2018, pág. 37). Los cuales sumaron \$242.356 millones, sin embargo, no afectaron al crecimiento de la empresa, como resultado positivo de las nuevas adquisiciones e inversiones adquiridas por parte de las filiales y sus nuevas líneas operativas.

Por su parte, los activos del Grupo Sura ascendieron a \$69.4 miles de millones, un crecimiento del 2.8%, derivado de la venta de varias operaciones de la compañía, e invertidas en nuevas líneas de negocio que empezaron su funcionamiento en el 2018. En contraste, los pasivos crecieron \$43.1 billones (2.4%), por las obligaciones de deuda adquiridas para llevar a cabo las nuevas inversiones en países como México, para fortalecer la línea de pensiones, ahorro y crédito. Por lo anterior, el patrimonio cerró en \$23.8 billones, con incremento del 5.2%, impulsado por el aumento de la utilidad neta y las nuevas líneas de negocios de la compañía en Latinoamérica, que permitió que SURA mantuviera la calificación de riesgo BBB por parte de Fitch Ratings.

4.1.4.4.5. Año 2018

El año 2018 para el Grupo SURA estuvo enmarcado por la alta volatilidad de los mercados de capitales en Latinoamérica, movido por situaciones geopolíticas y afectaciones económicas, como consecuencia de la caída de los precios internacionales del petróleo que debilitó las monedas locales frente al dólar en los países donde la compañía hizo presencia, sin embargo, las operaciones de la empresa no se vieron perjudicadas, producto de los esfuerzos continuos de la entidad para estabilizar su crecimiento interno que se reflejó en inversiones en el “Conglomerado Financiero SURA Bancolombia que cerró el 2018 con COP \$686.9 billones (USD \$211,367 millones) de activos bajo manejo” (GRUPOSURA, 2019, pág. 15). Así mismo, SURA Ventures logró participaciones en empresas norteamericanas, entre ellas: Slice, Welltok y Zendrive, por valor de USD \$10.6 millones, con un consolidado de inversiones de USD \$32.6 millones. Por su parte, SURA Asset Management en Chile generó recursos de pensiones, ahorro e inversión por USD \$214 millones, además, compró el 6.68% de la participación accionaria de Caisse de Depot et Placement du Quebec (segundo administrador de fondos de pensiones en Canadá), monto que ascendió a USD \$247 millones.

Respecto a sus resultados financieros, los ingresos del conglomerado cerraron en \$19.5 billones, debido al crecimiento orgánico de SURA Asset Management en sus líneas de Mandatario y Voluntario, con incremento entre ambas del 16.3%, al igual que el aporte por parte de Suramericana en sus segmentos de soluciones generales (13.3%), vida (15.8%) y salud (21.1%). De igual manera, los gastos sumaron \$17.8 billones, 0.5% más que el año anterior, consecuencia de un menor “ajuste de reservas en seguros, un mayor control de gastos administrativos en todos los negocios y menores intereses de deuda” (GRUPOSURA, 2019, pág. 18). No obstante, esta fue una estrategia del conglomerado para optimizar sus procesos y mantener la eficacia. Por lo anterior, la ganancia neta fue de \$1.34 billones, 7.7% menos que el 2017, atribuido a la obtención de menores ingresos por rendimientos de los portafolios de sus aseguradoras, menor encaje de los fondos

de pensiones, mayor impacto de la desinversión en Chile e inferiores ingresos recurrentes por la venta del negocio de seguros en Perú.

Por último, los activos de la empresa ascendieron a \$71.7 billones, 3% más que el periodo anterior, derivado del fortalecimiento del portafolio de inversiones, con valor nominal de \$32.1 billones, “en el cual los servicios financieros representaron el 75.4%” (GRUPOSURA, 2019, pág. 19). Por su parte, los pasivos aumentaron 3.3%, en otros términos, un crecimiento orgánico de \$44.2 billones, como consecuencia de las deudas adquiridas por parte del Grupo SURA para posicionar las operaciones de seguros en nuevos mercados, entre ellos, Canadá. Finalmente, el patrimonio de la empresa ascendió a \$26.9 billones, incrementándose 2.6% respecto al 2017, que posicionó al conglomerado según la calificadora de riesgo crediticio Fitch Ratings con calificación BBB, de grado de inversión y atractivo para los clientes potenciales.

4.1.4.5. Grupo Energía Bogotá S.A E.S.P.

4.1.4.5.1. Año 2014

En el año 2014 EEB S.A obtuvo una calificación de grado de inversión y de deuda otorgado por la Fitch Ratings de BBB y BBB- respectivamente, atribuido al crecimiento sostenible que mantuvo la compañía en el último año, sumado a la adquisición del “31,92% de la Transportadora de Gas internacional S.A. ESP (TGI), principal transportadora de gas en Colombia, transacción relevante que le permitió a la EEB alcanzar la propiedad del 99,97%” (EEB, 2015, pág. 7). Además, logró el convenio con la Financiera de Desarrollo Integral como concesión para construir la primera línea del metro de Bogotá. De igual forma, se añadieron nuevas subestaciones y líneas de transmisión en las diferentes localidades donde hizo presencia la empresa.

Respecto a su desempeño financiero, sus ingresos operacionales sumaron \$96.179 millones, 5% de crecimiento con referencia al año anterior, como resultado del fortalecimiento de los negocios de transmisión, ingresos por dividendos e incremento de las inversiones, lo que le permitió establecer una estructura de capital

más eficiente a manera de conglomerado. Por lo cual, la utilidad neta fue de \$1.38 billones, 63.7% más que el 2013, “producto de la gestión y optimización de los recursos financieros, EEB formuló una política de dividendos sobre el ejercicio” (EEB, 2015, pág. 66). Lo que aumentó en \$1.1 billones los dividendos, atribuido a la solidez financiera que tuvo la empresa en el 2014.

Por su parte, el EBITDA cerró en \$2.57 billones con un margen del 65.6%, para un crecimiento del 44.83%, derivado del incremento de los dividendos e intereses ganados en ingresos operacionales por valor de \$1.62 billones y 2.31 billones consecutivamente. Por tanto, sus inversiones nacionales sumaron \$71.767 millones distribuidos en: bonos de deuda pública interna (7.54%), bonos ordinarios (9.34%), carteras colectivas (3.09%), CDT bancos (4.56%) y cuentas de ahorro (3.89%). De la misma manera, las inversiones extranjeras ascendieron a USD \$310.507 millones, entre sus clientes se encontraron: República de Colombia (6.58%), Corporación de fomento (7.49%), Bono Ecopetrol (7.82%), Time deposits (0.36%) y Deutsche Bank AG y London Branch (6.53%).

4.1.4.5.2. Año 2015

En el año 2015 EEB S.A continuó fortaleciendo sus diferentes filiales en los países donde hizo presencia, entre ellas, EEB Energy Rem que obtuvo ingresos por valor de USD \$2.4 millones, procedente del cumplimiento de “las pólizas de daños materiales, sabotaje y terrorismo para EEB, TGI, Cálidda, Contugas y TRECSA” (EEB, 2016, pág. 31). Así mismo, GEBBRAS con presencia en Brasil logró inversiones de USD \$157.9 millones, destinadas a la construcción de transmisiones eléctricas en varios estados brasileños, con concesión a 25 años y EEB ingeniería y servicios Perú creada en el 2013 obtuvo ingresos operacionales por USD \$1.6 millones.

Respecto a su gestión financiera, los ingresos operacionales sumaron \$177.258 millones, con crecimiento del 13.90%, atribuido al aumento del negocio de la transmisión, ingresos por dividendos y mejores inversiones realizadas en los países donde hizo presencia la compañía, además de ejecutar de manera eficiente los recursos financieros. Adicionalmente, EEB S.A emitió bonos locales por USD

\$450 millones que financiaron los nuevos proyectos del conglomerado. Por tanto, se obtuvo una utilidad neta de \$320.500 millones, por el incremento de los ingresos por dividendos y concesión de nuevos proyectos. Igualmente, el EBITDA cerró en \$2.41 billones, derivado del “mejor desempeño operacional de las compañías controladas” (EEB, 2016, pág. 122). Lo anterior le permitió a la empresa ser “incluida por cuarto año consecutivo en el Índice de Sostenibilidad Dow Jones (DJSI) en mercados emergentes” (EEB, 2016, pág. 20). Para mantener la calificación BBB en perspectiva estable por parte de la agencia Fitch Ratings, fortaleciendo de esta manera sus operaciones en los mercados asociados a la generación y transmisión de energía.

4.1.4.5.3. Año 2016

El 2016 fue un año muy representativo para EEB S.A, ya que cumplió 120 años de funcionamiento, así mismo, su buen desempeño le permitió ser reconocida por la agencia Fitch Ratings otro año consecutivo con calificación BBB “con perspectiva estable para la deuda corporativa” (EEB, 2017, pág. 8). Igualmente, recibió calificación crediticia (BBB-) por parte de Standard and Poor’s (S&P). Referente a las inversiones realizadas en sus filiales, TRECSA (prestadora de servicios de transmisión eléctrica) consolidó contratos de crédito con “Citibank y la Agencia de exportaciones Canadiense EDC por valor de USD \$87 millones” (EEB, 2017, pág. 21). Así mismo, tuvo inversiones en EEBIS Guatemala (encargada de servicios de ingeniería y estudios eléctricos) y Citibank y Banco de Sabadell para estructurar las subestaciones y la red de transmisión en Guatemala por un monto de USD \$48 millones. Por último, Contugas S.A.C (Concesión de transporte y distribución de Gas en Perú) aumentó su capital de sociedad en USD \$10 millones, además de ampliar la cobertura de gas a más regiones en dicho país.

Por otro lado, el desempeño económico del conglomerado posibilitó recibir utilidades netas de \$1.3 billones, con crecimiento del “302%” (EEB, 2017, pág. 7). Por el fortalecimiento de los negocios de transmisión de energía eléctrica y el transporte de gas natural, por tanto, sumó ingresos por \$232.000 millones, 31% más que el 2015, consolidando a EEB como “el segundo transmisor del país” (EEB,

2017, pág. 8). Donde ejecutó 8 de los 21 proyectos a nivel nacional en transmisión de energía, para un total de participación en Colombia del 12.46%. Por consiguiente, la compañía generó un EBITDA de \$2.611.932 miles de millones, con crecimiento del 44% con relación al periodo anterior, atribuido al buen desempeño operacional y la normalización de los dividendos que oscilaron en \$224.350 millones a sus más de 3 mil accionistas.

4.1.4.5.4. Año 2017

EEB S.A en el 2017 continuó su proceso expansivo de sus inversiones, consolidando tres grupos estratégicos de negocios, entre ellos, Interconexión para el desarrollo de mercados (IDM) que permitió en Colombia el aumento de los ingresos de la compañía en 28%, sumando \$439.000 millones, por el incremento de la transmisión de energía eléctrica. Así mismo, “Gebbras” (EEB, 2018, pág. 18). Con presencia en Brasil logró establecer la política de optimización tanto de costos como de gastos en líneas de transmisión que equivalieron al 72% del negocio de transmisión. Respecto a Cálidda (filial encargada del transporte de gas en Perú), logró un EBITDA de USD 137 millones, ya que abarcó el mercado de gas natural vehicular para suplir la demanda de 250 mil vehículos.

Por su parte, los ingresos de la compañía crecieron 6.0%, con un valor nominal de \$3.3 billones, correspondiente al fortalecimiento de las inversiones en países como Perú, Guatemala, Brasil y Colombia, alcanzando una utilidad neta de \$1.5 billones, 16.4% más que en 2016, incremento dado por la “emisión de bonos de deuda pública interna en 2017, para sustituir su deuda de dólares americanos (USD) por deuda en pesos (COP)” (EEB, 2018, pág. 14). Para apalancar las futuras inversiones que se tradujeron en ingresos por \$1.3 billones. De igual manera, su EBITDA fue de \$2.5 billones, por el aumento de la generación de baja emisión en 11%, soluciones energéticas urbanas (33%) e interconexión para el desarrollo de mercados con (56%).

Por último, el conglomerado emitió lote de acciones por un monto de \$650.000 millones en el 2017, con ganancias de \$536.000 millones en el primer trimestre y \$766.000 millones en el semestre, además el precio de la acción cerró

el año con un incremento del 11.3%, con precio histórico “el 21 de noviembre por valor de \$2.095 y una participación en el índice Colcap del 4.5%” (EEB, 2018, pág. 15). En otras palabras, se ubicó en el lugar número 10 entre las 25 acciones que estaban listadas en la Bolsa de valores de Colombia (BVC) en el 2017. Lo que se reflejó en la entrega de dividendos por acción de \$115 pesos, por tanto, se posicionó como líder del sector energético.

4.1.4.5.5. Año 2018

EEB S.A en el año 2018 mantuvo el fortalecimiento de sus inversiones con la emisión de bonos de TGI, dando como resultado ingresos por USD \$750 millones, de igual manera, la operación bursátil para emitir acciones le permitió obtener \$1.96 billones, “convirtiéndose en la transacción más importante de los últimos cuatro años en el mercado bursátil colombiano” (EEB, 2019, pág. 10). Lo anterior permitió el incremento de accionistas en 7.289, 60% más que el periodo anterior. Por su parte, las inversiones realizadas por el grupo estratégico del negocio de transmisión y transporte permitieron al conglomerado obtener un EBITDA de \$1.51 billones, atribuido a “la creación de la nueva Sucursal de Transmisión” (EEB, 2019, pág. 14). La cual se encargó de potencializar la ejecución de los proyectos de transmisión de energía. Así mismo, el Grupo estratégico del negocio de generación obtuvo un EBITDA de \$0.32 billones, gracias al aporte de las empresas Gebbras en Brasil y Cálidda en Perú, filiales que destinaron sus recursos y esfuerzos para optimizar los costos mediante la estructura de auditoría en los servicios de operación y mantenimiento.

Respecto a los resultados financieros, sus ingresos operacionales sumaron \$4.0 billones, con un aumento del 12%, correspondiente al incremento de los ingresos del negocio de transmisión y el mejoramiento de la filial Cálidda en Perú, fortaleciendo su capacidad instalada para suplir la demanda de gas natural vehicular por encima de 250 mil vehículos, de la misma manera, se optimizó “la estructura de capital, los costos de la deuda, y mayores eficiencias operativas” (EEB, 2019, pág. 13). Por su parte, la utilidad neta finalizó en \$1.7 billones, 13.5% más que el 2017, un resultado positivo de la adaptación de procesos en sus operaciones para el

cumplimiento de las normas de la Organización para la cooperación y el desarrollo (OCDE), que fortaleció “las prácticas de transparencia para la toma de decisiones bajo los mejores estándares internacionales” (EEB, 2019, pág. 10). Además, se sumó la entrada en funcionamiento de las nuevas inversiones realizadas en los diferentes sectores de sus filiales, entre ellos: la inauguración de proyectos de transmisión de energía eléctrica en Cartagena, Colombia y la expansión de energía eléctrica en Guatemala con avance en su filial Trecca en 74%. Por último, su EBITDA total cerró en \$2.64 billones (7.7%), como resultado de los buenos ingresos recibidos entre operaciones, dividendos y bonos de deuda.

4.2. Análisis del Riesgo para las Cinco (5) Acciones más Líquidas del Mercado Colombiano Contenidas en el Índice Colcap a través del Método Value at Risk

Para la elaboración del Value at Risk (VaR), se eligió el modelo paramétrico porque “implica suponer una distribución o modelo que sigue el comportamiento del valor del portafolio” (Alonso & Berggrun, 2015, pág. 62). De esta manera, se construyó el portafolio accionario basado en la distribución normal de los rendimientos de las acciones bajo condiciones normales del mercado según el análisis fundamental realizado en el capítulo anterior. Por tanto, se construyó la matriz del VaR con las variables necesarias para su estructuración, entre las cuales se establecieron las siguientes:

4.2.1. Portafolio de inversiones

Se consolidó el portafolio de inversiones con las acciones justificadas según su capitalización bursátil distribuidas de mayor a menor así: Ecopetrol, Bancolombia, Interconexión Eléctrica S.A E.S.P (ISA S.A), Grupo de Inversiones Suramericana (grupo SURA) y Grupo Energía Bogotá S.A E.S.P (EEB S.A), con una inversión inicial de \$50.000.000, dividida nominal y porcentualmente equitativamente (véase *tabla 1*), es decir, \$10.000.000 y 20% de participación para cada acción, el cual midió el impacto del VaR en un portafolio ecuánime.

Tabla 1: Portafolio accionario

	ECOPETROL	BANCOLOMBIA	ISA S.A	GRUPO SURA	EEB S.A	PORTAFOLIO
Participación del activo	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000	\$ 50.000.000
	20%	20%	20%	20%	20%	100%

Fuente: Elaboración propia

4.2.2. Nivel de confianza

Se estableció un nivel de confianza de 95% (véase [tabla 2](#)) dado que, para la elaboración del VaR paramétrico se utilizan niveles de confianza del 99.9%, 99%, y 95%, “la selección del nivel de confianza también depende del uso que se le vaya a dar al VaR” (Alonso & Berggrun, 2015, pág. 60). Sin embargo, se pueden realizar mediciones con niveles de confianza inferiores al 90%, únicamente de forma comparativa, con el fin de validar la estimación del modelo para la predicción de pérdidas que permitan manejar los niveles de riesgo y optimizar las acciones de los portafolios, por tanto, se estableció un periodo de tiempo a largo plazo, correspondiente a 5 años.

Tabla 2: Nivel de confianza y tiempo del portafolio

Alfa (α)	5%
Nivel de Confianza ($1 - \alpha$)	95%
Tiempo	5 años

Fuente: Elaboración propia

4.2.3. Ecuación de los rendimientos diarios

Se determinaron los valores de precios de cierre diarios de las 5 acciones más bursátiles del COLCAP durante el periodo de tiempo especificado para la elaboración del VaR, es decir, 5 años, que equivalieron a 1.215 datos por cada acción, así mismo, se establecieron sus rendimientos diarios (variación día tras día del precio de cierre del activo) con la siguiente ecuación:

Ecuación 1: Rendimiento diario

$$R_t = \frac{PU}{PE} - 1$$

Fuente: Elaboración propia

Donde: R_t = Rendimiento diario

PU = Precio último de la acción

PE = Precio anterior de la acción

4.2.4. Rendimientos diarios de los activos financieros

Con los rendimientos diarios establecidos acorde a la ecuación anterior, se elaboró la matriz con todos los precios de cierre de cada acción que determinaron las rentabilidades diarias totales de los portafolios de forma descendente desde el 28 de diciembre de 2018 al 03 de enero del 2014.

Tabla 3: Rendimientos diarios del portafolio accionario

Dia	Rendimiento diario				
	ECOPETROL	BANCOLOMBIA	ISA S.A	GRUPO SURA	EEB S.A
28-dic-18	-2,578269%	-0,783290%	-0,142857%	-0,186451%	0,568182%
27-dic-18	-0,183824%	-0,519481%	-1,960784%	0,562500%	-2,222222%
26-dic-18	6,666667%	2,666667%	-0,139860%	-0,867410%	-0,826446%
24-dic-18	-4,315197%	-4,701398%	2,142857%	2,022756%	6,140351%
21-dic-18	1,912046%	3,689065%	2,189781%	-0,503145%	-1,724138%
20-dic-18	-7,104796%	-3,003195%	-2,698864%	-1,180858%	-2,247191%
20-ene-14	0,143472%	-0,976909%	1,918465%	-1,538462%	-0,692042%
17-ene-14	1,308140%	0,535714%	-0,358423%	-1,095557%	-0,344828%
16-ene-14	-1,291248%	0,178891%	-4,013761%	-1,793186%	-1,360544%
15-ene-14	1,751825%	-0,886525%	-0,796359%	0,843882%	0,341297%
14-ene-14	0,292826%	0,266667%	-1,124859%	-0,300481%	0,000000%

Fuente: Elaboración propia

4.2.5. Rendimiento total del portafolio

Después de elaborar la matriz de los rendimientos diarios para las 5 acciones objeto estudio, se estableció el rendimiento total del portafolio de inversión tanto en porcentaje como en valor nominal, que indicó la máxima pérdida o ganancia por día en condiciones normales del mercado, sin tener en cuenta el nivel de riesgo o confianza de la cartera (véase [tabla 4](#)).

Tabla 4: Rendimientos diarios y totales del portafolio

Rendimiento diario					Rendimiento del portafolio (Porcentaje)	Rendimiento del portafolio (nominal)
ECOPEPETROL	BANCOLOMBIA	ISA S.A	GRUPO SURA	EEB S.A		
-2,578269%	-0,783290%	-0,142857%	-0,186451%	0,568182%	-0,624537%	-\$ 312.269
-0,183824%	-0,519481%	-1,960784%	0,562500%	-2,222222%	-0,864762%	-\$ 432.381
6,666667%	2,666667%	-0,139860%	-0,867410%	-0,826446%	1,499923%	\$ 749.962
-4,315197%	-4,701398%	2,142857%	2,022756%	6,140351%	0,257874%	\$ 128.937
1,912046%	3,689065%	2,189781%	-0,503145%	-1,724138%	1,112722%	\$ 556.361

Fuente: Elaboración propia

Respecto a lo anterior, para la construcción de los rendimientos del portafolio se utilizó la fórmula de Excel de SUMAPRODUCTO (véase [ecuación 2](#)), función que multiplico el rendimiento diario de la acción por su participación en el portafolio de inversiones, totalizando el rendimiento de las 5 acciones según su valor nominal y porcentual.

Ecuación 2: Función suma producto

f_x	=SUMAPRODUCTO(C3:G3;C7:G7)
-------	----------------------------

Fuente: Elaboración propia

4.2.6. Rendimiento nominal y porcentual

De la misma manera, al determinarse el rendimiento diario de los 5 activos según su participación en el portafolio, se consolidó su rendimiento total con relación a la inversión inicial de \$50.000.000, para un total de \$12.391.496 y crecimiento del portafolio en 24.78% (véase [tabla 5](#)), basado en el principio del comportamiento cíclico de las acciones, “las series temporales que en principio no guardaban ninguna relación y que presentaban ciclos del mismo periodo, se sincronizaban en el mismo momento temporal, normalmente en los mínimos, además de mostrar aproximadamente la misma forma” (López Sors, 2017, pág. 43). Es decir, debido a la ciclicidad de los rendimientos móviles de los activos, estos tienden a repetirse en un futuro partiendo de datos históricos.

Tabla 5: Rendimientos totales del portafolio

Rendimiento del portafolio total (nominal)	\$ 12.391.496
Rendimiento del portafolio total (porcentual)	24,782991%

Fuente: Elaboración propia

4.2.7. Valor en Riesgo (VaR) del portafolio de inversiones

“El comportamiento cíclico es una realidad que no sólo está presente en los mercados financieros, sino en un gran número de fenómenos que suceden en diversas áreas del conocimiento” (López Sors, 2017, pág. 13). Según lo anterior, con los rendimientos totales del portafolio establecidos se construyó el Value at Risk (VaR) con los valores históricos de los rendimientos que tuvieron las 5 acciones dentro del portafolio de inversiones del periodo 2013 al 2018 con un nivel de confianza del 95%, que determinó la rentabilidad más negativa obtenida con una inversión de \$50.000.000.

Por tanto, la función percentil permitió hallar el VaR para el periodo de tiempo de 5 años que equivalió a 1.215 datos dividido por el número de días que se trazo en la bolsa de valores de Colombia respecto al periodo de tiempo determinado anteriormente, en otras palabras, 1260 días (véase ecuación 3), para una máxima pérdida del portafolio accionario total en los 5 años de \$754.432 (véase tabla 6), por tanto, el VaR cumplió con su función de estimar la máxima pérdida según su nivel de confianza en condiciones paramétricas.

Ecuación 3: Fórmula Value at Risk Excel

f_x	<code>=+PERCENTIL(I7:I1221;(1-N4))*RAIZ(1215/1260)</code>
-------	---

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6: Value at Risk para el portafolio objeto de estudio

Value at Risk	-\$ 754.432
Value at Risk (Porcentaje)	-1,508865%

Fuente: Elaboración propia

Así mismo, su porcentaje de pérdida respecto del 100%, fue de 1.508865%, riesgo que se situó dentro de los parámetros del nivel de confianza de la inversión, teniendo en cuenta que el riesgo del portafolio estaba diversificado en 5 acciones, además de ser las 5 compañías de mayor capitalización bursátil en Colombia con gran respaldo financiero y captación en el mercado accionario colombiano.

4.2.8. Valor en Riesgo de Ecopetrol

Sin embargo, si el VaR se hubiera utilizado para hallar la máxima pérdida de una sola acción (véase [tabla 7](#)), tomando como ejemplo Ecopetrol (por ser la empresa de mayor capitalización bursátil en el país), tendríamos como resultado la máxima pérdida posible para el periodo de tiempo 5 años de \$1.720.091 en un día, con porcentaje de 3.440182%, por cuanto el modelo “se emplea para el manejo del riesgo y su exposición a este, teniendo en cuenta el horizonte de tiempo y supuestos como números de activos para el empleo de este” (Alonso & Berggrun, 2015, pág. 60). Por tanto, la diversificación del portafolio permitió tener un mayor control de la variable del riesgo, reflejándose en una pérdida menor (por día) que al tener una sola acción como inversión.

Tabla 7: VaR Ecopetrol

Value at Risk Ecopetrol	-\$ 1.720.091
Value at Risk Ecopetrol (Porcentaje)	-3,440182%

Fuente: Elaboración propia

4.2.9. Prueba de Backtesting

Por último, se realizó una prueba de Backtesting del VaR que tuvo como finalidad “calibrar un modelo VaR para gestionar el riesgo” (Alonso & Berggrun,

2015, pág. 99). De esta manera, se evaluó el comportamiento del Value at Risk para precisar su exactitud en la medición del riesgo de la siguiente manera:

4.2.9.1. Matriz de los rendimientos del portafolio

Se elaboró la matriz de los rendimientos diarios y los rendimientos del portafolio de las acciones de Ecopetrol, Bancolombia, ISA S.A, Grupo SURA y EEB S.A (véase *tabla 8*), manteniendo el nivel de confianza en 95%, con el mismo periodo de tiempo a 5 años.

Tabla 8: Rendimientos diarios y totales

Fecha	Rendimientos diarios					Rendimiento del portafolio
	ECOPETROL	BANCOLOMBIA	ISA S.A	GRUPO SURA	EEB S.A	
28-dic-18	-2,578269%	-0,783290%	-0,142857%	-0,186451%	0,568182%	-0,624537%
27-dic-18	-0,183824%	-0,519481%	-1,960784%	0,562500%	-2,222222%	-0,864762%
26-dic-18	6,666667%	2,666667%	-0,139860%	-0,867410%	-0,826446%	1,499923%
24-dic-18	-4,315197%	-4,701398%	2,142857%	2,022756%	6,140351%	0,257874%
21-dic-18	1,912046%	3,689065%	2,189781%	-0,503145%	-1,724138%	1,112722%
20-dic-18	-7,104796%	-3,003195%	-2,698864%	-1,180858%	-2,247191%	-3,246981%
15-ene-14	1,751825%	-0,886525%	-0,796359%	0,843882%	0,341297%	0,250824%
14-ene-14	0,292826%	0,266667%	-1,124859%	-0,300481%	0,000000%	-0,173170%
13-ene-14	0,000000%	-0,793651%	0,000000%	0,180614%	-1,013514%	-0,325310%

Fuente: Elaboración propia

4.2.9.2. Desviación estándar de los rendimientos

Se estableció la desviación estándar de los rendimientos del portafolio en términos porcentuales, con el fin de determinar la dispersión de los datos respecto a su media, arrojando un valor de 0.951103%.

Tabla 9: Desviación estándar de los rendimientos del portafolio

σ
0,9571103%

Fuente: Elaboración propia

4.2.9.3. Valor medio de la inversión

Así mismo, se fijó el valor medio de la inversión, el cual fue el resultado de multiplicar el valor de la inversión correspondiente a \$50.000.000 por el promedio de los rendimientos del portafolio, en otros términos, 1221 datos, para un resultado de \$50.010.199.

Tabla 10: Valor medio de la inversión

Valor medio
\$ 50.010.199

Fuente: Elaboración propia

4.2.9.4. Desviación estándar de la inversión

De la misma manera, se precisó la desviación estándar de la inversión inicial (\$50.000.000) multiplicado por la desviación estándar de los rendimientos del portafolio, para un total de \$478.555.

Tabla 11: Desviación estándar de la inversión inicial

Desviación estándar
\$ 478.555

Fuente: Elaboración propia

4.2.9.5. Valor en Riesgo método Backtesting

Se calculó el VaR bajo el método de restar la inversión inicial menos la distribución normal del riesgo (5%), el valor medio y la desviación estándar del portafolio, arrojando un valor de \$776.954, donde se encontró un margen de error del 3% respecto al resultado del VaR paramétrico (véase [tabla 12](#)), teniendo en cuenta que el modelo “busca determinar la aproximación al cálculo del VaR” (Alonso & Berggrun, 2015, pág. 99). Por tanto, los márgenes de error son normales debido a la inexactitud del riesgo.

Tabla 12: VaR del portafolio

VaR
\$ 776.954

Fuente: Elaboración propia

4.2.9.6. Ganancias y pérdidas reales de la inversión

Una vez determinado el VaR, se fijaron las ganancias y pérdidas reales del portafolio de inversión que surgió de multiplicar la inversión inicial (\$50.000.000) por el rendimiento del portafolio diario, permitiendo de esta manera establecer cuál fue la ganancia/pérdida real en los 5 años.

Tabla 13: Ganancias y pérdidas reales

Ganancia / Perdida real
-\$ 312.269
-\$ 432.381
\$ 749.962
\$ 128.937
\$ 556.361
-\$ 1.623.490
\$ 125.412

Fuente: Elaboración propia

4.2.9.7. Estadístico t de Kupiec

Se elaboraron las Excepciones que identificaron cuántas pérdidas reales se situaron por encima del valor del VaR, teniendo en cuenta el nivel de riesgo utilizado para la matriz (5%), para un total de 59 excepciones de 1215 datos (véase [tabla 14](#)), que equivalió a p (proporción de excepciones observadas) de 4.8%, es decir, la cobertura del riesgo se situó en los niveles del cálculo del VaR (5%).

Tabla 14: Estadístico t de Kupiec

Total de Excepciones	59
H	1215
p	0,048559671
Estadístico t de Kupiec	-0,233572261
Valor Crítico	1,961919996

Fuente: Elaboración propia

De esta manera, se elaboró el Estadístico t de Kupiec, utilizado para responder la pregunta “¿Cuál es el porcentaje de pérdidas (rendimientos) de la muestra que hubieran excedido al VaR calculado para el próximo periodo?” (Alonso & Berggrun, 2015, pág. 99). En consecuencia, este estadístico dio como resultado -0.233572, cifra menor en valor absoluto respecto al Valor crítico (punto máximo que puede superar el VaR) de 1.96191, por tanto, se concluyó que el VaR no fue sobrevalorado, en otras palabras, cumplió con la función de medir el riesgo y optimizar el portafolio de inversión, ya que las excepciones se situaron dentro del nivel de riesgo de 5%.

4.3. Estimación de la Volatilidad para las Cinco (5) Acciones más Líquidas del Mercado Objeto de Estudio.

Como complemento a la medición del riesgo financiero con el modelo Value at Risk (VaR), se estimó la volatilidad para las 5 acciones del portafolio de inversiones con el método ARCH, entendiéndose la volatilidad como “una característica inherente a las series de tiempo financieras” (Casas Monsegny & Cepeda Cuervo, 2008, pág. 4). Que influyó en el comportamiento de las acciones por su gran variabilidad al no ser siempre la misma, es decir, los rendimientos presentaron desviaciones respecto a su media.

Por tanto, a mayor volatilidad mayor será su riesgo y viceversa, esto se le denominó “hecho estilizado 3: volatilidad no constante y agrupada (volatility clustering)” (Alonso & Berggrun, 2015, pág. 21). Puesto que, la volatilidad tiende a agruparse y aumentar los periodos de inestabilidad en las series de tiempo. Según lo anterior, el modelo de procesos estocásticos ARCH (Heteroscedasticidad condicional Autorregresiva) “relajan el supuesto de la volatilidad constante y permiten detectar cambios en la volatilidad” (Alonso & Berggrun, 2015, pág. 115). Teniendo en cuenta los datos históricos de la serie, pronosticando la variabilidad de sus rendimientos según su varianza condicionada a partir de las varianzas de periodos anteriores. Por tanto, se hizo la modelación del proceso ARCH para las 5

acciones de mayor capitalización bursátil a un periodo de 5 años de la siguiente manera:

4.3.1. Ecuación del retorno diario

En primer lugar, se calcularon los parámetros de referencia de las series de tiempo o series temporales basados en datos históricos que predijeron su evolución futura, así pues, al ser el modelo ARCH estocástico o no constante utilizó los datos pasados y determinó si su volatilidad condicional se comportó con heteroscedasticidad o no, en otras palabras, si mantuvo una volatilidad constante en los retornos. Para lo cual, primero se calcularon los retornos diarios de las acciones en el periodo de tiempo determinado a 5 años, con la siguiente ecuación:

Ecuación 4: Retorno diario

$$R_t = LN(PCU) - LN(PCA)$$
Fuente: Elaboración propia

Donde: R_t = Retorno diario

PCU = Precio de cierre último de la acción

PCA = Precio de cierre anterior de la acción

4.3.2. Matriz de los retornos diarios

En consecuencia, se elaboró la matriz de los retornos diarios de las 5 acciones (véase [tabla 15](#)) de forma descendente del 2018 al 2014, con el fin de establecer el retorno diario total del portafolio utilizando la ecuación anterior, teniendo en cuenta la inversión inicial de \$50.000.000 y la participación porcentual de cada activo, la cual se estableció de 20% para cada acción, que determinó su volatilidad bajo condiciones igualitarias.

Tabla 15: Retorno diario del portafolio de inversiones

Fecha	Retorno diario				
	ECOPETROL	BANCOLOMBIA	ISA S.A	GRUPO SURA	EEB S.A
28-dic-18	-2,6121%	-0,7864%	-0,1430%	-0,1866%	0,5666%
27-dic-18	-0,1840%	-0,5208%	-1,9803%	0,5609%	-2,2473%
26-dic-18	6,4539%	2,6317%	-0,1400%	-0,8712%	-0,8299%
24-dic-18	-4,4111%	-4,8155%	2,1202%	2,0026%	5,9592%
21-dic-18	1,8940%	3,6226%	2,1661%	-0,5044%	-1,7392%
20-dic-18	-7,3698%	-3,0492%	-2,7360%	-1,1879%	-2,2728%
19-dic-18	-0,7080%	-0,1277%	2,7360%	0,0000%	2,5606%
17-ene-14	1,2997%	0,5343%	-0,3591%	-1,1016%	-0,3454%
16-ene-14	-1,2997%	0,1787%	-4,0965%	-1,8095%	-1,3699%
15-ene-14	1,7367%	-0,8905%	-0,7995%	0,8403%	0,3407%
14-ene-14	0,2924%	0,2663%	-1,1312%	-0,3009%	0,0000%

Fuente: Elaboración propia

4.3.3. Rendimientos diarios del portafolio

Una vez construida la matriz de retornos diarios para cada acción, se definieron los rendimientos diarios del portafolio (véase *tabla 16*) con la función de Excel SumaProducto, tal como se usó en el ejercicio del capítulo anterior sobre el VaR (véase ecuación 2), que multiplicó la participación de cada activo (20%) por su retorno diario, dando como resultado el rendimiento diario total del portafolio.

Tabla 16: Rendimiento diario del portafolio

Retorno diario					Rendimiento diario del portafolio
ECOPETROL	BANCOLOMBIA	ISA S.A	GRUPO SURA	EEB S.A	
-2,6121%	-0,7864%	-0,1430%	-0,1866%	0,5666%	-0,632294646%
-0,1840%	-0,5208%	-1,9803%	0,5609%	-2,2473%	-0,874290328%
6,4539%	2,6317%	-0,1400%	-0,8712%	-0,8299%	1,448910114%
-4,4111%	-4,8155%	2,1202%	2,0026%	5,9592%	0,171085300%
1,8940%	3,6226%	2,1661%	-0,5044%	-1,7392%	1,087840766%

Fuente: Elaboración propia

Para la elaboración del modelo ARCH se establecieron en primer lugar las siguientes variables:

4.3.3.1. Promedio de los rendimientos diarios

Se estableció el promedio del rendimiento diario del portafolio con la fórmula Excel de PROMEDIO, que arrojó un porcentaje de 0.0081288%.

Tabla 17: Promedio de los rendimientos diarios

Variables ARCH	
Promedio	0,0081288%

Fuente: Elaboración propia

4.3.3.2. Desviación estándar de los rendimientos diarios

Se determinó la desviación estándar de los rendimientos (véase [tabla 18](#)), con la función Excel DESVEST teniendo en cuenta todos los valores de los rendimientos en los 5 años, para un resultado de 0.956778%, situándose por encima del valor de su promedio.

Tabla 18: Desviación estándar de los rendimientos diarios

Desviación Estándar	0,9576778%
---------------------	------------

Fuente: Elaboración propia

4.3.3.3. Varianza de los rendimientos diarios

Así mismo, se calculó la varianza (elevación de la desviación estándar al cuadrado), arrojando un valor de 0.000092 (véase [tabla 19](#)), siendo esta variable la principal para la modelación del ARCH, teniendo en cuenta que el modelo mencionado midió los procesos de volatilidad no constante, por tanto, los choques en las series de tiempo se vieron reflejados en la distribución de los rendimientos diarios por encima de 0.000092, es decir, entre más alta la varianza, más alto fue el riesgo para el portafolio de inversiones al tener cambios más bruscos en las series de tiempo con comportamientos asimétricos.

Tabla 19: Varianza de los rendimientos diarios

Varianza	0,000092
----------	----------

Fuente: Elaboración propia

4.3.3.4. Parámetros de referencia ARCH

Con las tres variables anteriores establecidas, se determinaron los parámetros de referencia para hallar el ARCH, partiendo del supuesto que “la

volatilidad es constante en los datos” (Alonso & Berggrun, 2015, pág. 115). Una medida utilizada para optimizar la volatilidad de activos financieros, reduciendo de esta manera el margen de error para su modelación en procesos no constantes.

Entre los parámetros de referencia para la construcción del modelo, se determinó la Constante (μ), que correspondió al promedio de los rendimientos diarios del portafolio (véase [tabla 20](#)), con porcentaje del 0,0081288%, la varianza incondicional (ω) fue inicialmente la misma varianza de los rendimientos (0,000092), sin embargo, al optimizar el portafolio, la varianza incondicional obtuvo los errores de la varianza en la serie de tiempo de la cartera, estableciendo los rangos en que fluctuó los rendimientos diarios respecto a la media.

Por último, se tomó inicialmente un ARCH (α) igual a cero, que determinó si existió procesos de “heteroscedasticidad condicional autorregresiva” (Alonso & Berggrun, 2015, pág. 115). Es decir, entre más alto hubiera sido el coeficiente de Arch, más persistente hubiera sido la volatilidad de la serie de tiempo, debido a que la varianza incondicional (ω) sucede sin importar qué factores influyen en los rendimientos diarios del portafolio, por tanto, fue impredecible.

Tabla 20: Parámetros de referencia ARCH

Constante (μ)	0,0081288%
Varianza Incondicional (ω)	0,000092
ARCH (α)	0,00000

Fuente: Elaboración propia

4.3.3.5. Volatilidad a largo plazo

Una vez definidas tanto las variables iniciales, como los parámetros de referencia para la medición del ARCH, se estableció la volatilidad a largo plazo con la siguiente ecuación:

Ecuación 5: Volatilidad a largo plazo

$$Vl = \sqrt{\frac{Vi(o)}{(1 - Ar)}}$$

Fuente: Elaboración propia

Donde: VI = Volatilidad a largo plazo

$V_i(o)$ = Varianza incondicional (omega)

Ar = ARCH (alfa)

Por lo cual, la volatilidad a largo plazo inicial fue 0.95768% (véase [tabla 21](#)), esta variable fue la máxima estimación de verosimilitud o la estimación más alta de los parámetros de la distribución de la probabilidad con relación a los datos observados en la serie de tiempo, inicialmente sin heteroscedasticidad, que permitió establecer su variabilidad antes y después de la modelación del proceso ARCH, determinando su eficiencia.

Tabla 21: Volatilidad a largo plazo del portafolio de inversiones

Volatilidad a largo plazo	0,95768%
----------------------------------	-----------------

Fuente: Elaboración propia

4.3.4. Residuos de los retornos diarios

Continuando con lo anterior, se calcularon los residuos, que preciso las fluctuaciones aleatorias de los rendimientos (véase [tabla 22](#)), esto fue el resultado de restar los valores de los rendimientos diarios del portafolio menos la Constante (μ), así mismo, los residuos fueron la parte variable que no se pudo explicar con el modelo ARCH, en otros términos, fue el conjunto de datos independientes que no tuvieron relación con las variables dependientes o situaciones dentro de las series de tiempo que no se lograron predecir por ser procesos de heteroscedasticidad (error de predicción).

Tabla 22: Residuos de los retornos diarios

Fecha	Retorno diario					Residuos
	ECOPETROL	BANCOLOMBIA	ISA S.A	GRUPO SURA	EEB S.A	
28-dic-18	-2,6121%	-0,7864%	-0,1430%	-0,1866%	0,5666%	-0,64%
27-dic-18	-0,1840%	-0,5208%	-1,9803%	0,5609%	-2,2473%	-0,88%
10-ene-14	-0,8746%	-2,3530%	0,7905%	-3,3741%	-0,3373%	-1,24%
9-ene-14	-0,5789%	-1,1135%	-0,5653%	1,6432%	-1,0050%	-0,33%
8-ene-14	-2,4235%	1,6316%	2,5115%	0,0000%	-2,6317%	-0,19%
7-ene-14	-2,7780%	-1,7168%	-3,7441%	-0,4723%	6,0219%	-0,55%

Fuente: Elaboración propia

4.3.5. Residuos cuadrados de los retornos diarios

Una vez calculados los residuos, se establecieron los residuos cuadrados o el grado de libertad de los rendimientos diarios respecto a su media, que matemáticamente fueron el resultado de elevar al cuadrado los residuos.

Tabla 23: Residuos cuadrados de los retornos diarios

Fecha	Retorno diario					Residuos cuadrados
	ECOPETROL	BANCOLOMBIA	ISA S.A	GRUPO SURA	EEB S.A	
28-dic-18	-2,6121%	-0,7864%	-0,1430%	-0,1866%	0,5666%	0,0000412
27-dic-18	-0,1840%	-0,5208%	-1,9803%	0,5609%	-2,2473%	0,0000782
10-ene-14	-0,8746%	-2,3530%	0,7905%	-3,3741%	-0,3373%	0,0001536
9-ene-14	-0,5789%	-1,1135%	-0,5653%	1,6432%	-1,0050%	0,0000111
8-ene-14	-2,4235%	1,6316%	2,5115%	0,0000%	-2,6317%	0,0000037
7-ene-14	-2,7780%	-1,7168%	-3,7441%	-0,4723%	6,0219%	0,0000300

Fuente: Elaboración propia

4.3.6. Residuos cuadrados rezagados de los retornos diarios

De la misma manera, se determinaron los residuos al cuadrado rezagados o el resultado de los residuos cuadrados del día anterior en el siguiente día.

Tabla 24: Residuos cuadrados rezagados de los retornos diarios

Fecha	Retorno diario					Residuos cuadrados	Residuos cuadrados rezagados
	ECOPETROL	BANCOLOMBIA	ISA S.A	GRUPO SURA	EEB S.A		
28-dic-18	-2,6121%	-0,7864%	-0,1430%	-0,1866%	0,5666%	0,0000412	0,0000782
27-dic-18	-0,1840%	-0,5208%	-1,9803%	0,5609%	-2,2473%	0,0000782	0,0002071
10-ene-14	-0,8746%	-2,3530%	0,7905%	-3,3741%	-0,3373%	0,0001536	0,0000111
9-ene-14	-0,5789%	-1,1135%	-0,5653%	1,6432%	-1,0050%	0,0000111	0,0000037
8-ene-14	-2,4235%	1,6316%	2,5115%	0,0000%	-2,6317%	0,0000037	0,0000300

Fuente: Elaboración propia

4.3.7. Varianza condicional de los retornos diarios

Después de haberse determinado los residuos, residuos al cuadrado y los residuos cuadrados rezagados, se elaboró la varianza condicional bajo el modelo ARCH, con la siguiente ecuación:

Ecuación 6: Varianza condicional

$$v_t^2 = \omega + \alpha \varepsilon_{t-1}^2$$

Fuente: Elaboración propia

Donde: $V \frac{2}{t}$ = Varianza condicional

w = Volatilidad incondicional omega

a = Volatilidad rezagada al cuadrado

$\varepsilon \frac{2}{t}$ = Épsilon residual

Con la ecuación anterior, se pudo observar que las varianzas condicionales iniciales tuvieron una volatilidad constante de 0,000092 (véase [tabla 25](#)), siendo igual a la varianza incondicional (omega) (véase [tabla 20](#)), ya que al ignorar inicialmente la heteroscedasticidad de las series, no hubo cambios en su varianza, por tanto, los rendimientos diarios del portafolio mantuvieron primeramente una rentabilidad media y constante, dentro de los parámetros de su variación omega.

Tabla 25: Varianza condicional de los retornos diarios

Fecha	Retorno diario					Varianza condicional inicial
	ECOPETROL	BANCOLOMBIA	ISA S.A	GRUPO SURA	EEB S.A	
28-dic-18	-2,6121%	-0,7864%	-0,1430%	-0,1866%	0,5666%	0,000092
27-dic-18	-0,1840%	-0,5208%	-1,9803%	0,5609%	-2,2473%	0,000092
10-ene-14	-0,8746%	-2,3530%	0,7905%	-3,3741%	-0,3373%	0,000092
9-ene-14	-0,5789%	-1,1135%	-0,5653%	1,6432%	-1,0050%	0,000092
8-ene-14	-2,4235%	1,6316%	2,5115%	0,0000%	-2,6317%	0,000092
7-ene-14	-2,7780%	-1,7168%	-3,7441%	-0,4723%	6,0219%	0,000092

Fuente: Elaboración propia

4.3.8. Probabilidad logarítmica de los retornos diarios

En consecuencia, una vez determinadas las variables anteriores, se estructuró la probabilidad logarítmica utilizando la estimación de verosimilitud, donde se maximizaron las funciones de probabilidad en los parámetros de las variables, en otros términos, la función de verosimilitud conecto la volatilidad realizada (residual) con la volatilidad condicional (ARCH) con la siguiente función de Excel:

Ecuación 7: Probabilidad logarítmica (Excel)

f_x	<code>=+LN(1/RAIZ(2*PI()*Q7)*EXP(-N7/(2*Q7)))</code>
-------	--

Fuente: Elaboración propia

La cual fue equivalente a la ecuación:

Ecuación 8: Probabilidad logarítmica

$$L(\mu, \omega, \alpha) = \frac{1}{v_t \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{\varepsilon_t^2}{2v_t^2}}$$

Fuente: Elaboración propia

Donde: V_t = Probabilidad logarítmica

w = Varianza incondicional omega

a = Varianza condicional al cuadrado

ε_t = Épsilon residual

De este modo, la anterior ecuación permitió optimizar y maximizar los parámetros para la modelación del ARCH, utilizando la función logarítmica, que estableció su estabilidad paramétrica en la estimación de las observaciones realizadas respecto a los rendimientos diarios del portafolio.

Tabla 26: Probabilidad logarítmica de los retornos diarios

Fecha	Retorno diario					Probabilidad Logarítmica inicial
	ECOPETROL	BANCOLOMBIA	ISA S.A	GRUPO SURA	EEB S.A	
28-dic-18	-2,6121%	-0,7864%	-0,1430%	-0,1866%	0,5666%	3,50474
27-dic-18	-0,1840%	-0,5208%	-1,9803%	0,5609%	-2,2473%	3,30341
10-ene-14	-0,8746%	-2,3530%	0,7905%	-3,3741%	-0,3373%	2,89196
9-ene-14	-0,5789%	-1,1135%	-0,5653%	1,6432%	-1,0050%	3,66879
8-ene-14	-2,4235%	1,6316%	2,5115%	0,0000%	-2,6317%	3,70935
7-ene-14	-2,7780%	-1,7168%	-3,7441%	-0,4723%	6,0219%	3,56601

Fuente: Elaboración propia

Por tanto, se determinó la probabilidad logarítmica total, “este modelo trabaja con los retornos logarítmicos de la serie financiera bajo estudio, y asume una distribución normal de los mismos” (Parody Camargo, Charris Fontanilla, & García Luna, 2016, pág. 141). Que tiene en cuenta la variación de la volatilidad y su tendencia de heterocedasticidad con series de tiempo cercanos a cero, de esta manera, dicha función pronóstico los valores reales que en total sumaron 3924,31 (véase [tabla 27](#)), es decir, se denoto un nivel de volatilidad estable.

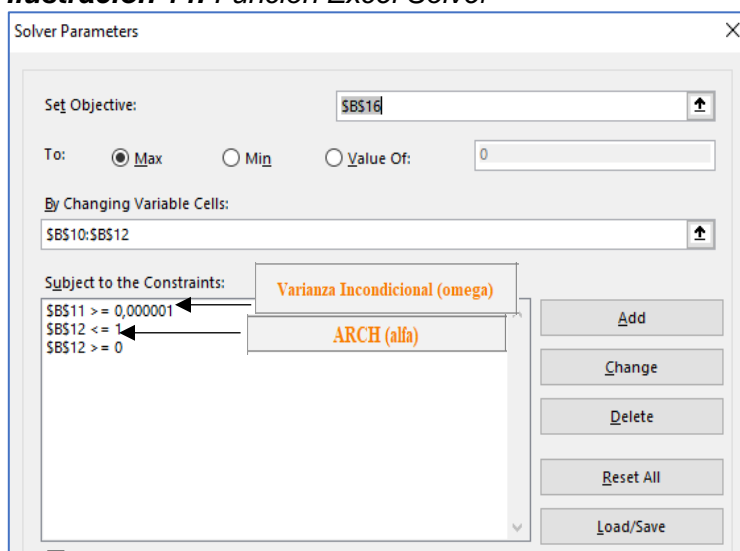
Tabla 27: Probabilidad logarítmica corregida rendimientos diarios

Probabilidad Logarítmica (corregida)	3924,31
---	----------------

Fuente: Elaboración propia

4.3.9. Maximización del portafolio con la función Solver

Continuando con lo anterior, al establecerse la probabilidad logarítmica total, se utilizó la función de Excel Solver para maximizar el portafolio de inversiones con los 5 activos financieros, con el fin de hallar la volatilidad no constante.

Ilustración 14: Función Excel Solver

Fuente: Elaboración propia

La herramienta Solver corrigió la probabilidad logarítmica y mejoró los parámetros de referencia del ARCH (véase [ilustración 14](#)), por lo cual, se optimizó dicha casilla (véase [tabla 28](#)), debido a la importancia de identificar la volatilidad real del portafolio accionario.

Tabla 28: Probabilidad logarítmica corregida

Probabilidad Logarítmica (corregida)	3924,31
---	----------------

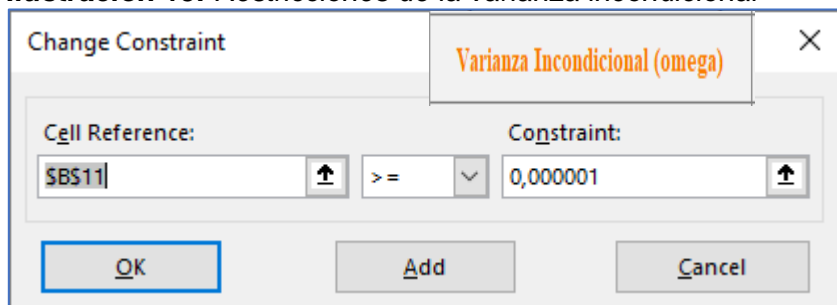
Fuente: Elaboración propia

De igual manera, se optimizaron los parámetros de la variable constante (μ), varianza incondicional (ω) y el coeficiente de ARCH (α), por esta razón, fue necesario especificar las restricciones entre las cuales pudieran fluctuar dichas

variables y de esa manera ser ajustadas a la realidad del portafolio. Entre las restricciones, se estableció que “la varianza no debe ser negativa” (Hanses, 2018, pág. 2). Ya que conduce a algunos problemas de estimación, entre ellos: el hacerse una división por cero se produce un error, así mismo, los rendimientos de las acciones siempre son ligeramente impredecibles, por lo que la varianza nunca llega a ser exactamente igual a cero, puede estar cerca, pero nunca será igual a cero.

Dado lo anterior, se establecieron las restricciones para la varianza incondicional (omega) (véase *Ilustración 15*) para que no fuera igual a 0, sino mayor a 0,000001, en otras palabras, un cambio en milésimas, manteniendo su variación positiva sin afectar la varianza de las series de tiempo.

Ilustración 15: Restricciones de la varianza incondicional



Fuente: Elaboración propia

Respecto al coeficiente de ARCH (alfa), este no debía ser inferior a cero porque hubiera sido difícil interpretar los resultados teóricamente y un valor de alfa inferior a cero, significa que hubo una mayor volatilidad realizada en la observación anterior, afectando la volatilidad condicional en la observación actual, es decir, teóricamente es difícil de explicar, ya que siempre se espera que sea no negativo, “es un proceso idénticamente distribuido con media cero y desviación típica igual a uno y para cumplirse la condición de estacionariedad en media, la suma de todos los parámetros es menor que la unidad” (Arce, 2018, pág. 6). Además, debe ser menor a uno porque la volatilidad a largo plazo es básicamente una suma de una serie infinita hasta cierto punto, siendo igual a la varianza incondicional sobre uno (1), donde “la varianza depende del conjunto de información que en este caso corresponde a las innovaciones aleatorias en los periodos anteriores” (Alonso &

Berggrun, 2015, pág. 116). Por tanto, su predicción no fue infinita por depender de variables aleatorias.

En consecuencia, si el ARCH hubiera sido igual o mayor a uno (1), entonces la serie infinita no hubiera convergido y no se hubiera obtenido un valor estable de volatilidad a largo plazo, por lo cual, la varianza condicional hubiera sufrido cambios bruscos en sus series, no permitiendo hallar la exactitud de su variación en el portafolio de inversiones. Por consiguiente, el coeficiente alfa fue mayor que cero (0) y menor o igual que uno (1).

Ilustración 16: Restricciones del coeficiente ARCH

Fuente: Elaboración propia

4.3.10. Parámetros de referencia ARCH corregidos

De esta manera se optimizó la probabilidad logarítmica y las diferentes variables (véase [tabla 29](#)), donde se observó que matemáticamente el modelo se aproximó a la realidad, con cambios en la volatilidad constante por variaciones preestablecidas en la historia de la serie. Respecto a los cambios de la Constante (μ), es un poco más alta que el promedio de los rendimientos diarios, la varianza incondicional está por debajo de la varianza condicional, en otros términos, hubo periodos de baja volatilidad en los que las series de tiempo fluctuaron alrededor de (0.000064) y periodos que superaron a la varianza condicional de (0.000092) por encima del valor medio. Para el coeficiente de ARCH que equivalió a 0.34, hubo

una notable pero no muy drástica heteroscedasticidad en los datos que se situó cercano a cero.

Tabla 29: Variables ARCH del portafolio de inversiones

Constante (mu)	0,0097505%
Varianza Incondicional (omega)	0,000064
ARCH (alfa)	0,34233
Volatilidad a largo plazo	0,98864%
Probabilidad Logarítmica (corregida)	3961,22

Fuente: Elaboración propia

4.3.11. Volatilidad realizada y condicional del portafolio de inversiones

Por consiguiente, se determinaron tanto la volatilidad realizada como la volatilidad condicional, la primera es la volatilidad incondicional sin heteroscedasticidad, entre tanto la segunda corresponde al modelo ARCH, de esta manera se estableció gráficamente su comportamiento que identificó su proceso de auto regresión. Respecto a la volatilidad realizada, fue el resultado de la raíz cuadrada a los residuos cuadrados (fluctuaciones aleatorias de los rendimientos), que a su vez correspondieron a los residuos. Por último, la volatilidad ARCH, matemáticamente fue el resultado de la raíz cuadrada de la varianza (explicada anteriormente) determinando los cambios en las series de tiempo.

Tabla 30: Volatilidad Realizada y Condicional del portafolio de inversiones

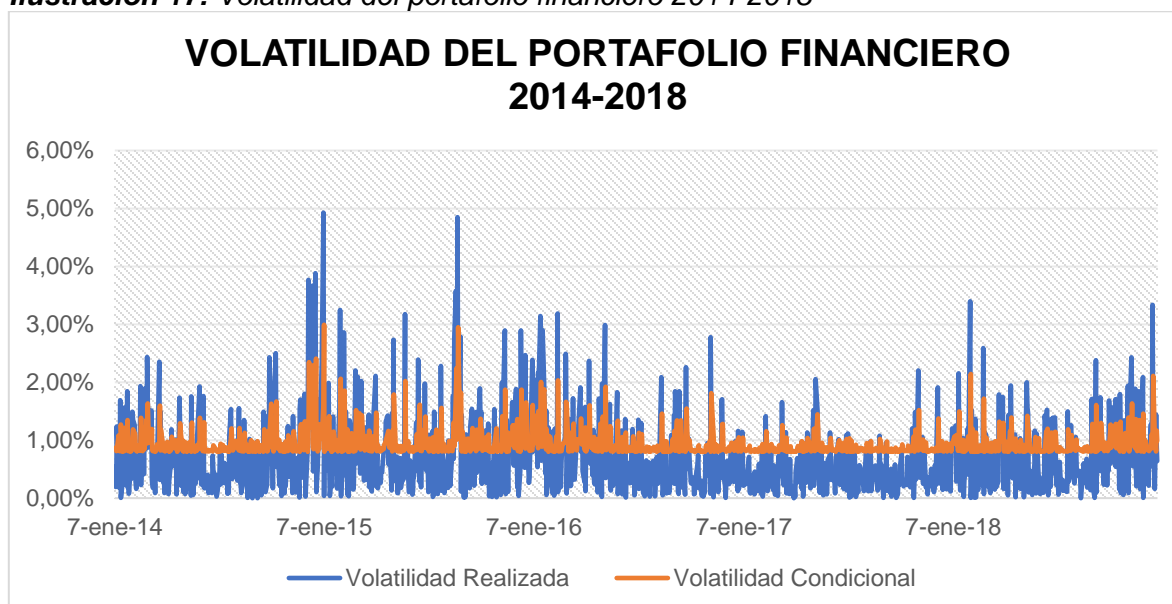
Fecha	Retorno diario					Volatilidad	
	ECOPETROL	BANCOLOMBIA	ISA S.A	GRUPO SURA	EEB S.A	Realizada	Condicional
28-dic-18	-2,6121%	-0,7864%	-0,1430%	-0,1866%	0,5666%	0,64%	0,99%
27-dic-18	-0,1840%	-0,5208%	-1,9803%	0,5609%	-2,2473%	0,88%	1,16%
26-dic-18	6,4539%	2,6317%	-0,1400%	-0,8712%	-0,8299%	1,44%	0,81%
24-dic-18	-4,4111%	-4,8155%	2,1202%	2,0026%	5,9592%	0,16%	1,02%
21-dic-18	1,8940%	3,6226%	2,1661%	-0,5044%	-1,7392%	1,08%	2,11%
17-ene-14	1,2997%	0,5343%	-0,3591%	-1,1016%	-0,3454%	0,00%	1,27%
16-ene-14	-1,2997%	0,1787%	-4,0965%	-1,8095%	-1,3699%	1,69%	0,81%
15-ene-14	1,7367%	-0,8905%	-0,7995%	0,8403%	0,3407%	0,24%	0,81%

Fuente: Elaboración propia

4.3.12. Gráfico de volatilidad del portafolio de inversiones

Según lo anterior, se elaboró el gráfico de Volatilidad del portafolio financiero del 2014 al 2018 (véase *ilustración 17*), comparativamente entre la volatilidad realizada y la volatilidad condicional, donde se observó que la volatilidad condicional tiene picos menos prolongados, a diferencia de la volatilidad realizada con picos más altos. La razón principal es que el ARCH está estrictamente limitado desde abajo por la varianza incondicional (véase *tabla 29*), por tanto, la volatilidad esperada nunca podrá caer por debajo de 0,000064, lo cual se constató y se validó con la función de Excel Valor mínimo.

Ilustración 17: Volatilidad del portafolio financiero 2014-2018



Fuente: Elaboración propia

4.3.13. Valor mínimo de la volatilidad condicional

Finalmente, al utilizar la función Excel Valor mínimo, se observó que al elevar el total de la volatilidad condicional al cuadrado, su valor mínimo será igual a la varianza incondicional omega (véase *tabla 31*), en otras palabras, no caerá por debajo de 0,000064, justificado en el comportamiento del modelo ARCH siguiendo su parámetro de heteroscedasticidad condicional autorregresiva, “detectando los cambios en la volatilidad de acuerdo con patrones preestablecidos en la historia de

la serie” (Alonso & Berggrun, 2015, pág. 115). Por tanto, al establecerse los parámetros de referencia, se constató la precisión del ARCH para medir la volatilidad, dado que la varianza condicional está limitada por la incondicional (omega), prediciendo correctamente los picos de volatilidad y determinando su comportamiento en los datos de la serie de tiempo del portafolio de inversión.

Tabla 31: Valor mínimo de la Volatilidad condicional

Valor mínimo Volatilidad condicional	0,80%
	0,000064

Fuente: Elaboración propia

Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

- El análisis fundamental fue una herramienta esencial para la definición de los activos del portafolio de inversiones, ya que permitió predecir el comportamiento futuro de las acciones, teniendo en cuenta aspectos macroeconómicos, sectoriales y empresariales, así como delimitar el entorno global, regional y nacional del país y de las empresas objeto de estudio que hicieron parte del índice COLCAP de la bolsa de valores de Colombia.
- La medición del Valor en riesgo (VaR), fue un método estadístico que permitió establecer el riesgo de la inversión de manera sencilla y de fácil comprensión, además la prueba de Backtesting con el estadístico T de Kupiec calibró la precisión del VaR y determinó si el modelo fue sobrevalorado o pronosticó con exactitud la máxima pérdida de la inversión en el portafolio accionario. De esta manera, se constató que el método no fue sobrevalorado según su nivel de confianza, cumpliendo con el objetivo de determinar el peor escenario de pérdida, ayudando a la toma de decisiones para mitigar su impacto negativo.
- La estimación de la volatilidad ARCH cumplió con su función de medir su variabilidad acorde a la varianza condicional de los retornos esperados de la inversión, donde midió las fluctuaciones de sus rendimientos respecto a su varianza condicional e incondicional, al igual que precisó el grado de heterocedasticidad condicional autorregresiva (volatilidad no constante), que determinó la aleatoriedad de las series de tiempo, estableciendo la máxima y mínima estimación de la varianza del portafolio accionario.
- Como conclusión final, el análisis desarrollado cumplió con la finalidad de medir el riesgo financiero y la volatilidad de las acciones objeto de estudio, utilizando métodos estadísticos probados para su respectiva estimación, justificados con el análisis profundo de la realidad económica tanto global, regional, nacional y empresarial de las empresas definidas según su

capitalización bursátil, determinando la eficacia del modelo VaR y ARCH , con gran aproximación a la realidad del mercado bursátil colombiano.

5.2. Recomendaciones

- Es importante construir un análisis fundamental exhaustivo a nivel macroeconómico, sectorial y empresarial de cada activo que conforme un portafolio de inversiones, que ayude a la toma de decisiones para mitigar el riesgo respecto a la situación real de las empresas.
- Es fundamental realizar las pruebas de Backtesting que calibran los resultados obtenidos con la medición del riesgo porque comprueban tanto su utilidad como su proximidad real , ya que determinan si el método estadístico está siendo sobrevalorado o cumple con su finalidad de precisar el nivel de riesgo de la inversión.
- Para la construcción de portafolios de renta variable se recomienda realizar la estimación de la volatilidad por cuanto está entrelazada con la medición del riesgo, permitiendo la toma de decisiones que mitiguen o reduzcan el nivel de incertidumbre y optimicen los retornos esperados de la inversión.
- Es importante desarrollar investigaciones posteriores que comparen los diferentes modelos para la estimación de la volatilidad y la medición del riesgo, con el objetivo de determinar el método más preciso y su incidencia real en portafolios financieros de uno o más activos.

Bibliografía

- Agudelo, D. (2017). Determinantes y pronóstico de la actividad bursátil para el mercado accionario colombiano. *eafit*, 9-10. Obtenido de https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/11778/Agudelo_David_PelaezGonzalez_Julian_2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Alonso, J. C., & Berggrun, L. (2015). *Introducción al análisis del riesgo financiero*. Bogotá: ECOE.
- Amate Vicente, K. (2018). Modelos ARCH y GARCH: Aplicación a series financieras. *diposit*, 9-10. Obtenido de <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/125023/2/memoria.pdf>
- Amigo Dobaño, L. (s.f). *Modelos ARCH: Análisis de la volatilidad de series temporales financieras*. Madrid: Dialnet.
- Arce, R. (2018). INTRODUCCIÓN A LOS MODELOS AUTORREGRESIVOS CON HETEROCEDASTICIDAD CONDICIONAL (ARCH). *uam*, 6. Obtenido de <https://www.uam.es/uam/media/doc/1606862179240/doctra9806.pdf>
- ASOFIDUCIARIAS. (2014). *Informe anual del sector fiduciario 2013*. Bogotá: asofiduciaria. Obtenido de <https://www.asofiduciarias.org.co/wp-content/uploads/2017/10/informe-economico-financiero-2013.pdf>
- ASOFIDUCIARIAS. (2015). *Informe anual del sector fiduciario 2014*. Bogotá: asofiduciarias. Obtenido de <https://www.asofiduciarias.org.co/wp-content/uploads/2017/10/informe-economico-financiero-2014.pdf>
- ASOFIDUCIARIAS. (2016). *Informe anual del sector financiero 2015*. Bogotá: asofiduciarias. Obtenido de <https://www.asofiduciarias.org.co/wp-content/uploads/2017/10/informe-economico-financiero-2015.pdf>

ASOFIDUCIARIAS. (2017). *Informe anual sector fiduciario 2016*. Bogotá: asofiduciarias. Obtenido de <https://www.asofiduciarias.org.co/wp-content/uploads/2017/10/informe-economico-financiero-2016.pdf>

ASOFIDUCIARIAS. (2018). *Informe anual del sector fiduciario 2017*. Bogotá: asofiduciarias. Obtenido de <https://www.asofiduciarias.org.co/wp-content/uploads/2018/06/08-MAR-2018-INFORME-ANUAL-DEL-SECTOR-FIDUCIARIO-2017.pdf>

ASOFIDUCIARIAS. (2019). *Informe anual del sector fiduciario 2018*. Bogotá: asofiduciarias. Obtenido de <https://www.asofiduciarias.org.co/wp-content/uploads/2019/03/21-MAR-2019-INFORME-ECON%3%93MICO-2018-para-p%3%A1gina-web.pdf>

BANCOLOMBIA. (2014). *Informe gestión empresarial responsabilidad corporativa 2013*. Bogotá: grupobancolombia. Obtenido de <https://www.grupobancolombia.com/wcm/connect/www.grupobancolombia.com/15880/9c1b3363-2af2-4e63-be7a-3f9a1e795b7e/reporte+anual+2013.pdf?MOD=AJPERES&CVID=nyEEJh>

Bancolombia. (2015). *Informe gestión empresarial responsabilidad corporativa 2014*. Bogotá: Bancolombia. Obtenido de <https://www.grupobancolombia.com/wcm/connect/www.grupobancolombia.com/15880/e2a240c0-5180-4bed-94c2-91723597012d/reporte+anual+2014.pdf?MOD=AJPERES&CVID=nyEFrMp>

BANCOLOMBIA. (2016). *Informe gestión empresarial responsabilidad corporativa 2015*. Bogotá: Bancolombia. Obtenido de <https://www.grupobancolombia.com/wcm/connect/www.grupobancolombia.com/15880/d1cd3911-3038-4a7f-b24c-f75b0e98776c/reporte+anual+2015.pdf?MOD=AJPERES&CVID=nyEFPDi>

BANCOLOMBIA. (2017). *Informe gestión empresarial responsabilidad corporativa 2016*. Bogotá: Bancolombia. Obtenido de

<https://www.grupobancolombia.com/wcm/connect/www.grupobancolombia.com/15880/5dbef5f8-51bf-4eda-8390-5ee219da499f/reporte+anual+2016.pdf?MOD=AJPERES&CVID=nyEG2UF>

BANCOLOMBIA. (2018). *Informe gestión empresarial responsabilidad corporativa 2017*. Bogotá: Bancolombia. Obtenido de <https://www.grupobancolombia.com/wcm/connect/www.grupobancolombia.com/15880/62a58818-2ce7-43ce-b01c-3bb2188269e6/reporte+anual+2017.zip?MOD=AJPERES&CVID=nzgxG.c>

BANCOLOMBIA. (2019). *Informe de gestión 2018*. Bogotá: Bancolombia. Obtenido de <https://www.grupobancolombia.com/wcm/connect/www.grupobancolombia.com/15880/bb6b839b-cab4-42a7-9a62-65ff2b185bbd/reporte+anual+2018.pdf?MOD=AJPERES&CVID=nzgx.t2>

Bárcena , A., Cimoli, M., García Buchaca, R., Titelman, D., & Pérez, R. (2019). Evolución de la inversión en América Latina y el Caribe: hechos estilizados, determinantes y desafíos de política. *Repositorio cepal*, 27. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43964/141/S1800837_es.pdf

Bárcena , A., Prado, A., Titelman, D., & Pérez , R. (2018). Estudio económico de América Latina y el Caribe 2017. *Repositorio Cepal*, 25. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42001/159/S1700700_es.pdf

Bárcena , A., Prado, A., Titelman, D., & Pérez, R. (2016). Estudio Económico de América Latina y el Caribe. *Repositorio Cepal*, 27. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40326/86/S1600799_es.pdf

Bárcena, A., Prado, A., Titelman, D., & Perez, R. (2015). Estudio económico de América latina y el Caribe. *Cepal*, 27. Obtenido de

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/38713/S1500733_es.pdf

Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación*. Bogotá: PEARSON.

Cárdenas Sáez, B. (2019). Modelos estadísticos para el pronóstico de los parámetros fisicoquímicos (porcentaje de acidez y densidad) y composicionales (porcentaje de grasa y proteína) de leche de búfala recibida en Colanta planta Planeta Rica. *Libertadores*, 12. Obtenido de https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/1772/cardenas_brenda_2018.pdf?isAllowed=y&sequence=1

Casas Monsegny, M., & Cepeda Cuervo, E. (2008). MODELOS ARCH, GARCH Y EGARCH: APLICACIONES A SERIES FINANCIERAS. *Cuadernos de Economía*, 4. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2821/282122032011.pdf>

CEPAL. (2016). Estudio económico de América Latina y el Caribe. *Repositorio Cepal*, 1. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40326/119/1600548EE_Colombia_es.pdf

CEPAL. (2017). *Estudio económico de América Latina y el Caribe*. n.f: Repositorio Cepal. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42001/24/EEE2017_Colombia_es.pdf

CEPAL. (2018). *Informe macroeconómico de Colombia 2017*. n.f: Repositorio Cepal. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43964/125/EEE2018_Colombia_es.pdf

CEPAL. (2019). *Informe macroeconómico 2018*. n.f: Repositorio Cepal. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44674/213/EEE2019_Colombia_es.pdf

ECOPETROL. (2014). *Reporte integrado de gestión sostenible 2013*. Bogotá: Ecopetrol. Obtenido de https://www.ecopetrol.com.co/wps/wcm/connect/9cd0bdf2-885c-4638-813e-736cb83c3b5f/6ecopetrol_2013.pdf?MOD=AJPERES&attachment=true&id=1588773484731

ECOPETROL. (2015). *Reporte integrado de gestión sostenible 2014*. Bogotá: Ecopetrol. Obtenido de https://www.ecopetrol.com.co/wps/wcm/connect/61a3ca33-1e2f-4bd9-8db0-1649a9fe188a/5Reporte_integrado_Ecopetrol_2014.pdf?MOD=AJPERES&attachment=true&id=1588773628250

ECOPETROL. (2016). *Reporte integrado de gestión sostenible 2015*. Bogotá: Ecopetrol. Obtenido de https://www.ecopetrol.com.co/wps/wcm/connect/39b65766-8b35-4c6f-b5ea-0e54bab11209/4Ecopetrol_IA_2015_29marzo.pdf?MOD=AJPERES&attachment=true&id=1588773703723

ECOPETROL. (2017). *Reporte integrado de gestión sostenible 2016*. Bogotá: Ecopetrol. Obtenido de <https://www.ecopetrol.com.co/wps/wcm/connect/ccfe08fc-4ede-4786-9d37-044479361818/3reporte-integrado-gestion-sostenible-2016.pdf?MOD=AJPERES&attachment=true&id=1588773747207>

ECOPETROL. (2018). *REPORTE INTEGRADO DE GESTIÓN SOSTENIBLE 2017*. Bogotá: Ecopetrol. Obtenido de <https://www.ecopetrol.com.co/wps/wcm/connect/686e46dd-f202-4f4a-b43c-c11f9ae439ba/2Reporte-Sostenibilidad-2017.pdf?MOD=AJPERES&attachment=true&id=1588773801678>

- ECOPETROL. (2019). *Reporte integrado de gestión sostenible 2018*. Bogotá: Ecopetrol. Obtenido de <https://www.ecopetrol.com.co/wps/wcm/connect/bd3d084e-4670-415b-869a-7e279847e939/1reporte-integrado-gestion-sostenible-2018.pdf?MOD=AJPERES&attachment=true&id=1588773837500>
- EEB. (2014). *Informe de gestión sostenible 2013*. Bogotá: eeb. Obtenido de <https://www.grupoenergiabogota.com/content/download/30922/file/Informe%20de%20Gestion%20sostenible%202013.pdf>
- EEB. (2015). *Informe de gestión sostenible 2014*. Bogotá: eeb. Obtenido de <https://www.grupoenergiabogota.com/content/download/32388/file/InformeGestion2014conEstadosFinancierosV.14.pdf>
- EEB. (2016). *Informe de gestión sostenible 2015*. Bogotá: eeb. Obtenido de <https://www.grupoenergiabogota.com/content/download/30939/file/INFORME%20DE%20GESTION%20SOSTENIBLE%20TGI%202015.pdf>
- EEB. (2017). *Informe de gestión sostenible 2016*. Bogotá: eeb. Obtenido de <https://www.grupoenergiabogota.com/content/download/29962/file/INFORME%20DE%20GESTIO%CC%81N%20SOSTENIBLE%20EEB%202016.pdf>
- EEB. (2018). *Informe de sostenibilidad 2017*. Bogotá: eeb. Obtenido de <https://www.grupoenergiabogota.com/content/download/30925/file/Informe%20de%20Sostenibilidad%202017.pdf>
- EEB. (2019). *Informe de sostenibilidad 2018*. Bogotá: eeb. Obtenido de <https://www.grupoenergiabogota.com/content/download/30926/file/Informe%20de%20Sostenibilidad%202018%20r.pdf>
- Fuente Fernández, S. (s.f). Series temporales: Modelo ARIMA. *estadística*, 1-2. Obtenido de <http://www.estadistica.net/ECONOMETRIA/SERIES-TEMPORALES/modelo-arima.pdf>

- García del Junco, J. (1991). *CRÍTICAS AL ANÁLISIS TÉCNICO Y AL ANÁLISIS FUNDAMENTAL EN LA PREVISIÓN DE TENDENCIAS*. Sevilla: Boletín de estudios económicos. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/51405714.pdf>
- Girón González, A. (2002). Crisis financieras. *Clacso*, 6-7. Obtenido de <http://biblioteca.clacso.edu.ar/ar/libros/mexico/iiec/giron.pdf>
- González Casimiro, M. P. (2009). Análisis de series temporales. *Sarriko*, 5-6. Obtenido de <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/12492/04-09gon.pdf;jsessionid=5E7B1A2CEBB34CC9FBE2B010865FFCB3?sequence=1>
- González Jiménez, J. C., & Yarce Vélez, R. (2011). Índice de capitalización bursátil para la Bolsa de Valores MILA (MILCAP). *EIA*, 9. Obtenido de https://repository.eia.edu.co/bitstream/handle/11190/1138/GonzalezJuan_2011_IndiceCapitalizacionBursatil.pdf%3Fsequence%3D7%26isAllowed%3Dy&cd=5&hl=es-419&ct=clnk&gl=co
- GRUPOSURA. (2014). *Informe anual 2013*. Bogotá: gruposura. Obtenido de <https://www.gruposura.com/wp-content/uploads/2018/09/grupo-sura-informe-anual-2013.pdf>
- GRUPOSURA. (2015). *Informe anual 2014*. Bogotá: gruposura. Obtenido de <https://www.gruposura.com/wp-content/uploads/2018/09/grupo-sura-informe-anual-2014.pdf>
- GRUPOSURA. (2016). *Informe de gestión anual 2015*. Medellín: gruposura. Obtenido de <https://www.gruposura.com/wp-content/uploads/2018/09/grupo-sura-informe-anual-2015.pdf>
- GRUPOSURA. (2017). *Informe anual 2016*. Medellín: gruposura. Obtenido de <https://www.gruposura.com/wp-content/uploads/2018/09/grupo-sura-informe-anual-2016.pdf>

- GRUPOSURA. (2018). *Informe anual 2017*. Medellín: gruposura. Obtenido de <https://www.gruposura.com/wp-content/uploads/2018/09/grupo-sura-informe-anual-2017.pdf>
- GRUPOSURA. (2019). *Informe anual 2018*. Medellín: gruposura. Obtenido de <https://www.gruposura.com/wp-content/uploads/2019/03/SURA-Grupo-Informe-Anual-2019-ESP-270319-1.pdf>
- Hanses, V. D. (2018). Modelos ARCH para la volatilidad. *UM*, 2. Obtenido de <http://www.um.es/econometria/tecpre/teoria/arch.pdf>
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F: McGraw-Hill. Obtenido de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- ISA. (2014). *Resultados financieros de ISA cuarto trimestre de 2013*. Medellín: isa. Obtenido de <https://isasapaginaswebisa001.blob.core.windows.net/paginawebisawordpress/2021/01/Informe-de-resultados-financieros-cuarto-trimestre-de-2013.pdf>
- ISA. (2015). *Resultados financieros cuarto cuatrimestre 2014*. Medellín: isa. Obtenido de <https://isasapaginaswebisa001.blob.core.windows.net/paginawebisawordpress/2021/01/Informe-de-resultados-cuarto-trimestre-de-2014.pdf>
- ISA S.A. (2016). *Resultados financieros cuarto trimestre 2015*. Medellín: isa s.a. Obtenido de <https://isasapaginaswebisa001.blob.core.windows.net/paginawebisawordpress/2021/01/Informe-de-resultados-financieros-cuarto-trimestre-de-2015.pdf>
- ISA S.A. (2017). *Resultados financieros 2016*. Medellín: isa s.a. Obtenido de <https://isasapaginaswebisa001.blob.core.windows.net/paginawebisawordpress/2021/01/Informe-de-resultados-financieros-cuarto-trimestre-de-2016.pdf>

- ISA S.A. (2018). *Resultados financieros cuarto trimestre de 2017*. Medellín: isa s.a. Obtenido de <https://isasapaginaswebisa001.blob.core.windows.net/paginawebisawordpress/2021/01/Informe-de-resultados-financieros-cuarto-trimestre-de-2017.pdf>
- ISA S.A. (2019). *Resultados financieros cuarto trimestre 2018*. Medellín: isa s.a. Obtenido de <https://isasapaginaswebisa001.blob.core.windows.net/paginawebisawordpress/2021/01/Informe-de-resultados-financieros-cuarto-trimestre-de-2018.pdf>
- López Sors, A. Z. (2017). LOS CICLOS EN LOS MERCADOS BURSÁTILES: *EL FACTOR TEMPORAL EN LA FORMACIÓN DE LOS PRECIOS*, 43. Obtenido de <https://repositorio.comillas.edu/rest/bitstreams/119121/retrieve>
- Mauricio, J. A. (2007). *Análisis de series temporales*. Madrid: ucm. Obtenido de <https://www.ucm.es/data/cont/docs/518-2013-11-11-JAM-IAST-Libro.pdf>
- MinCIT. (2013). *Informe de Industria*. Bogotá: MinCIT. Obtenido de <https://www.mincit.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=6b83d2cd-a823-424b-847c-a0dee7bc8d3a>
- MinCIT. (2014). *Informe de industria anual 2013*. Bogotá: MinCIT. Obtenido de <https://www.mincit.gov.co/getattachment/estudios-economicos/estadisticas-e-informes/informes-de-industria/2013/diciembre/diciembre.pdf.aspx>
- MinCIT. (2016). *Informe Industria 2015*. Bogotá: MinCIT. Obtenido de <https://www.mincit.gov.co/getattachment/estudios-economicos/estadisticas-e-informes/informes-de-industria/2015/diciembre/diciembre.pdf.aspx>
- MinCIT. (2017). *Informe industrial 2016*. Bogotá: MinCIT. Obtenido de <https://www.mincit.gov.co/getattachment/estudios-economicos/estadisticas-e-informes/informes-de-industria/2016/diciembre/diciembre.pdf.aspx>

- MinCIT. (2018). *Informe industrial 2017*. Bogotá: MinCIT. Obtenido de <https://www.mincit.gov.co/getattachment/estudios-economicos/estadisticas-e-informes/informes-de-industria/2017/diciembre/diciembre.pdf.aspx>
- MinCIT. (2019). *La industria manufacturera a Diciembre de 2018*. Bogotá: MinCIT. Obtenido de <https://www.mincit.gov.co/getattachment/estudios-economicos/estadisticas-e-informes/informes-de-industria/2018/diciembre/oee-ia-fb-industria-manufacturera-diciembre-2018-febrero-2019.pdf.aspx>
- MinTIC. (2015). *Informe Industria 2014*. Bogotá: MinTIC. Obtenido de <https://www.mincit.gov.co/getattachment/estudios-economicos/estadisticas-e-informes/informes-de-industria/2014/diciembre/diciembre.pdf.aspx>
- Naciones Unidas. (2014). Situación y perspectivas de la economía mundial 2014. *UN*, 3. Obtenido de https://www.un.org/en/development/desa/policy/wesp/wesp_archive/2014wesp_es_sp.pdf
- Novales, A. (2017). Midiendo el riesgo en mercados financieros. *ucm*, 8-9. Obtenido de <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-41460/VOLATILIDAD.pdf>
- Ortiz, D., Chirinos, M., & Hurtado, Y. (2010). La frontera eficiente y los límites de inversión para las AFP: una nueva mirada. *scielo*, 97-98. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/jefas/v15n29/a07v15n29.pdf>
- Parody Camargo, E., Charris Fontanilla, A., & García Luna, R. (2016). MODELO LOG-NORMAL PARA PREDICCIÓN DEL PRECIO DE LAS ACCIONES DEL SECTOR BANCARIO . *Dimensión empresarial*, 141.
- Ramirez Londoño, L. M., Mejía Sánchez, A. C., & Barrera Escobar, A. (2015). Informe económico 2014 Colombia y Caldas. *CCMPC*, 2. Obtenido de https://www.ccmpec.org.co/ccm/contenidos/49/Informe_Economico_2014.pdf

- Sánchez García , J. (2015). *Análisis Bursátil Análisis Técnico y Análisis Fundamental*. Comillas, 2. Obtenido de <https://repositorio.comillas.edu/jspui/bitstream/11531/6433/1/TFM000222.pdf>
- Seco Benedicto, M. (2007). *Riesgos económicos y financieros en la empresa*. eoi, 11-12. Obtenido de http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:45904/componente45902.pdf
- Sotelo Sánchez, O. (2014). *Diagnóstico macroeconómico colombiano año 2013*. Unab, 231. Obtenido de https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/16284/Generaci%C3%B3n_creativa_2014-219-223.pdf?sequence=1
- SUPERFINANCIERA. (2016). *Actualidad del sistema financiero colombiano 2015*. Bogotá: superfinanciera. Obtenido de <https://www.superfinanciera.gov.co/inicio/informes-y-cifras/informes/informe-actualidad-del-sistema-financiero-colombiano/resultados-del-sistema-financiero-colombiano-diciembre-de--10086157>
- SUPERFINANCIERA. (2017). *Actualidad del sistema financiero colombiano 2016*. Bogotá: superfinanciera. Obtenido de <https://www.superfinanciera.gov.co/inicio/informes-y-cifras/informes/informe-actualidad-del-sistema-financiero-colombiano/resultados-del-sistema-financiero-colombiano-diciembre-de--10088362>
- SUPERFINANCIERA. (2018). *Actualidad del sistema financiero colombiano 2017*. Bogotá: superfinanciera. Obtenido de <https://www.superfinanciera.gov.co/inicio/informes-y-cifras/informes/informe-actualidad-del-sistema-financiero-colombiano/resultados-del-sistema-financiero-colombiano-diciembre-de--10096805>

SUPERFINANCIERA. (2019). *Informe actualidad del sistema financiero colombiano 2018*. Bogotá: superfinanciera. Obtenido de <https://www.superfinanciera.gov.co/inicio/informes-y-cifras/informes/informe-actualidad-del-sistema-financiero-colombiano/resultados-del-sistema-financiero-colombiano-diciembre-de--10099775>

Zurita González, J., Martínez Pérez, J. F., & Rodríguez Montoya, F. (2009). La crisis financiera y económica del 2008. Origen y consecuencias en los Estados Unidos y México. *El Cotidiano*, 17-18. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/325/32512739003.pdf>