



Universidad
Pontificia
Bolivariana

Vigilada Mineducación



3^{ER} CONGRESO INTERNACIONAL EN FINANZAS

APORTANDO RESPONSABILIDAD SOCIAL
CORPORATIVA Y FINANCIERA

3er Congreso Internacional en Finanzas “Aportando responsabilidad social, corporativa y financiera”

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE ECONOMÍA, ADMINISTRACIÓN Y NEGOCIOS

GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN ADMINISTRACIÓN, GIA

Compiladores

Esperanza Suárez Gil

Jairo Alexander González Bueno

Diseño de Carátula

Pablo Andrés Méndez Merchán

Departamento de Comunicaciones y Relaciones Públicas

Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga

Editor

Esperanza Suárez Gil

Anual- Formato Web-Online 468 páginas.

Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga Autopista Piedecuesta Kilometro 7

Conmutador: 6796220 Ext 20667-20448

Correo Electrónico: congresofinanzas.bga@upb.edu.co Bucaramanga, Colombia

ISSN: 2389-9158

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales, Tercera Edición, septiembre de 2021.

Bucaramanga, Colombia

PRESENTACIÓN

La Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, desde la Escuela de Economía, Administración y Negocios organizaron el 3er Congreso Internacional de Finanzas “Aportando responsabilidad social, corporativa y financiera”, desarrollado de manera virtual desde la ciudad de Bucaramanga (Colombia) los días 23 y 24 de Septiembre de 2021; con el objetivo de fortalecer espacios para la reflexión, el análisis y el debate en torno a temas relacionados con las finanzas, propiciando el intercambio de experiencias y resultados de investigaciones nacionales e internacionales; escenarios para que estudiantes universitarios, empresarios, consultores y docentes nacionales e internacionales, expongan y sustenten ante a comunidad académica sus reflexiones, avances y resultados de investigación.

Los trabajos de investigación que contiene esta publicación tienen un alcance nacional e internacional, con la contribución de 33 trabajos provenientes de Colombia, México, Portugal, España, Lituania, Puerto Rico y República Dominicana, enmarcados en los ejes temáticos de Finanzas Corporativas, Valoración de Empresas, Mercado de Derivados, Portafolios de Inversión, Riesgo, Cobertura y Especulación, Ética y Valor Compartido de Finanzas, y Otros relacionados con las Finanzas.

Los artículos publicados siguen la metodología científica, con revisión de la literatura, metodologías cuantitativas y/o cualitativas aplicadas a la investigación, reflexión y análisis de casos, y aplicación de diferentes técnicas estadísticas, que fueron evaluadas por un tribunal de arbitraje con amplia trayectoria investigativa aplicando el sistema de doble revisión anónima. De igual forma, se destaca la participación interdisciplinar de docentes investigadores, estudiantes de pregrado y posgrado que están fortaleciendo las competencias en investigación formativa, y ponentes de empresas y entidades del sector financiero público y privado.

Esperamos que las contribuciones presentadas por los autores generen la discusión, reflexión y creación de redes y proyectos conjuntos en torno a temas relevantes en el área de Finanzas; la actualización de conocimientos y experiencias significativas que permitan compartir mejores prácticas y lecciones aprendidas en el sector financiero.

COMITÉ CIENTÍFICO

La revisión de los artículos que componen este libro estuvo a cargo de los siguientes investigadores nacionales e internacionales:

Nombre	Universidad	País
Luis Bayardo Tobar Pesantez	Universidad Politécnica Salesiana Ecuador	Ecuador
Roberto Stein	Finance en University of Nebraska–Lincoln	USA
Josep Oriol Amat Salas	Universitat Pompeu Fabra, España	España
Francisco López Herrera	Universidad Nacional Autónoma de México	México
Benedito Aarón López Hernández	Universidad Nacional Autónoma de México	México
Ernesto Carranza Aguilar	Universidad Nacional Autónoma de México	México
Sergi Basco	Universidad de Barcelona	España
Janina León Castillo	Pontificia Universidad Católica del Perú PUCP	Perú
Germán Hector González	Universidad Nacional del Sur	Argentina
Rafael Bustamante Romani	Universidad Nacional Mayor de San Marcos	Perú
Francisco Marcet Orellana	Universidad de Chile	Chile
German Roberto Verdugo Rodríguez	Pontificia Universidad Javeriana - Bogotá	Colombia
Maria Andrea Trujillo Davila	CESA Colegio de Estudios Superiores de Administración	Colombia
Alexander Guzmán Vásquez	CESA Colegio de Estudios Superiores de Administración	Colombia
Pedro Fernando Quintero Balaguera	Universidad Autónoma de Bucaramanga	Colombia
Sergio Iván Zapata Sierra	Universidad CEIPA	Colombia
Carlos Mario Muñoz Maya	Universidad de la Salle	Colombia
Luz Stella Rueda Cadena	Universidad Autónoma de Bucaramanga	Colombia
Héctor Luis Romero Valbuena	Universidad Industrial de Santander	Colombia
Edgar Ricardo Jiménez Méndez	Universidad Jorge Tadeo Lozano	Colombia
Edgar Alberto Méndez Morales	Universidad Militar Nueva Granada - Bogotá	Colombia
Armando Lenin Támara Ayús	Universidad Eafit	Colombia
Jaime Andrés Vieira Salazar	Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales	Colombia
Diana Sirley Tabares Higueta	Universidad de Antioquia	Colombia
Juan Nicolás Montoya Monsalve	Universidad Nacional de Colombia	Colombia

Fabián Hernando Ramírez Atehortúa	Universidad de Medellín	Colombia
Carlos Gustavo Cano Sanz	Universidad de Los Andes	Colombia
Elizabeth Tatiana Arroyave Cataño	Universidad de Medellín	Colombia
Oscar Augusto Guerrero Franco	Pontificia Universidad Javeriana	Colombia
Alejandro Acevedo Amorocho	Universidad Pontificia Bolivariana	Colombia
Jairo Alexander Gonzalez Bueno	Universidad Pontificia Bolivariana	Colombia
Julio Enrique Gonzalez Ambrosio	Universidad Pontificia Bolivariana	Colombia

COMITÉ ORGANIZADOR

El 3er Congreso Internacional en Finanzas estuvo liderado por miembros del Grupo de Investigación en Administración - GIA, de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, que se nombran a continuación:

Presidencia del Congreso

Mg. Esperanza Suárez Gil

Coordinación General

Ph.D. Gladys Elena Rueda Barrios

Miembros del Comité Organizador

Grupo de Investigación en Administración – GIA

Ph.D. Alejandro Acevedo Amorocho	Mg. Julio Enrique González Ambrosio
Ph.D. Jairo Alexander González Bueno	Ph.D. Juan Felipe Reyes Rodríguez

TABLA DE CONTENIDO

MERCADO DE DERIVADOS	8
APLICACIÓN DE LA GEOMETRÍA FRACTAL AL PRECIO DEL PETRÓLEO DE REFERENCIA BRENT EN COLOMBIA.....	9
MODELO DE AMORTIZACIÓN DEL FONDO DE COMERCIO DESDE UNA PERSPECTIVA DE OPCIONES REALES	17
PRONÓSTICO DEL PRECIO DEL CAFÉ. UNA PROPUESTA DESDE LAS HERRAMIENTAS DE LA INDUSTRIA 4.0.	28
VALORACIÓN DE EMPRESAS	40
EL COSTO DE CAPITAL Y LA GENERACIÓN DE VALOR. UNA REVISIÓN PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN 2015 – 2018.	41
ANÁLISIS EMPÍRICO DEL IMPACTO DEL CAPITAL INTELECTUAL EN LA CREACIÓN DE VALOR EN BANCOS COLOMBIANOS QUE COTIZAN EN BOLSA DE VALORES	55
VALORACIÓN A UNA PYME DE PRODUCTOS ELÉCTRICOS A PARTIR DE LOS RESULTADOS DEL DIRECCIONAMIENTO FINANCIERO	70
ÉTICA Y VALOR COMPARTIDO DE FINANZAS	84
ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DE LA DINÁMICA ENTRE RESPONSABILIDAD SOCIAL Y DESEMPEÑO FINANCIERO.....	85
VARIABLES QUE INCIDEN SOBRE LOS INGRESOS DE EGRESADOS DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA, URBANISMO Y AFINES	96
MEDICIÓN DE IMPACTO SOCIAL EN COOPERATIVA MEXICANA DE CAFÉ UTILIZANDO SROI	106
DISRUPCIÓN EN LA ECONOMÍA EMPRESARIAL: DIGITALIZACIÓN, AUTOMATIZACIÓN Y TENDENCIAS TECNOLÓGICAS.....	118
OPTIMIZACIÓN FINANCIERA PARA TOMA DE DECISIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DE CUBIERTA VERDE.....	128
CREACIÓN VALOR COMPARTIDO E INNOVACIÓN SOCIAL EN FINANZAS PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO	140
EL PLAN DE RECONSTRUCCION EUROPEO, 2020: “FAKE-KEYNESIANISMO” Y RESETEO A LA EUROPEA	149
CARACTERIZACIÓN DE LA CULTURA Y EDUCACIÓN FINANCIERA A DIRECTIVOS DEL SECTOR DE RESTAURANTES.....	162
REHUMANIZACIÓN PROGRAMAS DE CONTADURÍA PÚBLICA A TRAVÉS DE INCLUSIÓN DE LA CONTABILIDAD PARA LA SOSTENIBILIDAD	175

LA REGULACIÓN FISCAL: COMPONENTE INTEGRAL EN LA DECISIONES FINANCIERAS SOCIALMENTE RESPONSABLES DE LAS ORGANIZACIONES.....	184
FINANZAS CORPORATIVAS	207
GESTIÓN FINANCIERA DE LAS GRANDES EMPRESAS DEL SECTOR FLORICULTOR EN COLOMBIA	208
MODELO DE GESTIÓN Y FINANCIACIÓN SUSTENTABLE EN LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE COLOMBIA	221
COMPARACION DE RECURSOS EXTERNOS (BANCA FINANCIERA) PARA ALCANZAR LA LIQUIDEZ EN LAS MICROS COMERCIALES, EN TIEMPOS DE PANDEMIA 2020-2021.....	234
DISEÑO DE UN SISTEMA DE SERVICIOS FINANCIEROS INTEGRALES, CERO.....	256
CAPM DE CUATRO MOMENTOS PARA BORHIS Y CEDEVIS	275
DIAGNÓSTICO FINANCIERO: UNA HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE DECISIONES EN LA PEQUEÑA EMPRESA DEL MUNICIPIO DE FLORENCIA, CAQUETÁ.....	288
POLÍTICAS DE MANEJO DE CAPITAL DE TRABAJO Y DETERMINANTES ENDÓGENOS DE LA FRAGILIDAD FINANCIERA EN UNIDADES ECONÓMICAS COLOMBIANAS. CONTRIBUCIONES AL MODELAMIENTO MULTIVARIANTE.....	314
DETERMINANTS OF CAPITAL STRUCTURE: ANALYZE OF LODGING UNITS AND RESTAURANTS IN PORTUGAL	329
TENDENCIAS FINANCIERAS EN EL SECTOR GRASAS Y ACEITES EN COLOMBIA	350
PORTAFOLIOS DE INVERSIÓN	366
REVISIÓN DE LA ANOMALÍA DEL PORTAFOLIO DE VARIANZA MÍNIMA EN LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA, 2008-2020	367
MODELAMIENTO ECONOMÉTRICO Y FRACTAL PARA EL PRONÓSTICO DE LOS RENDIMIENTOS DEL MERCADO INTEGRADO LATINOAMERICANOS MILA 2010-2019	380
MODELAMIENTO ESTOCÁSTICO Y METAHEURÍSTICAS EN LA GESTIÓN DE INVERSIONES	392
EVIDENCIA DE RETORNOS ANORMALES ACUMULADOS ASOCIADOS AL COVID-19, EN MERCADOS ACCIONARIOS LATINOAMERICANOS.....	405
INVESTMENT PORTFOLIO FORMATION APPLYING MULTICRITERIA DECISION-MAKING METHODS	415
RIESGO, COBERTURA Y ESPECULACIÓN	427
STATIC HEDGING OF PRICE AND VOLUMETRIC RISK IN THE ELECTRICITY MARKET UNDER DIFFERENT RISK MEASURES	428
RELACIÓN ENTRE CRISIS ECONÓMICAS, CRACKS BURSÁTILES Y ESCÁNDALOS CONTABLES	448
RIESGO DE LOS SECTORES BURSÁTILES MEXICANOS: 1998 A 2021.....	457

MERCADO DE DERIVADOS

APLICACIÓN DE LA GEOMETRÍA FRACTAL AL PRECIO DEL PETRÓLEO DE REFERENCIA BRENT EN COLOMBIA

Navarro Alvis, Oscar Augusto¹, Prada Marín, Duwang Alexis², Acevedo Amorocho, Alejandro³, Román Ordoñez, Javier Alexander⁴

Resumen – *El presente trabajo y sus resultados hacen parte del avance investigativo realizado en la tesis de grado de la maestría de Ciencias Naturales y Matemáticas de la UPB. Busca dar a conocer el análisis económico de la volatilidad de los precios en el mercado petróleo de referencia Brent para Colombia, a través de la acción de la geometría fractal y el análisis estadístico de los resultados, brindando la posibilidad de generar estrategias de mercados, evaluar escenarios de riesgos y participación directa o indirecta en mercados bursátiles, que involucra los intereses del sector empresarial nacional e internacional. Colombia produce y comercializa principalmente petróleo de referencia WTI (West Texas Intermediate) y Brent (Referencia de mercados europeos). Desde finales del año 2011, el gobierno nacional optó por comercializar en mayor cantidad barriles de referencia Brent, esto debido a la demanda del mercado y el comportamiento de los precios que presentaba ambas referencias. Se analizó la serie temporal del precio del petróleo de referencia Brent desde el 20 de diciembre del 2015 hasta el 31 de diciembre del 2020; encontrando en ella, ruido negro, lo cual implica persistencia en el comportamiento de los precios de cierre. Según lo estudiado con el coeficiente de Hurst, se ha estimado un intervalo de precios en los cuales, a corto plazo, el precio del petróleo se ubicará en dicho intervalo. Al mes de mayo del presente año, el precio del petróleo de referencia Brent superó el estimado con dicha metodología.*

Palabras clave – *Brent, Hurst, petróleo, precio, persistencia.*

¹ Licenciado en Matemáticas Universidad del Tolima, Especialista en Pedagogía Universidad del Tolima, Estudiante de Maestría en Ciencias Naturales y Matemática, Universidad Pontificia Bolivariana, oscar.navarroa@upb.edu.co

² Magister en Matemáticas, Especialista en Docencia Universitaria, Licenciado en Matemáticas Universidad Industrial de Santander, Docente Interno UPB, Investigador Junior MinCiencias, duwang.prada@upb.edu.co

³ PhD en Curriculum y Profesorado Universidad de Granada, Administrador de Empresas Universidad del Valle, Especialista en Alta Gerencia de la UIS, Magister en Finanzas UDES, Master en Ciencia y Tecnología Universidad de Sevilla – España, Docente de Posgrado y Pregrado Universidad Pontificia Bolivariana, Investigador Junior Minciencias. alejandro.acevedoa@upb.edu.co

⁴ Ingeniero Industrial Universidad Industrial de Santander, Especialista en Estadística Universidad Industrial de Santander. Javier.roman@correo.uis.edu.co

Abstract – *The present work and its results are part of the research progress made in the thesis of the Master of Natural Sciences and Mathematics of the UPB. It seeks to publicize the economic analysis of price volatility in the Brent reference oil market for Colombia, through the action of fractal geometry and the statistical analysis of the results, offering the possibility of generating market strategies, evaluating risk scenarios and direct or indirect participation in stock markets, which involves the interests of the national and international business sector. Colombia mainly produces and markets reference oil WTI (West Texas Intermediate) and Brent (Reference of European markets). Since the end of 2011, the national government opted to commercialize Brent reference barrels in greater quantity, this due to market demand and the behavior of prices presented by both references. The time series of the Brent reference oil price was analyzed from December 20, 2015 to December 31, 2020, with the observation that there is no market share on Saturdays, Sundays or holidays; finding in it, black noise, which implies persistence in the behavior of the closing prices. As studied with the Hurst coefficient, a precision interval has been estimated in which, in the short term, the price of oil will be located in said interval. As of May of this year, the estimate was exceeded with said methodology.*

Keywords – *Brent, Hurst, oil, price.*

I. INTRODUCCIÓN

Colombia es considerado uno de los países más productivos y activos de Suramérica, en la exploración y explotación de hidrocarburos, según el reporte integrado de sostenibilidad emitido por Ecopetrol (Ecopetrol S.A., 2019), Colombia presentó alzas significativas en la producción de crudo y gas de 720 a 725 Kbpde, marcó diferencia en el hallazgo de 3 pozos petroleros en menos de un año de operaciones entre el 2018 y el 2019, con volumen de significancia de 1.109 a 1.153 Kbdc, mejorando sus ingresos operacionales y obteniendo utilidades netas de 13,25 billones de pesos.

En el territorio nacional, el Ministerio de Minas y Energías, es el ente encargado de regular las exploraciones y explotaciones de los hidrocarburos de manera legal y controlada. Las disposiciones legales emitidas por este Ministerio en los últimos 10 años, establecen los requerimientos técnicos y procedimientos para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales (Ministerio de Minas y Energía, 2014); estipulan los mecanismos para la identificación y el tratamiento de pozos petroleros, las técnicas y herramientas para hallar e identificar su volumen y la geografía que lo identifica. Ecopetrol S.A. es la principal compañía petrolera de Colombia, siendo una de las cuatro

más importantes de Latinoamérica, le aporta al país el 60% del crudo que se produce en el territorio nacional generando ingresos netos por ventas \$70.846.769 en 2019 y \$ 50.026.561 en 2020.

Conocer y estimar el precio del petróleo en un país con economía emergente y a la vez dependiente de los tratados de libre comercio que pueden darse en los gobiernos de turno, es un factor de gran interés para quienes dirigen la economía de un país. La estabilidad política y financiera está directamente relacionada con los factores económicos y macroeconómicos que pueden darse en torno a sus relaciones comerciales del orden nacional e internacional, para Colombia, la exportación de petróleo le genera más del 55% de ingreso al país; es entonces que el impacto directo al PIB se ve afectado por las decisiones oportunas de comercializar en tiempo y lugar el crudo producido. La volatilidad de los precios del petróleo, afectan directamente la adquisición de los bienes y servicios de una comunidad, según (Jiménez-Rodríguez, R., y Sánchez, 2005) este comportamiento volátil genera incidencia directa en los sectores manufactureros y automotrices, llevando a muchos gobiernos a optar por recesiones económicas o panoramas económicos estables con ingresos per capital superiores a los estimados en sus planes de gestión.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Para realizar un análisis, en una serie de tiempo objeto de estudio, que presenta estructuras caóticas y fractales, es importante observar, que dicha serie no presente linealidad ni normalidad. La importancia de utilizar esta técnica de los fractales se basa en la idea de la autosimilaridad (Mandelbrot, 1997) (Mandelbrot, 2009), la cual es una característica de los objetos que es independiente de la escala a la cual se observe, para este caso podríamos interpretarlo según el tiempo en la serie, es decir, que podemos analizar la serie pensando en el comportamiento pasados segundos, minutos, horas, días, semanas, años, etc.

Según (Díaz, 2007), las series de tiempo que se generan con los precios de valores bursátiles deben presentar las características de los objetos fractales: autosimilaridad, comportamiento caótico y tener dimensión fractal. Con estas características es posible contradecir los supuestos de independencia y de comportamiento normal de los rendimientos bursátiles contenidos en la teoría del paseo aleatorio y en la hipótesis de los mercados eficientes.

Para aplicar la geometría fractal a un estudio referente de estimación del precio del petróleo en un determinado intervalo de tiempo, es importante conocer datos característicos de producción de barriles

de petróleo en el territorio nacional con las características de la referencia Brent (gravedad API 38,09°; 0,39% de azufre, petróleo liviano-dulce) histórico de precios del mercado nacional e internacional, participación de Colombia en los escenarios de Londres (International Petroleum Exchange, Intercontinental Exchange (ICE)) y en New York (Mercantile Exchange (NYMEX)) lugares donde se comercializa la referencia Brent para Colombia.

Para estos efectos, la dimensión fractal será el concepto útil en tal identificación. En general la dimensión fractal es un coeficiente que muestra que tanto un objeto fractal llena el espacio en el que se encuentra bajo diversas copias de sí mismo a diferentes escalas.

$$D = \frac{\log N}{\log \frac{1}{r}} = \lim_{r \rightarrow 0} - \frac{\log n}{\log r} \quad (1)$$

Mediante la ley de potencia se tiene que $N = Cr^{-D}$ es posible relacionar la dimensión D de un objeto, el número N de réplicas de sí mismo a escalas reducidas a un factor de escala r, donde C es una constante.

El cálculo de la dimensión fractal puede realizarse mediante diferentes métodos tales como Box Counting, distribución fractal entre otros; además, se utilizará el coeficiente de Hurst, relacionado directamente con la dimensión fractal, para estimar la persistencia en la serie temporal asociada a la volatilidad de los precios del petróleo comercializado. Este coeficiente se calcula mediante la ecuación

$$\log(R/S)_N = H \log(N) + \log(c) \quad (2)$$

donde N es el número de datos de los segmentos, c una constante y H el coeficiente de Hurst.

III. METODOLOGÍA

Existe una técnica que permite relacionar la dimensión fractal y el grado de correlación entre precios bursátiles, esta técnica se basa en el cálculo de un exponente llamado “Exponente de Hurst.” El hidrólogo Harold Hurst realizó estudios sobre el movimiento fluctuante del río Nilo con el fin de predecir el comportamiento de este en las épocas de sequía (Hurst, 1951) (Mandelbrot, 2010) (Mandelbrot 1997) (Mandelbrot, 2009). Con base en las observaciones y estudios genera una metodología estadística con la cual se puede observar las tendencias de una serie de tiempo en términos de su persistencia para medir la duración de los ciclos (Rodríguez, 2012). El coeficiente de Hurst es una técnica que permite

analizar datos de diferentes series de tiempo para clasificarlas según la persistencia y volatilidad (en términos de ruido negro, ruido rosa o movimiento aleatorio).

Según Pitareque (2014) el exponente de Hurst (H), muestra el grado de persistencia o antipersistencia que tienen las series que presentan dependencia a largo plazo. Este método ha sido utilizado en diferentes series económicas tales como el índice de la bolsa de valores de Colombia (IGBC), la tasa representativa del mercado (TRM) el índice representativo del mercado de deuda pública interna (IDXTES) Pirateque, 2014) y en el comportamiento de las acciones del banco Davivienda en (Rodríguez, 2012).

Existen diversos métodos para realizar análisis sobre las variables más incidentes en el desarrollo económico de un sector o de un país. Uno de estos métodos involucra un área de las matemáticas conocida como la geometría fractal y sus aplicaciones.

El método de Hurst se presenta bajo unos pasos básicos para calcular un exponente denominado (coeficiente H), con este es posible medir la volatilidad para el análisis de riesgo de una serie de tiempo (Mandelbrot, 2010), los pasos para calcular dicho coeficiente son (Rodríguez, 2012):

1. Fraccionar la serie de datos en particiones (grupos de datos más pequeños).
2. Calcular la media, las desviaciones con respecto a la media, la suma acumulada de las desviaciones y la desviación estándar (S), para cada partición.
3. Calcular el rango de cada partición (R).
4. Elaborar gráfico de logaritmo natural (N) contra logaritmo de Rango sobre Desviación estándar (R/S), donde N es el número de datos de la partición.
5. Elaborar ecuación de ajuste del gráfico y establecer su pendiente, que en este caso se denomina exponente de Hurst (H) y que también sirve para calcular la dimensión fractal D.

Este valor de H satisface la ecuación $\log\left(\frac{R}{S}\right) = H \log(N) + \log(c)$, donde c es una constante. Años más tarde Benoit Mandelbrot dedujo que la dimensión fractal está directamente relacionada con el exponente de Hurst para un conjunto de datos estadísticamente auto-similares, si $0 < H < 0,5$ el exponente de Hurst tiene una dimensión fractal alta es decir existirá para una serie de tiempo con comportamiento antipersistente. Un mayor exponente de Hurst $0,5 < H$ tiene una dimensión fractal más baja y un comportamiento persistente (Mandelbrot, 2010) (Peters, 1991) (Mandelbrot 1997).

Según la mecánica estadística, si H es igual a 0,5, la serie presenta un recorrido aleatorio (Peters, 1991). La siguiente definición nos garantiza el cálculo de la dimensión fractal utilizando un método conocido

como Box Counting, la cual revela una correspondencia entre el número de cajas necesarias para cubrir un objeto y la longitud del lado de las cajas. Seguidamente enunciamos un teorema que permite comparar la dimensión fractal con el coeficiente de Hurst (H).

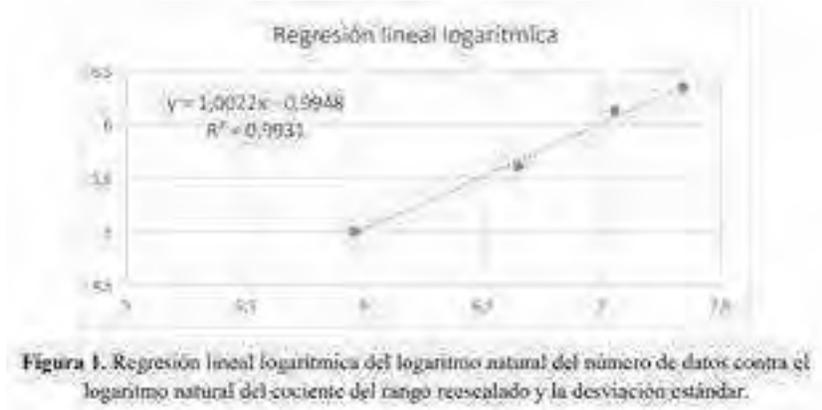
IV. RESULTADOS

En la siguiente tabla se muestra el número de datos, el rango reescalado, la desviación estándar, el logaritmo natural del número de datos, el logaritmo natural del cociente entre el rango reescalado y la desviación estándar, y por último el promedio de los datos correspondiente a cada subgrupo relacionado.

Table 1. Datos de la desviación estándar, rango reescalado, promedio Data por subgrupos de los precios del petróleo Brent.

Subgrupo	Número de datos	Rango reescalado ^(R)	Desviación estándar (S)	Ln (Num)	Ln(R/S)	Promedio
1	1104	2219.88	23,43	7.00	4.68	40.68
2	2208	3589.26	20.48	7.69	5.16	42.63
3	3312	5038.09	20.32	8.10	5.51	43.69
4	4416	7841.44	20.23	8.39	5.95	45.35

Con los datos anteriores suministrados en la Tabla 1, se realiza una regresión lineal de los datos del logaritmo natural versus los datos del logaritmo natural del cociente entre el rango reescalado y la desviación estándar. Esta regresión lineal genera una recta en cuya ecuación se observa la pendiente de la misma, la cual representa el coeficiente de Hurst.



V. CONCLUSIONES

Mediante la utilización de métodos alternativos como la geometría fractal a través del cálculo del coeficiente de Hurst y la dimensión fractal permite evidenciar el comportamiento de algunos indicadores bursátiles tales como el precio del petróleo de referencia Brent en Colombia.

Debido a que el coeficiente H es mayor que 0.5, se tiene que hay presencia de una dimensión fractal baja y por tal, un comportamiento persistente en la serie de tiempo analizada. En este caso es posible observar que la volatilidad media en la cual se puede concluir que el precio del petróleo puede oscilar entre 41.59 y 69.23 dólares. Estos valores fueron superados el 17 de mayo de 2021, con 92 bursatilidades.

VI. REFERENCIAS

Díaz Mata, Alfredo. (2007) "Algunas consideraciones sobre el uso de técnicas fractales en el análisis del mercado accionario burstátil mexicano". Contaduría y Administración, Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Nacional Autónoma de México, núm. 224, enero-abril, México, 2008.

Ecopetrol S.A., G. de responsabilidad corporativa. (2019). Reporte integrado de gestión sostenible 2019. Ecopetrol S.A.

Hurst, H., (1951) *Long-terms Storage of Reservoirs, Transactions of the American Society of Civil Engineers* 116.

Jiménez-Rodríguez, R., y Sánchez, M. (2005). *Oil price shocks and real GDP growth: empirical evidence for some OECD countries* (pp. 201–228). Applied Economics.

- Mandelbrot, B., (2006) *Los objetos fractales, forma, azar y dimensión*. 6th ed. Metatemas. España.
- Mandelbrot, B., (2009) *La geometría fractal de la naturaleza*. Metatemas. 2nd ed. España.
- Mandelbrot, B., (1997) *Fractals and Scalind in Finance*, Springer, EUA.
- Mandelbrot, B y Hudson, R., *Fractales y finanzas, una aproximación matemática a los mercados: arriesgar, perder y ganar*. Metatemas. España. 2010.
- Ministerio de Minas y Energía. (2014). Resolución 90341 de 2014 (p. 18).
- Peters, E (1991)., *Chaos and Order in the Capital Markets*, John Wiley & Sons, Inc. EUA.
- Pitareque, J (2013)., *Cálculo Del Exponente De Hurst Mediante La Metodología Wavelets Para La Validación De La Regla De La Raíz Del Tiempo Y Su Aplicación Al Riesgo De Mercado*. Universidad Nacional de Colombia. Colombia
- Rodríguez, E. (2012), “Hidrología de Hurst y Box counting para el análisis de persistencia, volatilidad y riesgo en dos series de tiempo colombianas”. Cuadernos latinoamericanos de administración (3): 41-50.

MODELO DE AMORTIZACIÓN DEL FONDO DE COMERCIO DESDE UNA PERSPECTIVA DE OPCIONES REALES

Aristizábal, José Luis⁵

Resumen – *El fondo de comercio es un activo que se origina por el pago de plusvalías en las transacciones de combinación de negocios y se asocia con las expectativas de mayores beneficios económicos futuros por las sinergias creadas a partir de la transacción, convirtiéndolo en un elemento importante en la valoración de decisiones de inversión; no obstante, los modelos de medición posterior definidos por las Normas Internacionales de Información financiera para este activo, presentan importantes desafíos técnicos. El presente trabajo de investigación, propone una metodología de amortización del fondo de comercio basada en el aporte al rendimiento financiero y creación de valor corporativo, mediante la aplicación empírica de la teoría de opciones reales. El modelo propuesto logra correlacionar los importes reconocidos por amortización del fondo de comercio con los beneficios económicos aportados por la entidad combinada, permitiendo superar las dificultades técnicas de los actuales modelos de amortización lineal y deterioro.*

Palabras clave – *Combinaciones de negocios, Deterioro, Fondo de comercio, Opciones reales.*

Abstract – *Goodwill is an asset that originates from the payment of capital gains in business combination transactions and is associated with expectations of greater future economic benefits from the synergies created from the transaction, which makes it an important element in the valuation of the investment decision; however, the subsequent measurement models defined by the International Financial Reporting Standards for this asset present significant technical challenges. This research work proposes a methodology for the amortization of goodwill based on the contribution to financial performance and corporate value creation, through the empirical application of the theory of real options. The proposed model is able to correlate the amounts recognized for goodwill amortization with the economic benefits provided by the combined entity, overcoming the technical difficulties of the current linear models of amortization and impairment.*

Keywords – *Business combinations, Impairment, Goodwill, Real options.*

⁵ Contador público, magíster en auditoría financiera, doctorando en ciencias de la administración, Universidad Nacional Autónoma de México, jaristizabal@outlook.com

I. INTRODUCCIÓN

El fondo de comercio es un activo que se asocia con la capacidad de las empresas de generar rendimientos superiores y de crear valor por sinergias generadas a partir de una operación de combinación de negocios. Su reconocimiento contable causa un impacto positivo en las expectativas de inversionistas sobre el desempeño financiero futuro de la empresa y la creación de valor, porque presenta una asociación positiva con los flujos futuros de efectivo (Jarva, 2009), proporciona información relevante sobre las oportunidades futuras de inversión (Godfrey y Koh, 2009) y mejora la valoración de los mercados de capitales (Baboukardos y Rimmel, 2014; Laghi, Mattei y Di Marcantonio, 2013; Chalmers, Clinch y Godfrey, 2008). Dada su importancia, la adecuada medición contable del fondo de comercio es la base para la revelación de información relevante que permita a los inversionistas y demás partes interesadas un entendimiento sobre la consecución de los objetivos pretendidos en una combinación de negocios, su impacto en desempeño financiero de las organizaciones y la creación de valor para los inversionistas derivadas de este tipo de operaciones. Sin embargo, los modelos técnicos empleados para la medición posterior del fondo de comercio han sido objeto de importantes cuestionamientos por parte de académicos, empresarios, inversionistas y demás partes interesadas, ante las deficiencias para lograr reflejar la realidad económica de este activo en los estados financieros.

El modelo de amortización sistemática del fondo de comercio, fue considerado un mecanismo práctico para reducir su importe en libros, asegurando que el costo de la plusvalía adquirida se reconozca en resultados a lo largo del tiempo en el que se obtienen los beneficios económicos de la adquisición; sin embargo, este modelo es cuestionado ante la imposibilidad de estimar de manera fiable su vida útil o el patrón de consumo de los beneficios económicos generados a partir de la combinación de negocios, generando unos importes por amortización arbitrarios que no proporcionan información relevante a los usuarios.

El anterior modelo fue reemplazado por el modelo de deterioro en el año 2004 por el IASB, al considerar que este nuevo enfoque proporcionaría a los usuarios de la información financiera un mejor entendimiento sobre las expectativas de desempeño financiero y mejoraría su habilidad para valorar la rentabilidad futura y flujos de efectivo; es decir, este nuevo enfoque supone permitiría alinear la información financiera con la realidad económica del fondo de comercio; sin embargo, la medición posterior del fondo de comercio, basada en la determinación del “valor en uso” de acuerdo a los

requerimientos de las IAS 36 – Deterioro, plantea algunos retos financieros que han puesto en duda la utilidad del modelo (Camodeca et al, 2013; Carlin y Finch, 2010).

De acuerdo con los resultados de la revisión post implementación a la IFRS 3 – Combinaciones de negocios, realizada por el IASB en el año 2015, se ha reconocido que los requerimientos actuales para la elaboración del test de deterioro son complejos de aplicar, presentan un alto grado de subjetividad y su costo no se ha traducido en mayores beneficios en la calidad de información financiera ofrecida a los inversionistas, por cuanto esta solo tiene valor confirmatorio, más no predictivo.

Por tanto, para abordar el problema de la medición posterior del fondo de comercio, se requiere el planteamiento de un modelo alternativo a los enfoques de amortización sistemática o evaluación de deterioro, mediante la definición de un modelo que permita alinear la información financiera con el desempeño financiero y aporte a la creación de valor corporativo derivada de las operaciones que dieron lugar al reconocimiento de este tipo de activos, por tanto, se propone un modelo de amortización del fondo de comercio desde un enfoque de opciones reales.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

El principal desafío técnico para la valuación posterior del fondo de comercio es precisamente la estimación del patrón con que fluyen los beneficios económicos a la entidad adquiriente y la determinación de los importes por amortización o deterioro de manera fiable, propiciando que se cuestione su reconocimiento contable como un activo, debido a que si bien se reconoce su capacidad para la generación de beneficios económicos futuros, se cuestiona el cumplimiento de otros criterios requeridos por el marco conceptual contable para su reconocimiento, como la separabilidad, la identificabilidad y la fiabilidad en su medición. (Johnson y Petrone, 1998; Fonseca, 2009; Gore y Zimmerman, 2010).

El anterior argumento se fundamenta en que si los activos se definen como beneficios económicos futuros, la atención se centra en eventos futuros que no son verificables, careciendo de contenido empírico porque no vincula los beneficios económicos futuros a nada que exista actualmente; por tanto, el activo debe ser un recurso identificable que exista independientemente de cómo se valore, y las sinergias, que es la explicación más común de la existencia del fondo de comercio, no es algo que contenga una existencia independiente. (Gore y Zimmerman, 2010). También se considera que el reconocimiento contable del fondo de comercio permitiría capitalizar el sobreprecio pagado en la

adquisición de otros activos intangibles no identificables, que bajo el marco conceptual contable no estaría permitido reconocer (Schuetze, 1993; Samuelson, 1996).

Sin embargo, no reflejar el fondo de comercio en los estados financieros, puede dar a los inversores la impresión de que el valor de la adquirente ha disminuido tras la combinación; además, libera a la administración de justificar la inversión realizada, dado que no se considerará al valorar la rentabilidad del negocio sobre sus activos totales medios (Calvo, 2011).

Siguiendo el argumento teórico que reconoce el fondo de comercio como un activo que representa el pago anticipado por las expectativas de beneficios económicos futuros, se considera que este activo se debe amortizar como un medio de igualar el costo de asegurar los beneficios económicos, contra el beneficio realmente recibido (Walker, 1953; Rutteman, 1987).

Conceptualmente, la amortización es un método para asignar el costo del fondo de comercio adquirido durante los períodos en que se consume; por tanto, la determinación del período de tiempo durante el cual se debe amortizar el activo, debe considerar el importe y el momento de los beneficios económicos que se derivarán de los factores intangibles que lo comprenden; sin embargo, la estimación de la vida útil de este activo es uno de los aspectos más difíciles de su amortización (Gilbert, 1972) porque el patrón en que disminuye generalmente no es posible de estimar de manera fiable y si no hay forma de predecir el lapso de tiempo durante el cual una entidad espera obtener los beneficios económicos futuros derivados de la explotación del activo, su amortización durante un periodo determinado arbitrariamente, no representaría fielmente la realidad económica. Este es el principal cuestionamiento al modelo de amortización lineal del fondo de comercio, ya que establecer de manera arbitraria la estimación de la vida útil, no permite reflejar adecuadamente la relación entre el reconocimiento de los importes por amortización con el aporte del activo a la generación de beneficios económicos en cada periodo.

No obstante, el modelo alternativo de deterioro tampoco ha resultado efectivo para valorar el aporte de este activo al rendimiento financiero y creación de valor corporativo por la complejidad técnica del modelo de valor en uso.

Uno de los principales cuestionamientos respecto a esta metodología de valuación se relaciona con el argumento de que las pruebas de deterioro requieren una importante aplicación del juicio profesional, lo que introduce oportunidades para la interpretación, el juicio y el sesgo, aumentando las probabilidades de que la administración utilice el criterio contable más conveniente al revelar

información que afecte el desempeño financiero de la entidad, debido a que es poco probable que esas estimaciones sean comprobables (Ramanna y Watts, 2007). El uso de flujos futuros de efectivo brinda la oportunidad de manipular las ganancias (Watts, 2003), mediante dos técnicas de gestión de resultados. Primero, pueden evitar el reconocimiento oportuno de las pérdidas por deterioro del fondo de comercio, exagerando las ganancias actuales y los activos netos. Segundo, pueden exagerar las pérdidas por deterioro, subestimando las ganancias actuales y los activos netos (Ramanna, 2008).

En teoría, si el modelo de deterioro se fundamenta en la estimación de beneficios económicos futuros del activo, el reconocimiento de importes por deterioro serían mayores durante los períodos en los cuales los flujos de efectivo generados por el activo son mayores, ya que estos serían los períodos durante los cuales los flujos futuros de efectivo anticipados, se reducirían en mayor medida; Sin embargo, en la práctica, la administración puede usar la discreción que ofrece este enfoque para retrasar el reconocimiento de pérdidas por deterioro hasta que exista evidencia abrumadora de que los beneficios del activo han disminuido (Li y Sloan, 2017).

Por otra parte, la fuerte dependencia de las tasas de descuento del modelo de flujos de efectivo descontado como base para la determinación del importe recuperable de los activos, se convierte en un factor que puede ser usado de manera oportunista para evitar el reconocimiento de pérdidas por deterioro, en detrimento de la transparencia, comparabilidad y utilidad de la información financiera (Carlin y Finch, 2010).

Igualmente, se considera que el alto nivel de discrecionalidad de los supuestos clave en el modelo de cálculo y la variabilidad en relación con el comportamiento concreto de cada empresa, plantea dudas sobre la utilidad y confiabilidad general del modelo de estimación actual para el valor recuperable del fondo de comercio (Camodeca et al, 2013) ya que se evidencia la existencia de un sesgo hacia la aplicación de tasas de descuento más bajas a las esperadas en los test de deterioro, permitiendo evitar el reconocimiento de pérdidas por deterioro indeseadas (Carlin y Finch, 2010).

III. METODOLOGÍA

Se realizará una aplicación empírica de la teoría de opciones reales, en el que se medirá el fondo de comercio mediante el modelo binomial y modelo Black and Scholes, con el objetivo de determinar si éstas proporcionan una mejor estimación de los importes por amortización respecto al actual modelo de valor en uso.

La información financiera de la empresa estudiada será obtenida de las bases de datos Capital IQ y Economática, además de los reportes financieros anuales reportados a la Bolsa Mexicana de Valores disponibles en <https://www.bmv.com.mx/es/empresas-listadas>.

A partir de la comparación entre los flujos futuros de efectivo simulados por las anteriores metodologías, respecto a los reales, se podrá determinar el aporte de fondo de comercio en el rendimiento financiero y creación de valor corporativo como parámetro para la determinación de los importes por concepto de amortización del fondo de comercio.

IV. RESULTADOS

Caso: Adquisición de restaurantes VIPS por la empresa ALSEA.

La operación de combinación de negocios por la cual la empresa ALSEA adquiere el negocio de VIPS, se concretó con la adquisición del control de la adquirida el día 10 de septiembre de 2013. La contraprestación pagada por la adquisición ascendió a \$8.717 millones, los activos netos identificables adquiridos a \$5.658 millones y el fondo de comercio reconocido fue de \$3.059 millones.

Aplicación empírica del Modelo Black – Scholes

Para efectos de facilitar los cálculos de los parámetros (d1), (d2) y el valor de la prima de la opción bajo el modelo Black-Scholes, se desarrolló el siguiente código de programación en Python:

```
5 #Determinación de la prima bajo el modelo Black-Scholes
6 * def d1(S0, E, r, sigma, T):
7     return (np.log(S0/E) + (r + sigma**2 / 2) * T) / (sigma * np.sqrt(T))
8
9 * def d2(S0, E, r, sigma, T):
10    return (np.log(S0 / E) + (r - sigma**2 / 2) * T) / (sigma * np.sqrt(T))
11
12 * def BlackScholes(type,S0, E, r, sigma, T):
13 *     if type=="C":
14         return S0 * ss.norm.cdf(d1(S0, E, r, sigma, T)) - E * np.exp(-r * T) * ss.norm.cdf(d2(S0, E, r, sigma, T))
15
```

Se calcula inicialmente el valor de las primas de acuerdo al modelo Black – Scholes con la herramienta diseñada en Python, el valor de las primas calculadas para cada periodo contable analizado corresponden a:

```
In [1]: runfile('C:/Users/sony/.spyder-py3/BlackSholes ALSEA.py', wdir='C:/Users/sony/.spyder-py3')
S0 Valor contable del periodo: 5658.0
E Valor contable en T0: 5658.0
r Tasa de interés libre de riesgo: 0.05
sigma volatilidad - margen EBITDA prom: 0.129
T Tiempo hasta el vencimiento: 7
P_BS Valor de la prima: 1798.3137701742612

In [2]: runfile('C:/Users/sony/.spyder-py3/BlackSholes ALSEA.py', wdir='C:/Users/sony/.spyder-py3')
S0 Valor contable del periodo: 5922.0
E Valor contable en T0: 5658.0
r Tasa de interés libre de riesgo: 0.05
sigma volatilidad - margen EBITDA prom: 0.129
T Tiempo hasta el vencimiento: 6
P_BS Valor de la prima: 1638.9340050957749

In [3]: runfile('C:/Users/sony/.spyder-py3/BlackSholes ALSEA.py', wdir='C:/Users/sony/.spyder-py3')
S0 Valor contable del periodo: 6275.0
E Valor contable en T0: 5658.0
r Tasa de interés libre de riesgo: 0.05
sigma volatilidad - margen EBITDA prom: 0.129
T Tiempo hasta el vencimiento: 5
P_BS Valor de la prima: 1948.7152170117242

In [4]: runfile('C:/Users/sony/.spyder-py3/BlackSholes ALSEA.py', wdir='C:/Users/sony/.spyder-py3')
S0 Valor contable del periodo: 6635.0
E Valor contable en T0: 5658.0
r Tasa de interés libre de riesgo: 0.05
sigma volatilidad - margen EBITDA prom: 0.129
T Tiempo hasta el vencimiento: 4
P_BS Valor de la prima: 2055.619073784572

In [5]: runfile('C:/Users/sony/.spyder-py3/BlackSholes ALSEA.py', wdir='C:/Users/sony/.spyder-py3')
S0 Valor contable del periodo: 7081.0
E Valor contable en T0: 5658.0
r Tasa de interés libre de riesgo: 0.05
sigma volatilidad - margen EBITDA prom: 0.129
T Tiempo hasta el vencimiento: 3
P_BS Valor de la prima: 2236.4662147247036

In [6]: runfile('C:/Users/sony/.spyder-py3/BlackSholes ALSEA.py', wdir='C:/Users/sony/.spyder-py3')
S0 Valor contable del periodo: 7509.0
E Valor contable en T0: 5658.0
r Tasa de interés libre de riesgo: 0.05
sigma volatilidad - margen EBITDA prom: 0.129
T Tiempo hasta el vencimiento: 2
P_BS Valor de la prima: 2396.730870872758

In [7]: runfile('C:/Users/sony/.spyder-py3/BlackSholes ALSEA.py', wdir='C:/Users/sony/.spyder-py3')
S0 Valor contable del periodo: 8332.0
E Valor contable en T0: 5658.0
r Tasa de interés libre de riesgo: 0.05
sigma volatilidad - margen EBITDA prom: 0.129
T Tiempo hasta el vencimiento: 1
P_BS Valor de la prima: 2950.8222477358675
```

Obtenidos los valores de las primas por el modelo Black - Scholes, se procede con el cálculo los importes por amortización del fondo de comercio que la empresa ALSEA tendría que reconocer por la contribución de la empresa adquirida VIPS al rendimiento financiero y creación de valor corporativo para el periodo analizado, correspondientes a los factores de contribución de beneficios económicos vía EBITDA respecto a los valores de las primas, que serían de:

Determinación Importes de amortización ALSEA - VIPs							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ingresos VIPs	2,201	3,534	3,718	3,684	4,578	4,894	3,425
Margen EBITDA	22.90%	21.90%	22.00%	23.70%	23.20%	23.50%	16.70%
Valor en libros VIPs	5,658	5,922	6,275	6,635	7,081	7,509	8,332
Valor prima B&S	1,798	1,838	1,948	2,055	2,236	2,396	2,950
EBITDA VIPs	504	774	818	873	1,062	1,150	572
Utilidad operativa VIPs	264	353	360	446	428	594	- 51
Contribución F.C a EBITDA	28.03%	42.11%	41.99%	42.48%	47.50%	48.00%	19.39%
Amortización FC	141	326	343	371	504	552	111

Resultados comparativos

Efectuados los cálculos de determinación de los importes de amortización del fondo de comercio, mediante la aplicación empírica de la teoría de opciones reales y sus metodologías de medición conocidas como Black - Scholes y modelo binomial, se procedió a contrastar los resultados con respecto al importe reconocido por concepto de deterioro durante el periodo analizado de acuerdo a las revelaciones de la empresa ALSEA y con respecto al valor del importe a amortizar si se aplicara un modelo de amortización lineal a 10 años, permitiendo evidenciar las deficiencias técnicas planteadas en la discusión precedente respecto a los modelos de amortización lineal y deterioro, así como de la fiabilidad técnica del modelo propuesto en el presente trabajo de investigación.

Los resultados de la aplicación de un modelo de amortización lineal, demuestran para el caso en estudio, que los importes por amortización del fondo de comercio no presentan una correlación con los beneficios económicos aportados por la entidad combinada, debido a que esta metodología de medición no permite una estimación fiable del patrón en el que estos fluyen a la entidad adquiriente.

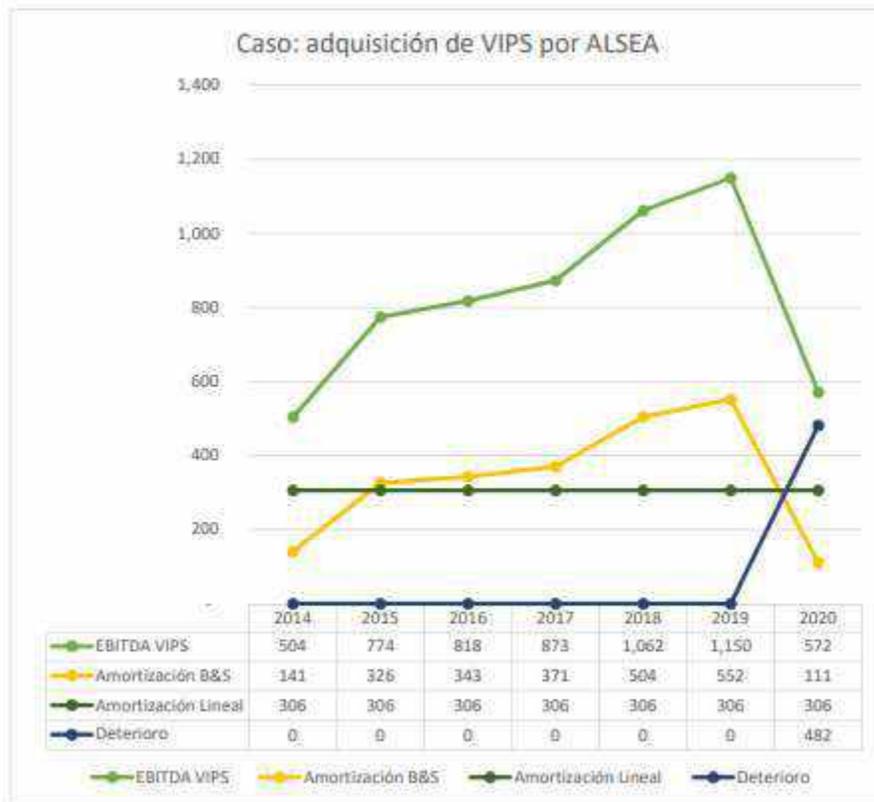
Con respecto a la aplicación del modelo de deterioro, se observa que durante los años 2014 a 2019, en que se generaron beneficios económicos derivados de la transacción de combinación de negocios, no se presentó el reconocimiento de pérdidas por deterioro, generando una distorsión en el estado de situación financiera y resultados de operación, al no amortizar el importe reconocido en libros del fondo de comercio por la realización del beneficio económico de esos periodos; por tanto, este modelo no proporciona una base de estimación del flujo de los beneficios económicos que permitan reducir sistemáticamente el importe del fondo de comercio.

Por otra parte, se comprueba lo discutido en la investigación precedente con respecto a que el reconocimiento de pérdidas por deterioro bajo este modelo, se presenta cuando hay una pérdida

significativa de la capacidad del activo de generar beneficios económicos, tal como se puede observar en el año 2020, donde se presenta una disminución significativa del beneficio económico (EBITDA) derivado de la coyuntura económica generada por la pandemia COVID-19 y el consecuente reconocimiento del deterioro.

Adicionalmente, este modelo propicia una distorsión significativa de los resultados en el periodo en que se da el reconocimiento de la pérdida por deterioro, al coincidir con el periodo en que se evidencia la pérdida significativa del activo de generar beneficios económicos.

Por último, los resultados del modelo de amortización del fondo de comercio propuesto, basado en la aplicación empírica de la teoría de opciones reales, permiten concluir que este proporciona una estimación fiable de la contribución del negocio adquirido a la generación de beneficios económicos, estableciendo una base razonable de reducción sistemática del importe reconocido en el estado de situación financiera, de acuerdo a los principios del marco conceptual contable de las IFRS, al lograr correlacionar el valor del importe por amortización con los beneficios económicos.



V. CONCLUSIONES

El objetivo del presente trabajo de investigación consistió en proponer una metodología de amortización del fondo de comercio, mediante la aplicación empírica de la teoría de opciones reales, al considerar la hipótesis de que dicha metodología permite un seguimiento financiero preciso del aporte de la entidad combinada al rendimiento financiero y creación de valor corporativo asociado al fondo de comercio generado en la transacción de combinación y proporciona una estimación fiable de los importes de amortización, como alternativa al modelo de deterioro.

Los resultados empíricos demuestran que la teoría de opciones reales representa un modelo de medición fiable en la determinación de los importes de amortización del fondo de comercio, al permitir que estos se correlacionen con el valor de las primas del activo subyacente conforme a la evolución del valor contable de la entidad adquirida por la generación de beneficios económicos a la adquirente, logrando el pretendido objetivo de alinear la información financiera con la realidad económica subyacente de este activo.

La metodología propuesta resuelve los principales problemas técnicos de los modelos actuales para a medición posterior del fondo de comercio, por cuanto los importes de amortización no se determinarían arbitrariamente, de forma lineal en el tiempo, sin consideración de las condiciones económicas del activo, o de manera extemporánea, al irse deteriorando la capacidad del activo de generar beneficios económicos, sino que, se lograría el reconocimiento del aporte del fondo de comercio a la generación de beneficios económicos en la medida de que estos fluyen hacia la entidad adquirente.

VI. REFERENCIAS

- Baboukardos, D., & Rimmel, G. (2014). Goodwill under IFRS: Relevance and disclosures in an unfavorable environment. *Accounting Forum*, 38(1), 1–17.
<https://doi.org/10.1016/j.accfor.2013.11.001>
- Camodeca, Renato & Almici, Alex & Bernardi, Mauro. (2013). Goodwill impairment testing under IFRS before and after the financial crisis: Evidence from the UK large listed companies. *Problems and Perspectives in Management*. 11. 17-23.

Carlin Tyrone M., Finch Nigel, Schultze Wolfgang, & Weiler Andreas. (2010). Goodwill accounting and performance measurement. *Managerial Finance*, (9), 768.

<https://doi.org/10.1108/03074351011064645>

Chalmers, Keryn and Clinch, Greg and Godfrey, Jayne M., (2008) “Adoption of International Financial Reporting Standards: Impact on the Value Relevance of Intangible Assets”. *Australian Accounting Review*, Vol. 18, No. 46, pp. 237-247, 2008. Disponible en SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1734571>

Di Marcantonio, M., Laghi, E., & Mattei, M. (2013). “Assessing the Value Relevance of Goodwill Impairment considering country-specific factors: Evidence from EU Listed Companies”. *International Journal of Economics and Finance*. 5. 32-49. <https://doi.org/10.5539/ijef.v5n7p32>

Fonseca, J. C. (2009). O goodwill não é um activo / Goodwill is not an asset. *Economia Global e Gestão*, (2), 81. Retrieved from

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edssci&AN=edssci.S0873.74442009000200007&lang=es&site=eds-live>

Godfrey, J. M., & Koh, P.-S. (2009). “Goodwill impairment as a reflection of investment opportunities”. *Accounting & Finance*, 49(1), 117–140. <https://doi.org/10.1111/j.1467-629X.2008.00272.x>

Gore, R., & Zimmerman, D. (2010). Is Goodwill an Asset? *CPA Journal*, 80(6), 46–48. Retrieved from

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=53990288&lang=es&site=eds-live>

Jarva, H. (2009). “Do firms manage fair value estimates? An examination of SFAS 142 goodwill impairments”. *Journal of Business Finance and Accounting*, 36(9/10), 1059–1086.

<https://doi.org/10.1111/j.1468-5957.2009.02169.x>

Johnson, L. T., & Petrone, K. R. (1998). Is Goodwill an Asset? *Accounting Horizons*, 12(3), 293–303. Retrieved from

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=1114553&lang=es&site=eds-live>

Ramanna, K., & Watts, R. L. (2009). “Evidence from goodwill non-impairments on the effects of using unverifiable estimates in financial reporting”. *Working Papers – Harvard Business School Division of Research*, 1–41.

PRONÓSTICO DEL PRECIO DEL CAFÉ. UNA PROPUESTA DESDE LAS HERRAMIENTAS DE LA INDUSTRIA 4.0.

Acevedo, Alejandro⁶; Herrera, Yoe⁷; Ortega, Johana⁸; Prada, Duwang⁹

Resumen – La presente labor versa sobre los aportes que la tecnología de la industria 4.0. pueden aportar para el conglomerado caficultor, comités y demás eslabones en la cadena productiva y de comercialización involucrada en la dinámica del commodity, pues es muy conocido que las diferentes variables que interactúan con los precios tanto a nivel nacional como internacional afectan de forma directa y dramática al sector objeto de estudio. En este caso en particular se ha modelado el precio del grano a nivel interno mediante la utilización de un modelo de redes recurrentes de aprendizaje profundo de gran memoria de corto plazo (LSTM) que fue escogido entre tres (3) como el de mayor precisión. Algunos de los hiperparámetros de este modelo son: una red con 200 capas, activación=relu, 20 epochs, el optimizador Adam tasa de aprendizaje 0.001, tamaños de entrada 50, y cuyo máximo error absoluto. La labor abordada entre los años enero de 2003 a mayo de 2020, con datos diarios, y se dividieron en dos partes la de entrenamiento con el 90% de los datos (5712) y una el para validación (635, es decir el 10%) que corresponden a los datos de julio de 2018 a mayo de 2020; el arquetipo que al final evidencio una bondad de ajuste superior pertinente dentro de los parámetros especificados para este tipo de modelos, está compuesto por una componente lineal autorregresivo, más una red neuronal artificial tipo perceptron multicapa con dos neuronas en la capa oculta, que permite representar la dinámica que sigue el valor esperado de la serie de precios; mientras que la dinámica de los residuales es especificada usando un proceso heterocedástico condicional autorregresivo de primer orden. Los residuales normalizados del modelo son incorrelacionados y homocedásticos, y siguen aproximadamente una distribución normal. Los resultados indican que el precio actual depende de los precios ocurridos en los últimos dos (2) años.

Palabras clave – LSTM Neural Networks, Precios del café, pronóstico, Series temporales.

Abstract – This work deals with the contributions that industry 4.0 technology. They can contribute to the coffee conglomerate, committees and other links in the production and marketing chain involved

⁶ PhD en Curriculum, Docente Interno UPB, alejandro.acevedoa@upb.edu.co

⁷ PhD en Matemáticas, Docente planta IU, yoeherrera@gmail.com

⁸ Mg. en Big Data, UC jcog2583@outlook.com

⁹ Mg. en Matemáticas, Docente Interno UPB, duwang.prada@upb.edu.co

in the dynamics of the commodity, since it is well known that the different variables that interact with prices both at a national and international level directly and dramatically affect to the sector under study. In this particular case, the price of grain has been modeled internally through the use of a recurrent network model of deep learning with a large short-term memory (LSTM) that was chosen among three (3) as the one with the highest precision. Some of the hyperparameters of this model are: a network with 200 layers, activation = relu, 20 epochs, the Adam optimizer learning rate 0.001, input sizes 50, and whose maximum absolute error. The work undertaken between the years January 2003 to May 2020, with daily data, and the training was divided into two parts with 90% of the data (5712) and one for validation (635, that is, 10%) corresponding to the data from July 2018 to May 2020; The archetype that in the end evidenced a relevant superior goodness of fit within the parameters specified for this type of model, is composed of an autoregressive linear component, plus a multilayer perceptron artificial neural network with two neurons in the hidden layer, which allows to represent the dynamics that follow the expected value of the price series; while the dynamics of the residuals is specified using a first order autoregressive conditional heteroscedastic process. The normalized residuals of the model are uncorrelated and homoscedastic, and follow approximately a normal distribution. The results indicate that the current price depends on the prices that have occurred in the last two (2) years.

Keywords – LSTM Neural Networks, Coffee Prices, Forecast, Time Series.

I. INTRODUCCIÓN

No existe ninguna disciplina que no requiera del desarrollo de pronósticos, pues este componente es vital para la alta dirección de las organizaciones al momento de tomar decisiones, pues estas se deberán tomar en contextos de estacionalidad, dinámicas extremas de comportamientos de precios en los mercados, afectaciones directas por cambios del clima a los commodities, comportamiento de profesionales de mercado en términos de especulación, entre otros. También es necesario indicar que las familias que obtienen su sustento mediante el cultivo del café, poseen implicancias directas debido a dicho comportamiento, y que de cierta forma puede ser mejorado mediante la aplicación de instrumentos acuñados por la industria 4.0., que puede permitir medir en cierta medida los precios en los cuales puede fluctuar dicho activo en los mercados internacionales, con lo cual poder establecer estrategias de mitigación en contra de dichos impactos.

Para el desarrollo de este trabajo se revisó de forma holística las variables conocidas como los Alfa Factor, las cuales a juicio de expertos son las que más tienen correlación e influencia en el comportamiento de la dinámica de precios; dentro de las variables junto con sus series temporales observadas y mecanizadas en los modelos están: el precio del café a nivel interno en carga de 125 Kgrs, la cantidad de área cultivada en la geografía nacional, el nivel de tecnificación a nivel 1-2-3, el precio de los futuros del café encontrados en la plataforma del ICE, la Tasa representativa del mercado TRM, los precios del BRENT y WTI, la Tasa Prime de referencia Estados Unidos.

Investigadores como lo son Pai & Lin (2005), Wang, Wang, Zhang, & Guo (2012) y Wei (2013), precisan en su trabajos empíricos que el desarrollo de pronósticos para el precio de los activos financieros en los mercados de valores es una de las labores más demandantes en términos de labores investigativas, debido precisamente a las dinámicas y complejidades de los mercados bursátiles; por lo indicado anteriormente, hoy por hoy las finanzas modernas analizan los movimiento de los precios de mercado desde un espectro de comportamiento racional, apareciendo en este escenario el concepto de eficiencia de mercado, término acuñado en la literatura financiera por Fama (1970) termino que hace referencia a que los mercados entregan en los precios toda la información de interés, dicho de otra manera que los valores poseen memoria y por ende se pueden predecir las tendencias y los precios de los mismos.

En esta línea Sierra, Duarte, y Rueda (2006), revisan minuciosamente las propuestas existentes sobre los axiomas de mercados eficientes encontrando categorías entre las que se encuentran postulados de la forma débil, la forma semi fuerte y la forma fuerte. La génesis de las tres propuestas nace del imaginario donde los agentes de mercado actúan de forma racional, acción que hace que los precios de los activos se ajustan de forma versátil a las perspectivas de información relevante del mismo, y que según Ramiah, Xu, & Moosa (2015), este tipo de corriente se establecen como una nueva alternativa de pensamiento económico y financiero bajo un comportamiento de tipo conductual por parte de los agentes del mercado bursátil.

Los postulados anteriormente citados se han logrado anidar de forma vigorosa en los pensamientos y diligencias de los investigadores orientados a la observación de los fenómenos y movimientos de los mercado a nivel internacional, por lo cual ha nacido para la ciencia financiera herramientas y técnicas utilizadas en torno a la predicción de dichos activos y los potenciales precios que pueden llegar a tomar, medidos en intervalos de confianza que ayudan a productores y federaciones como es el caso del sector caficultor a prever y tener herramientas de diagnóstico y gestión del riesgo que coadyuva a mejorar la calidad de vida de las innumerables familia que viven de dicho producto.

De las herramientas que se pueden observar nacidas como soporte técnico y herramienta tecnológica para el desarrollo de pronósticos se encuentra categorizados en dos grandes ramas, las herramientas clásicas como las propuestas de Box & Jenkins (ARIMA, ARMA, AR, MA), el suavizamiento exponencial y los modelos econométricos nacidos en los años ochenta denominados autoregresivos heteroscedásticos como lo son los modelos ARCH, GARCH y demás de la familia Autoregresiva.

Por otra parte se encuentra los modelos conocidos como de Computo Inteligente clasificados en tres grandes bloques como lo son los modelos Heurísticos y Metaheurísticos (GA, SA, SO, SCATTER, TS, ANT, GA entre otros); un segundo bloque conteniendo los modelos más populares hoy en día conocido como las Redes Neuronales Artificiales (RNAs) por la practicidad de aprendizaje de patrones a partir de series de datos infiriendo resultados que a toda lógica son desconocidos, con aplicaciones como lo son el Backpropagation, RNAE, Multicapa, Perceptrón, LSTM, y los modelos Híbridos que como ejemplo podemos exponer ANN con ARIMA, ARIMA con Genético, El Suavizamiento Exponencial con Genético.

Dada la anterior argumentación se procedió a desarrollar modelos desde los postulados de las RNA, obteniendo un modelo de características LSTM Neural Networks. Por lo tanto, la presente labor armoniza un sistema estructural dinámico discreto no lineal por medio de un algoritmo de pronóstico para predecir precios con temporalidad diaria del precio del café en la geografía nacional. Esta propuesta nos ha permitido avanzar hacia la identificación de variables que pueden ser estudiadas en propuestas posteriores teniendo en cuenta los cambios del clima fenómeno muy estudiado, pero no correlacionado con el precio del commodity objeto de estudio.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Con el fin de dar fundamento, robustez y que de paso la labor empírica sea virtuosa en la comunidad científica y tejido empresarial, se hizo necesario que esta se construyera sobre los aportes teóricos y postulados desarrollados en torno al tema objeto de estudio, el cual versa sobre la búsqueda de instrumentos que coadyuven a definir en gran medida cual es la tendencia de los precios en los mercados internacionales, empresa que ayudo a establecer cuáles han sido los alcances, limitaciones, herramientas y razonamientos presentados en trabajos previos.

Para poder acceder a dichas premisas se desarrolló una revisión holística de la bibliografía existente mediante la revisión de diferentes bases de datos y recursos virtuales alineados con las necesidades de la presente investigación mediante la operativización de operadores booleanos en las bases de datos

Scopus y WoS; las ecuaciones de búsqueda se estructuraron de la siguiente forma TITLE-ABS-KEY ("coffee prices") AND ("price formation") y TS=("coffee prices") AND ("price formation"), búsqueda que arrojó 147 y 71 artículos respectivamente. Para la búsqueda sistémica en la plataforma de Google Scholar se utilizaron como términos básicos equivalentes utilizados en la revisión anterior, ubicando 60.700 resultados. A dicho resultado se le aplicó una decantación profunda, con lo cual se logró reducir trascendentalmente mediante sucesivos procesos de refinamiento de la búsqueda a 219 artículos, que a juicio de los investigadores tenían un potencial aporte para la labor investigativa, de los cuales se analizaron con mayor detenimiento 53 que se correlacionaban sustancialmente con el propósito del trabajo, los cuales circunscribían reflexiones teóricas, conceptualizaciones y postulados estructurados.

Con el desarrollo de la labor anterior se pudo evidenciar que cuatro son los puntos en los que autores y sus razonamientos concuerdan; el primero de ellos es que el commodity proporciona los medios económicos para la sostenibilidad de millones de personas en la esfera global (Velásquez y Aldana, 2007; Igami, 2015; Avelino, y otros, 2015; Alonso y Estrada, 2016; Albertus, 2019).

Una segunda congruencia se encuentra en que el clima es un agente importante en la dinámica de precios (Ubilava, 2012; Bargawi & Newman, 2016; Sephton, 2019; Wang, Su, Tao, & Hao, 2019); en la misma línea la International Trade Centre ITC (2012), indica que las fluctuaciones climáticas son las directas responsables de las oscilaciones en el rendimiento del grano a nivel mundial, lo cual trae como conjetura que dicho cambio en el clima alterará las latitudes y de paso la forma como el café será producido y comercializado en el futuro; afectando a la gran mayoría de los productores y demás eslabones de la cadena involucrando sin duda alguna al mismo consumidor final evento que sin duda representa un reto de grandes proporciones para la industria del café.

Un tercer estadio está dado por la inestabilidad de los precios en los mercados internacionales que directamente afectan los valores en los mercados internos, efectos dados por la especulación generada en la dinámica de mercado nacida de la extinción de acuerdos internacionales, la variabilidad climática, la falta de mano de obra, entre otros (Bohl, Gross, & Souza, 2018; Albertus, 2018; Ocampo & Álvarez, 2017; Stavrakoudis & Panagioto, 2017); por otra parte, los estudios en torno al análisis de volatilidad sugiere que, si bien los estímulos estructurados para intervenir los precios y delimitar la oferta son vigorosos, la actividad queda corta, debido a la no participación activa de los países consumidores, palmando eventualmente a la respuesta libre y de la oferta del mercado a más largo plazo a precios más altos y más estables (Bates, 1997). Ahora bien, Mehta & Chavas (2008), encuentran que los efectos de los precios a mediano y largo plazo pueden ser complejos y sensibles a escenarios de políticas

particulares, por lo cual al explorar estos temas requiere un análisis económico refinado de los mercados cafeteros.

Un último escenario de correspondencia, se observa en el planteamiento de la necesidad de desarrollar herramientas de observancia y cuantificación del performance del commodity, las cuales posee un potencial de ayuda puntual en la mitigación de los impactos, lo cual ha traído beneficios a las familias cafecultoras y demás eslabones de la cadena del café (Alonso y Estrada, 2016; Guerra y Moss, (2004); Rodríguez & Melgarejo, 2020).

En sí, se puede inferir que los trabajos y aportaciones de académicos y demás comunidad investigativa, han contribuido al tejido social y empresarial de forma directa con la estructuración de herramientas que ayudan a los stakeholders que son permeados por las dinámicas y cambios dramáticos dados en los mercados internacionales que genera colaterales a comunidades que viven y se desarrollan en torno al tema del café.

III. METODOLOGÍA

El enfoque de la investigación es cuantitativo de alcance explicativo. De igual forma la serie utilizada en este estudio corresponde a los precios diarios reportados en la geografía colombiana, extraídos de la base de datos de la Federación Nacional de Cafeteros, descargados para una ventana de tiempo comprendida entre el 4 de enero de 2010 y el 31 de diciembre 2019 expresados en COP por carga de 125 Kgrs. Los últimos datos fueron utilizados para la convalidación de los modelos manejados, y su gráfica en el tiempo es presentada en la Figura 1. Una primera inspección visual permite identificar las alzas y bajas de precios más representativas en el tiempo las cuales están asociadas a diferentes hitos históricos; a continuación, se presentan los hechos históricos que explican estas fluctuaciones.

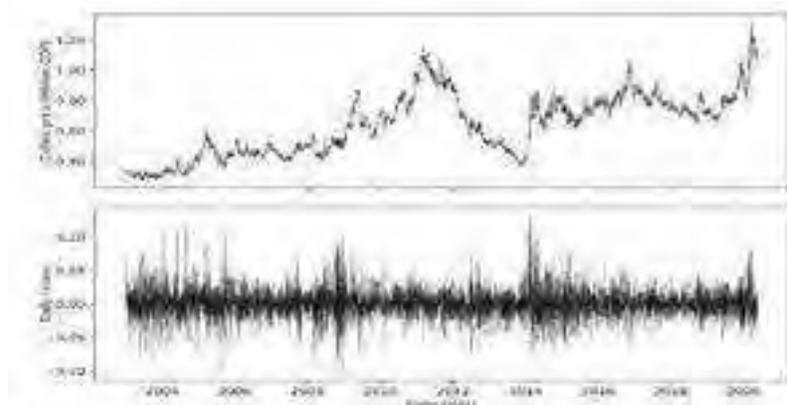


Figura 1. Precios y rentabilidades de los precios del café en el contexto colombiano

Para la serie de tiempos del precio del café se procedió a implementar el software Python y con la ayuda de los paquetes de aprendizaje profundo Keras, Pandas y Numpy a escoger los parámetros adecuados a partir de la comparación de tres (3) modelos. Algunas de las especificaciones de los tres modelos se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Parametrización de los modelos dinamizados en el estudio.

Parámetro	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Número de epochs	10	10	15
Número de capas	5	20	300
Optimizador	Adam	Adam	Adam
Tasa de aprendizaje	0.0001	0.001	0.0001
Activación	Relu	Relu	Relu
Métrica	Mean absolute error	Mean absolute error	Mean absolute error
Forma de entrada	(8,1)	(10,1)	(12,1)

IV. RESULTADOS

Para comparar el desempeño de estos modelos, se consideraron las siguientes funciones de pérdida:

El error cuadrático medio, $MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$

y el error absoluto medio

El error absoluto medio, $MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i|$

En las anteriores fórmulas, n es el número total de ejemplos de prueba (es decir, el tamaño del conjunto de entrenamiento), y_i es el resultado objetivo y \hat{y}_i es la predicción obtenida por el modelo correspondiente.

Como se puede ver en la Figura 2, los tres modelos capturaron el comportamiento de las series de tiempo de manera satisfactoria. Las predicciones de los tres modelos en el conjunto de datos de prueba se acercan a la serie de tiempo real del precio del café.

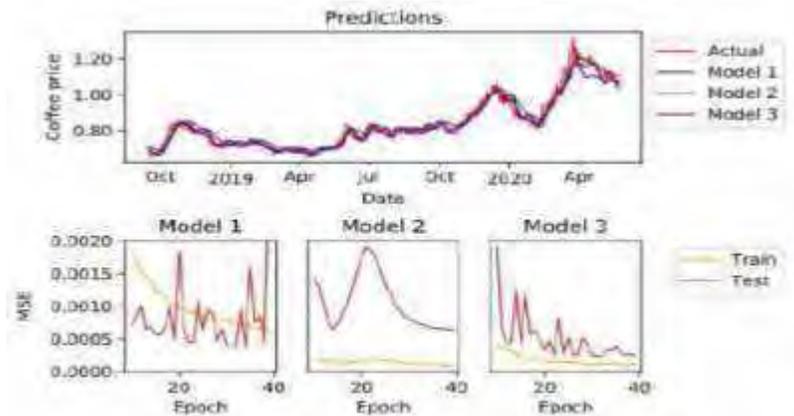


Figura 2. Predicciones y pérdidas de entrenamiento y prueba.

No obstante, las gráficas del tren y la pérdida de prueba (Figura 2 inferior) de los modelos revelaron que el de menor error es el Modelo 3. Esto implica que el número de unidades mejora el rendimiento del nivel. También vale la pena notar que a medida que se prueba un mayor número de unidades en la capa, el error no mejoró significativamente, pero sí el tiempo de compilación. Esto también se puede deducir de la Tabla 2 donde se muestran los valores de los diferentes errores para el tren y los conjuntos de datos de prueba de cada modelo.

Tabla 2. Comparación de los tres modelos

Modelo	Train MSE	Test MSE	Train MAE	Test MAE
Modelo 1	0.000624	0.000377	0.018815	0.024687
Modelo 2	0.000270	0.000270	0.000270	0.000398
Modelo 3	0.000121	0.000121	0.000121	0.000200

Finalmente, se logra obtener la previsión de los precios del café utilizando el Modelo 3, el de mejor desempeño. Para ello se puede hacer rodar la ventana para pronosticar un valor, que es el correspondiente al 23 de mayo de 2020. Además, se hace la interacción, este proceso se hace para obtener un total de 140 días de pronóstico, de modo que se puede prever el precio del café para la temporada de dolor (principios de noviembre de 2020).

El pronóstico del modelo elegido se da en la Figura 3, junto con su descripción. Se observa que según este modelo el precio del café tenderá a descender lentamente alcanzando un mínimo de 871,144 y un valor medio de 944,200 COP.

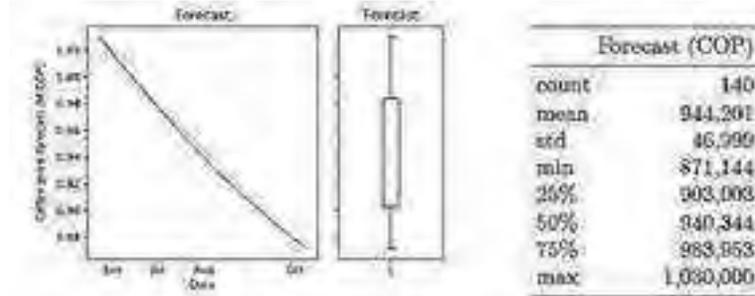


Figura 3. Pronóstico de los precios del café.

V. CONCLUSIONES

Desde la apertura de los mercados a las corrientes neoliberales, los productores de commodities y especialmente los cafetaleros han tenido que librar una fuerte batalla en las cadenas de valor porque es bien sabido que las prácticas actuales no se basan en el Comercio Justo. Además, esto también se debe a la presencia innegable y totalizadora de fuerzas lógicas del mercado que acaban condicionando los precios tanto a nivel nacional como internacional. Además, las familias cafeteras se han visto afectadas por plagas como la roya y la broca, el cambio climático, la violencia regional que existe en Colombia, entre otras variables que afectan los márgenes de estas familias. Esto último va de la mano con debilidades dadas por poca o ninguna investigación, desarrollo tecnológico e innovación, malas prácticas agrícolas. Además, la idiosincrasia de los cafetaleros también afecta a las casi 56.000 familias de la geografía nacional.

Herramientas como la diseñada en este trabajo pueden ser útiles en primer lugar para comprender como la dinámica del mercado afecta los precios de este producto, y cuál podría ser su comportamiento. Por lo tanto, esto puede ayudar a tomar cursos de ajustes proactivos que les permitan eludir en gran medida los daños colaterales que se desarrollan en dichos mercados.

El instrumento muestra que la tendencia de precios para el primer trimestre de 2020, otorga una caída de hasta 900 mil COP por saco de 125 kg de café, teniendo un valor pico de 1.03 Millones (COP), y que al compararlo con los precios reportados por la Federación Nacional de Cafeteros (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2020) son valores muy cercanos a las realidades vividas en los depósitos de compra y venta de la misma institución a nivel nacional.

Por otro lado, para el segundo trimestre el modelo pronosticó una caída en el precio del grano llegando a los 903.000 mil pesos por carga, y siendo revisado por las cifras que presenta el organismo rector del

grano para mediados de junio de 2020 muestra que este precio cierra el 15 de junio a un precio de 974.000 COP por saco de 125 Kg. Es decir, el modelo que se ha desarrollado tiene un alto nivel de precisión incluso en tiempos de pandemia, ya que se temía tal impacto cuarentenario una variación acentuada en el consumo correlacionada con una disminución proporcional de los precios a nivel interno.

Los autores consideran que con una buena conciencia por parte de los cafetaleros y por su comprensión de la dinámica por la cual fluctúa el precio del café, pueden realizar los ajustes necesarios reduciendo las afectaciones.

Finalmente, es necesario estructurar derivados financieros que permitan a los productores de café mitigar los impactos no solo por el riesgo de precio, sino también por el riesgo de tipo de cambio, especialmente para los empresarios agroindustriales que se dedican personalmente a su exportación porque puede conducir a la disminución de los márgenes y la rentabilidad esperada. de la venta de café.

VI. REFERENCIAS

- Albertus, M. (2019). The effect of commodity price shocks on public lands distribution: Evidence from Colombia. *World Development*, 113, 294–308.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.09.012>
- Alonso Cifuentes, J. C. A., & Estrada Nates, D. (2016). EL PRECIO MUNDIAL DEL CAFÉ Y SU EFECTO EN EL PRECIO MINORISTA PARA LAS CINCO PRINCIPALES CIUDADES DE COLOMBIA. *Revista Finanzas y Política Economía*, 8, 379–399.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S224860462016000200379&nrm=iso
- Avelino, J., Cristancho, M., Georgiou, S., Imbach, P., Aguilar, L., Bornemann, G., Läderach, P., Anzueto, F., Hruska, A. J., & Morales, C. (2015). The coffee rust crises in Colombia and central America (2008–2013): Impacts, plausible causes and proposed solutions. *Food Security*, 7 (2), 303–321.
<https://doi.org/10.1007/s12571-015-0446-9>
- Bargawi, H. K., & Newman, S. A. (2017). From futures markets to the farm gate: A study of price formation along Tanzania's coffee commodity chain. *Economic Geography*, 93 (2),
<https://doi.org/10.1080/00130095.2016.1204894.162-184>.
- Bohl, M. T., Gross, C., & Souza, W. (2016). The Role of Emerging Economies in the Global Price Formation Process of Commodities: Evidence from Brazilian and U.S. Coffee Markets (CQE Working

- Papers No. 5116). Center for Quantitative Economics (CQE), University of Muenster. <https://ideas.repec.org/p/cqe/wpaper/5116.html>
- Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, 25 (2), 383–417. <http://www.jstor.org/stable/2325486>
- Galindo, G., & Moss, C. (2007). Mathematical model for the mexican coffee market. *Review of Business Management*, 6 (15), 27–33. <https://doi.org/10.7819/rbgn.v6i15.19>
- Graves, A. (2012). *Supervised Sequence Labelling with Recurrent Neural Networks*. Berlin, Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-24797-2>
- Hammer, B. (1998). On the approximation capability of recurrent neural networks, In *International symposium on neural computation*.
- Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997). Long short-term memory. *Neural Comput.*, 9 (8), 1735–1780. <https://doi.org/10.1162/neco.1997.9.8.1735>
- International Trade Centre. (2012). *Climate change and the coffee industry*. Geneva: ITC. <http://www.intracen.org/publicacion/Climatechange-and-the-coffeeindustry1-en/Juan>
- Velásquez Henao, M. A. D. (2007). Modelado del precio del café colombiano en la bolsa de nueva york usando redes neuronales artificiales. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 60 (2), 4129–4144. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/refame/article/view/24463>
- Kim, S. E., & Seo, I. W. (2015). Artificial neural network ensemble modeling with conjunctive data clustering for water quality prediction in rivers. *Journal of Hydroenvironment Research*, 9 (3), 325 – 339. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jher.2014.09.006>
- Kingma, D. P., & Ba, J. (2015). Adam: A method for stochastic optimization (Y. Bengio & Y. LeCun, Eds.). In Y. Bengio & Y. LeCun (Eds.), *3rd international conference on learning representations, ICLR 2015, san Diego, ca, USA, may 7-9, 2015, conference track proceedings*. <http://arxiv.org/abs/1412.6980>
- Mehta, A., & Chavas, J.-P. (2008). Responding to the coffee crisis: What can we learn from price dynamics? *Journal of Development Economics*, 85 (1), 282 –311. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2006.07.006>
- Nasiripour, A. A., Mahmoudi, G., & Raeissi, P. (2011). The effective features of access to medical care. *World Applied Sciences Journal*, 618–623.

- Ocampo Lopez, O., & Alvarez-Herrera, L. (2017). Tendencia de la producción y el consumo del café en Colombia. *Apuntes del Cenes*, 36 (64), 139–165. <https://doi.org/10.19053/01203053.v36.n64.2017.5419>
- Odell, J. S. (2001). *Open-economy politics: The political economy of the world coffee trade*. by Robert H. Bates. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1997. 221p. 59:00cloth;18.95 paper. *American Political Science Review*, 95 (1), 250–251. <https://doi.org/10.1017/S000305540175201X>
- Pai, P.-F., & Lin, C.-S. (2005). A hybrid ARIMA and support vector machines model in stock price forecasting. *Omega*, 33 (6), 497–505. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.omega.2004.07.024>
- Ubilava, D. (2012). El niño, la niña, and world coffee price dynamics. *Agricultural Economics*, 43 (1), 17–26. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1574-0862.2011.00562.x>, <https://doi.org/10.1111/j.1574-0862.2011.00562.x>
- Wang, J.-J., Wang, J.-Z., Zhang, Z.-G., & Guo, S.-P. (2012). Stock index forecasting based on a hybrid model [Special Issue on Forecasting in Management Science]. *Omega*, 40 (6), 758–766. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.omega.2011.07.008>
- Wang, K.-H., Su, C.-W., Tao, R., & Hao, L.-N. (2020). Are there periodically collapsing bubble behaviours in the global coffee market? *Agrekon*, 59 (1), 65–77. <https://doi.org/10.1080/03031853.2019.163186>
- Wei, L.-Y. (2013). A hybrid model based on ANFIS and adaptive expectation genetic algorithm to forecast TAIEX. *Economic Modelling*, 33, 893–899. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.econmod.2013.06.009>
- Wythoff, B. J. (1993). Backpropagation neural networks: A tutorial. *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*, 18 (2), 115–155. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0169-7439\(93\)80052-J](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0169-7439(93)80052-J)
- Yu Wang. (2017). A new concept using LSTM neural networks for dynamic system identification, In 2017 American Control Conference (ACC).

VALORACIÓN DE EMPRESAS

EL COSTO DE CAPITAL Y LA GENERACIÓN DE VALOR. UNA REVISIÓN PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN 2015 – 2018.

Acevedo, Alejandro¹⁰; Chía, María¹¹; Suárez, Luis¹², Prada, Duwamg¹³

Resumen – El norte del proceso investigativo estuvo orientado a determinar cuál era el efecto del costo de capital, tanto en el desempeño financiero como en la generación de valor económico agregado para el sector de la construcción en Colombia, entre el periodo de 2015 a 2018. Para dicha labor se tomó una muestra de 677 compañías, las cuales se seleccionaron mediante muestreo probabilístico, recopilando la información financiera y demás documentos en relación con el financiamiento de la Empresa. Se encuentra que el sector objeto de estudio genera utilidades y hasta rentabilidades con respecto al retorno sobre el patrimonio, pero destruye valor; lo cual obedece en gran medida, a que las inversiones en bienes de capital no alcanzan a compensar los crecimientos generados a nivel de la utilidad operacional después de impuestos UODI; esto genera cierta inquietud en cuanto si las inyecciones en CAPEX, y sobre todo en innovación y desarrollo, mejoran la productividad y competitividad del sector; de igual forma el estudio conlleva a preguntarse tanto a la academia como a empresarios prospectivamente hablando, el cómo afectará el costo de capital el desempeño financiero y la generación de valor, debido a las oscilaciones económicas y al momento coyuntural por los cuales atraviesa la sociedad y el tejido empresarial, que sin duda alguna terminarán generando colaterales en las dinámicas del sector y muy probablemente agudizar la crisis y retornos esperados por parte de los Stockholders.

Palabras clave – Costo de capital, Desempeño financiero, Gerencia del valor, Valor económico agregado.

Abstract – The north of the investigative process was oriented to determine what the effect of the cost of capital was, both in financial performance and in the generation of added economic value for the construction sector in Colombia, between the period of 2015 to 2018. For said This work took a sample of 677 companies, which were selected through probability sampling, compiling the financial

¹⁰ PhD en Curriculum, Profesor interno UPB, alejandro.acevedoa@upb.edu.co

¹¹ Mg. en Contaduría, Decana de Contaduría pública USTA, dconta@ustabuca.edu.co

¹² Mg., en Administración, Docente interno UPB, luis.suarez@upb.edu.co

¹³ Mg. En Matemáticas, Docente interno UPB, duwamg.prada@upb.edu.co

information and other documents related to the financing of the Company. The exercise finds that the sector under study unfortunately generates profits and even returns with respect to the return on equity, but destroys value; This is largely due to the fact that the investments in capital goods do not compensate for the growth generated at the level of Net operating profit after taxes NOPAT; this raises some suspicion as to whether injections into CAPEX, and especially in innovation and development, improve the sector's productivity and competitiveness; in the same way, the study leads to asking both academics and entrepreneurs prospectively speaking, how the cost of capital will affect financial performance and the generation of value, due to the economic oscillations and the conjunctural moment through which society and the business fabric, which will undoubtedly end up generating collaterals in the dynamics of the sector and most likely exacerbate the crisis and expected returns on the part of the Stockholders.

Keywords – Capital cost, financial performance, Value management, Economic added value.

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día las empresas deben concebir no solo la generación de utilidades, o de rentabilidades; sino deben estar inmersas en la filosofía de la gerencia del valor, la cual se enfoca en revisar los desempeños de las empresas en cuanto a la generación de valor, core fundamental para cada administración; de tal forma que las actividades industriales, comerciales y/o de servicios desarrolladas, conlleven a que los resultados obtenidos generen rentabilidades los más apropiadas posibles para los Stockholders, en contraprestación con los riesgos que asumen en dichas inversiones.

La importancia generada en los tiempos actuales de medir la gestión organizacional en términos de generación o destrucción de valor en las empresas, conlleva a administradores y empresarios a utilizar herramientas adecuadas que identifiquen plenamente si las operaciones empresariales se encuentran en la vía del valor o por el contrario tan solo están obteniendo utilidades que no terminan compensando los riesgos incurridos.

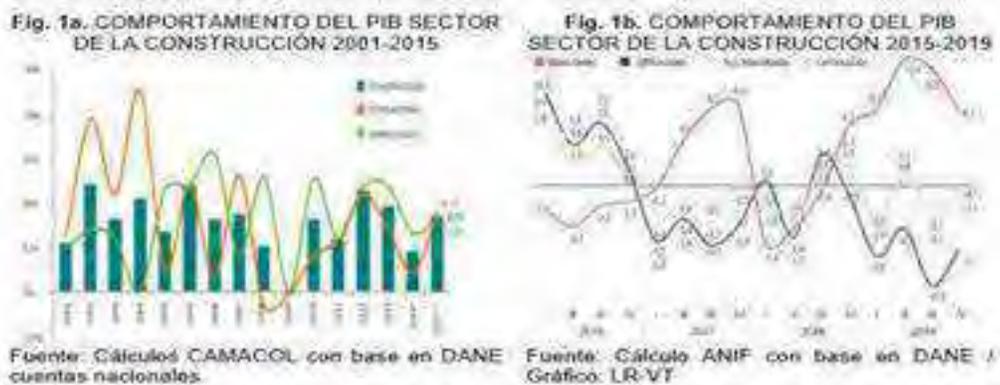
Por lo anterior, el Valor Económico Agregado (EVA por sus siglas en inglés: Economic Value Added), se origina como una medida de desempeño basada en valor, que compara la rentabilidad obtenida por una empresa con el costo de los recursos utilizados para alcanzarla. Ahora bien, si el EVA es positivo, la empresa crea valor, es decir ha producido una rentabilidad superior al costo de los recursos usados dando a sus accionistas más de lo que esperan; por otra parte, si el EVA es negativo, entonces no se

alcanza a cubrir el costo de capital, por lo tanto, la riqueza de los accionistas sufre un decremento, y se destruye valor económico para la empresa.

La métrica indicada anteriormente se analizó y determinó para el sector de la construcción en Colombia en la ventana de tiempo comprendida entre los años 2015 al 2018, siendo dicha franja temporal y de manera específica para este renglón empresarial, la que se ha venido consolidando como motor de crecimiento y desarrollo económico para la nación. Datos como el que aporta Procolombia (2018), organismo gubernamental de la rama ejecutiva del Gobierno de Colombia a cargo de promover las exportaciones colombianas, indica que Colombia es el tercer mercado de construcción más grande de Latinoamérica, con un valor por el orden de USD 23 mil millones en 2018; cifra que tiende a incrementarse para los años venideros evidenciando la importancia relativa que posee dicho conglomerado en los intereses del estado.

De igual forma, hay que indicar que el sector se divide sistemáticamente en el subsector de Obra Privada y el de Obra Pública, aunado a lo anterior se debe reconocer que el proceso productivo se caracteriza por la dinámica de diferentes eslabones de la cadena productiva del sector, es decir, que dicho sector eslabona una serie de sectores que se convierten en participes y dinamizadores del mercado; tanto en la parte de obras civiles, construcción e edificaciones, la cual incluye a la construcción de vivienda nueva, edificios tanto corporativos como institucionales, hoteles, oficinas, hospitales, bodegas, entre otros.

Esta dinámica y activación sistémica de sectores jalona en gran medida el Producto Interno Bruto (PIB), y de paso la estabilidad económica de la nación; según CAMACOL (2017), en Colombia, la cadena de valor de la construcción se soporta en la necesidad de proveer vivienda para 285.000 hogares nuevos cada año, de igual forma el sector debe ejecutar la política de vivienda, mediante el desarrollo de proyectos de infraestructura urbana y equipamientos para el 70% de la población que reside en los centros poblados del país; otra de las obligaciones es la construcción de cerca de 10 millones de m² de forma anual en diferentes áreas como lo son las edificaciones para el desarrollo de las labores comerciales, logísticas, de turismo, servicios entre otras, es decir, que la dinámica de esta franja empresarial y el alcance de sus metas impulsará el desarrollo de la nación, que se podrán observar en el desempeño económico, tal como se puede sustentar y apreciar en las figuras 1a y 1b, las cuales se presentan a continuación.



Las anteriores figuras dejan ver los efectos de expansión y contracción que ejerce dicho sector sobre el resultado del PIB del país, es decir en la forma como el sector se dinamice y alcance los objetivos trazados en cada una de las agendas estratégicas de igual forma y con una correlación fuerte será el resultado del producto interno de la nación.

Ahora bien, al haber planteado y definido la importancia de dicho sector para los intereses del país, se encuentra igualmente sumergido en una serie de riesgos que los administradores deberán prever y dar la suficiente gestión con tal de lograr la tan anhelada generación de valor económico, pero lamentablemente se debe indicar que dicha labor que mueve a muchos otros sectores en la economía y alienta el PIB de una forma determinante, se encuentra destruyendo valor económico para sus accionistas, cuya obtención y efectos, serán demostrados en el transcurso del presente trabajo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Hablar de Valor Económico Agregado (EVA), pareciese para muchas personas y directivos empresariales un tema novedoso y de paso muy poco explorado por los miembros de la alta gerencia de las instituciones, vivencia motivada en gran medida debido a la incipiente cultura financiera de los líderes organizacionales; por lo anterior es de precisar que la génesis del tema data desde el siglo XIX, encontrándose por primera vez unos análisis muy puntuales en los trabajos de Alfred Marshall en 1890 denominado Principios Económicos, donde se esbozan las primeras consideraciones de la generación de valor, el cual indica que una empresa solo tendrá una utilidad real, en la medida que los ingresos sean lo suficiente para cubrir los gastos de operación y su costo de capital (Ramírez, Carbal, & Zambrano, 2012, p. 158). Dichos hallazgos evidencian que el EVA es la evolución de lo que primariamente comenzaron los teóricos a denominar Ingreso residual, originado al momento de restar de la Utilidad

de la Operación el costo del capital involucrado en la dinámica empresarial para generarlo; según Chen & Dodd (1996) la denominación de Beneficio Marginal fue acuñada por Church en 1917 y más tarde refinada por Scovell en 1924.

Ahora bien, Li (2010), indica que para 1960 aparece popularizado el término, introduciendo en la literatura contable y gerencial, y que para la década de los 70, los académicos en Finlandia discuten y disciernen sobre el tema, de lo cual Virtaen en 1975 lo redefine como el Retorno sobre la Inversión, para la toma de decisiones gerenciales.

La metamorfosis que ha sufrido el término llega a su cúspide cuando la firma consultora Stern Stewart, & Co, en 1989 registró el término de EVA y/o Valor Económico Agregado, que hoy por hoy es lo más frecuente y utilizado en el argot empresarial; de igual forma el corporativo indica que el fin de una compañía no se debe orientar a maximizar el valor de mercado, sino por el contrario debe trabajar en mejorar el valor de mercado agregado, en otras palabras, lo que los administradores de las empresas deben buscar es mejorar la diferencia entre el valor de mercado y los aportes de los facilitadores de fondos.

En esta misma línea Téllez, Agudelo, Franco, & Franco (2017), afirman que el valor económico agregado (EVA) es un medidor financiero que tiene como propósito cuantificar la generación de valor de las empresas, y que según Zúñiga, Barraza, Sanhueza, & Soza (2018), este indicador de orden económico, compara los ingresos generados en un periodo contable, respecto de todos los costos incurridos en el ciclo productivo y/o comercial; por lo cual el resultado que otorga esta herramienta posee la propiedad de ser comparable directamente tanto entre empresas del mismo sector, como al interior de las unidades de una misma empresa. En últimas, la gran ventaja que posee el EVA es su flexibilidad, debido a que dicho instrumento financiero no solo es considerado como un sistema de medición para una compañía en su conjunto, sino que dinámicamente se puede desfragmentar a nivel de unidades estratégicas de negocio, llegando a niveles de análisis de línea de productos o de servicios; de igual forma Lado (2013), indica que una empresa solo genera valor cuando la rentabilidad creada supera el costo de oportunidad de los accionistas, de lo contrario solo se estaría hablando de utilidades positivas con rentabilidades no apropiadas.

Aunado a lo anterior, Cardona (2009), considera que el modelo de Valor económico agregado posee varias ventajas sobre otro tipo de herramientas que se manejan a nivel contable, uno de ellos es que si es comparado contra las utilidades, el EVA vincula el costo de las diferentes fuentes de financiamiento,

mientras la utilidad solo tiene en cuenta el gasto financiero proveniente de la deuda con terceros, lo cual omite el costo de oportunidad de los inversionistas.

III. METODOLOGÍA

A continuación, se hará la precisión de los detalles particulares de la muestra utilizada para el desarrollo de la presente labor investigativa, la cual se muestra en la Tabla I.

TABLA I. DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN Y LA MUESTRA

Descripción	Empresas pertenecientes al vector de la construcción
Tamaño de la población	Finco
Procedencia	Colombia
Muestreo	Muestreo Aleatorio Simple
Tamaño de la muestra	177
Fecha	Desde 2013 hasta 2018

Fuente: Desarrollo de los autores.

Para efectos de la aplicación del costo de recursos propios CAPM, se utilizan las tasas de referencia del mercado americano (USA); teniendo en cuenta que la prima del mercado financiero para el mercado en Colombia es de un resultado negativo, tal como se demuestra a continuación (TABLA II), dado por la diferencia entre la tasa promedio del mercado accionario (R_m) y la tasa libre de riesgo (R_f); afectada a su vez porque el rendimiento promedio del R_m en Colombia con base en el índice COLCAP y el R_f con base en la tasa TES cero cupón a 10 años emitidos por el Banco de la República.

TABLA II. RENTABILIDAD PROMEDIO ANUAL R_m CON BASE EN EL INDICE COLCAP (2015-2018)

FECHA	INDICE COLCAP	RENTAB. ANUAL
30/12/14	1.512,05	
30/12/15	1.153,71	-23,75%
28/12/16	1.351,68	17,16%
28/12/17	1.513,65	11,98%
28/12/18	1.325,93	-12,40%
PROMEDIO ANUAL		-1,75%

Fuente: Desarrollo de los autores, con base en el Índice COLCAP dado por la Bolsa de Valores de Colombia (BVC)

TABLA III. RENTABILIDAD PROMEDIO GEOMÉTRICO ANUAL R_m CON BASE EN EL INDICE COLCAP (2005-2018)

FECHA	Período de tiempo respecto a 30/12/08 (años)	INDICE COLCAP	RENTAB. PROM. GEOMÉTR. ANUAL
31/01/2005 (*)		1.000,00	
30/12/08		851,35	
30/12/14	6,00	1.512,05	10,05%
30/12/15	7,00	1.153,71	-3,80%
28/12/16	8,00	1.351,68	1,00%
28/12/17	9,00	1.513,65	1,27%
28/12/18	10,00	1.325,93	-1,32%

(*) Primer reporte del Índice COLCAP en www.bvc.com.co

Fuente: Desarrollo de los autores, con base en el índice COLCAP dado por la Bolsa de Valores de Colombia (BVC)

TABLA IV. RENTABILIDAD PROMEDIO ANUAL R_f CON BASE EN LA TASA TES CERVO CÚPON (1%) A 10 AÑOS (2008-2018)

AÑOS	Rentabilidad promedio anual (E.A.)
2015	7,82%
2016	7,99%
2017	6,81%
2018	6,99%

Fuente: Desarrollo de los autores, con base en el Índice COLCAP dado por la Bolsa de Valores de Colombia (BVC). (Disponible en: <http://www.banrep.gov.co/es/estadisticas>)

De acuerdo con dicha rentabilidad promedio anual tanto de la tasa R_m como de la tasa R_f , se obtendrían los siguientes resultados para cada uno de los años objeto de análisis:

TABLA V. PRIMA DEL MERCADO FINANCIERO ($R_m - R_f$) CON BASE EN PROMEDIO ANUAL (2015-2018)

AÑOS	Rentabilidad promedio anual R_m (Con base en índice COLCAP)	Rentabilidad promedio anual R_f (Con base en tasa TES cupón cero a 10 años)	Prima del mercado financiero ($R_m - R_f$) (Con base en promedio anual)
2015	-23,75%	7,82%	-31,57%
2016	17,16%	7,99%	9,17%
2017	11,98%	6,81%	5,18%
2018	-12,40%	6,99%	-19,40%

Fuente: Desarrollo de los autores, con base en la rentabilidad promedio anual R_m y R_f

TABLA VI. PRIMA DEL MERCADO FINANCIERO ($R_m - R_f$) CON BASE EN PROMEDIO ANUAL DE PERÍODOS DE 10 AÑOS (2015-2018)

AÑOS	Rentabilidad promedio geométrica anual R_m (Con base en índice COLCAP)	Rentabilidad promedio anual R_f (Con base en período de 10 años de tasa TES cupón cero a 10 años)	Prima del mercado financiero promedio ($R_m - R_f$) (Con base en promedio de períodos de 10 años)
2015	-3,80%	8,81%	-12,61%
2016	2,00%	8,47%	-6,47%
2017	1,27%	8,26%	-6,99%
2018	-1,32%	7,99%	-9,30%

Fuente: Desarrollo de los autores, con base en la rentabilidad promedio anual R_m y R_f para períodos de 10 años.

Por tanto y tal como se deduce de las Tablas V y VI relacionadas con la prima del mercado financiero (Rm-Rf) con base en promedio anual y en promedio anual de períodos de 10 años respectivamente; su resultado solo es positivo en los años 2016 y 2017 y con base únicamente en el promedio anual de dichas tasas.

Es decir, su aplicación no es la indicada para una prima del mercado financiero, en el que la tasa Rm debe ser superior a la tasa Rf, dado el mayor riesgo del mercado accionario, respecto del riesgo de bonos a 10 años respaldados por el Banco central y por ende no es procedente su aplicación en el modelo CAPM.

Bajo tales consideraciones, se utiliza a cambio las tasas Rm con base en el promedio geométrico de los últimos 50 años del índice accionario S&P – 500, la tasa Rf con base en el mismo promedio geométrico de los últimos 50 años del índice T-Bonds 10 años expedidos por la Reserva Federal de Estados Unidos (Ver Tabla VIII. Tasas requeridas por el modelo matemático CAPM).

Para tal efecto, se aplica:

$$R_m (\text{prom. geom. 50 años sobre S\&P - 500}) = \left[\sqrt[50]{\frac{S\&P - 500_{(t)}}{S\&P - 500_{(t-50 \text{ años})}}} \right] - 1 \quad (1)$$

$$R_f (\text{prom. geom. 50 años sobre T - Bonds 10 y.}) = \left[\sqrt[50]{\frac{T - Bonds 10 y_{(t)}}{T - Bonds 10 y_{(t-50 \text{ años})}}} \right] - 1 \quad (2)$$

A su vez, con dichas tasas Rm y Rf del mercado americano (USA), se debe hacer el debido ajuste a tasas Rm y Rf del mercado colombiano y para ello se aplican la tasa de devaluación técnica de cada período de tiempo, obtenida a su vez a partir de las tasas de inflación como promedio geométrico de los últimos 50 años, aplicando para ello las siguientes ecuaciones.

$$\text{Tasa inflac. USA (prom. geom. 50 años sobre IPC)} = \left[\sqrt[50]{\frac{\text{IPC} - \text{USA}_{(t)}}{\text{IPC} - \text{USA}_{(t-50 \text{ años})}}} \right] - 1 \quad (3)$$

$$\text{Tasa inflac. Colombia (prom. geom. 50 años sobre IPC)} = \left[\sqrt[50]{\frac{\text{IPC} - \text{Col}_{(t)}}{\text{IPC} - \text{Col}_{(t-50 \text{ años})}}} \right] - 1 \quad (4)$$

$$\text{Tasa devaluación técnica} = \left[\frac{(1 + \text{tasa inflac. Col. prom. geom. 50 años})}{((1 + \text{tasa inflac. USA. prom. geom. 50 años}))} \right] - 1 \quad (5)$$

Finalmente, a partir de las tasas R_m y R_f del mercado americano (USA), se realiza el debido ajuste al mercado de Colombia, con la respectiva tasa de devaluación técnica de cada período; utilizando las siguientes ecuaciones:

$$\text{Tasa } R_m \text{ ajustada al mercado Col.} = (1 + R_{m\text{USA}}) * (1 + \text{Tasa dev. técnica}) - 1 \quad (6)$$

$$\text{Tasa } R_f \text{ ajustada al mercado Col.} = (1 + R_{f\text{USA}}) * (1 + \text{Tasa dev. técnica}) - 1 \quad (7)$$

Sus resultados para cada uno de los años relacionados con la ventana de tiempo se pueden consultar en las tablas VIII y IX, Tasas R_f y R_m ajustadas y Tasas de devaluación técnica respectivamente.

IV. RESULTADOS

Como se ha mencionado, la labor investigativa, se orienta en determinar si las empresas del sector de la construcción generaron o no generaron valor para el periodo 2015-2018, siendo un sector estratégico en términos de PIB y empleo, cuyos resultados son logrados desde la articulación y dinámica de los postulados del Valor Económico Agregado (EVA).

Para poder determinar si se generó EVA o no, es requerido determinar una serie de valores contables que se consultan de los estados financieros de las empresas observadas, tal como se presenta a continuación, en la Tabla VII.

TABLA VII. VALORES CONTABLES OBTENIDOS DE LAS EMPRESAS OBJETO DE ESTUDIO

AÑOS	KTNO	ACTIVOS NETOS	ACTIVOS NETOS DE OPERACIÓN	DEUDA FUERA, (Corto y Largo)	CAPITAL	TOTAL FINANCIAMIENTO
2015	6.797.225	2.639.413	9.575.555	4.902.534	4.673.021	9.575.555
2016	12.948.445	5.134.779	18.804.238	10.643.154	8.161.084	18.804.238
2017	14.955.657	5.543.762	21.455.634	12.355.435	9.100.200	21.455.634
2018	15.876.179	5.519.108	22.762.305	12.733.407	10.028.829	22.762.305

Fuente: Desarrollo de los autores, con base en información de la base de datos Benchmark (Disponible en página oficial Universidad Pontificia Bolivariana: www.upb.edu.co)

Los datos de la anterior Tabla VII dejan ver que efectivamente el sector viene desarrollando incrementos significativos tanto en el capital de trabajo neto operativo (KTNO), como en activos fijos y apalancamientos, indicación que el sector invierte y crece para poder dar respuesta a los requerimientos y crecimientos de la economía.

De igual manera, es requerido precisar las tasas que refiere la ecuación (1), (2), (6) y (7), las cuales se muestran en la Tabla VIII.

TABLA VIII. TASAS REQUERIDAS POR EL MODELO MATEMÁTICO CAPM

AÑOS	RE (T. BONDS 10 Y.)	Rf ajustado	RM (S&P - 500)	Rm ajustado
2015	6,71%	17,93%	9,61%	21,13%
2016	6,68%	17,76%	10,09%	21,54%
2017	6,76%	17,73%	10,05%	21,56%
2018	6,69%	17,79%	9,73%	21,15%

Fuente: Desarrollo de los autores, con base en información de Aswath Damodaran.

Por otra parte, se deben precisar tasas de inflación de ambos países, con el objetivo de calcular la devaluación técnica para ajustar las tasas K_e ; de igual forma se desarrollaron los cálculos de la Tasa de los Bonos de Mercados Emergentes, con prima adicional por el riesgo de país emergente agregada a la ecuación (3), (4) y (5), cuyos datos se registran en la Tabla IX.

TABLA IX. TASAS DE INFLACIÓN, TASA TÉCNICA DE DEVALUACIÓN Y EMBI

AÑOS	TASA INFLAC. USA	TASA INFLAC. COL.	TASA TÉCNICA DEV.	TASA RIESGO PAÍS	Bu Ingeniería y Construcción
2015	4,09%	13,04%	10,51%	3,85%	0,73
2016	4,07%	14,89%	10,40%	3,98%	0,76
2017	4,05%	14,74%	10,28%	3,71%	0,77
2018	3,99%	14,82%	10,41%	2,19%	0,76

Fuente: Desarrollo de los autores, con base en información disponible en Temáticas, Banco de la República y Aswath Damodaran.

Contando con todas y cada una de las variables se procede a determinar que empresas generaron y cuales destruyeron valor en el período 2015-2018, (ver Tabla X).

TABLA X. CANTIDAD Y PARTICIPACION PORCENTUAL DE LAS EMPRESAS QUE GENERARON Y DESTRUYERON VALOR PARA LA VENTANA 2015-2018.

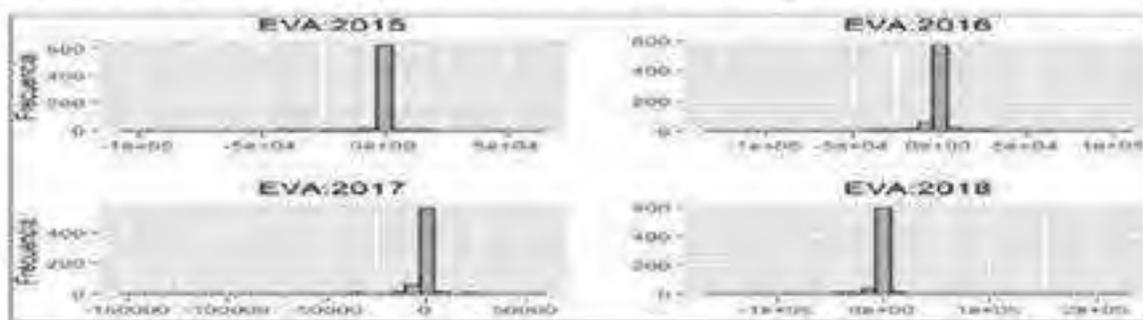
AÑOS	CANTIDAD Y %- DE EMPRESAS QUE GENERAN Y DESTRUYEN VALOR MEDIANTE EVA (CON COSTO DEUDA CON ESC. FISCAL SEGÚN GTO/FICERO / DEUDA)				CANTIDAD Y %- DE EMPRESAS QUE GENERAN Y DESTRUYEN VALOR MEDIANTE EVA (CON COSTO DEUDA CON ESC. FISCAL SEGÚN TASAS BANREP.)			
	GENERAN VALOR		DESTRUYEN VALOR		GENERAN VALOR		DESTRUYEN VALOR	
	Cant.	Porcentaje	Cant.	Porcentaje	Cant.	Porcentaje	Cant.	Porcentaje
2015	21	3,10%	656	96,90%	35	5,17%	642	94,83%
2016	141	20,83%	536	79,17%	175	25,85%	502	74,15%
2017	107	15,81%	570	84,19%	158	23,34%	519	76,66%
2018	109	16,10%	568	83,90%	147	21,71%	530	78,29%

Fuente: Desarrollo de los autores.

Es de observar que, en promedio, tan solo el 16,49% de las 677 empresas tomadas como muestra de análisis del sector construcción, generan valor para sus accionistas (aplicando como tasa K_D antes de escudo fiscal = Gasto financiero / Deuda y Tasas del Banrepública), no queriendo indicar que no generen utilidades positivas, sino que las rentabilidades que generan en un 83,51% no alcanza a compensar el riesgo incurrido en las inversiones y giros de capital.

Adicionalmente y con el objetivo de precisar con más detalle el comportamiento de las empresas observadas, se desarrollaron histogramas en los que se presenta una moda marcada, cuyo valor tiende a cero, con una gran dispersión en los valores del EVA, lo cual denota la existencia de valores atípicos asociados a un desempeño financiero particular para el sector. Por ende, no se puede identificar una distribución clara de los datos, aunque se destaca el incremento de la frecuencia de valores negativos del EVA en cada año. (Ver Figura 2).

Figura 2. Histogramas de la cuantificación del EVA entre los años 2015 y 2018 sector de la construcción



Finalmente, y para dar complemento a lo expuesto anteriormente, la figura 3 ayuda a complementar el análisis numérico, ya que permite establecerla posición de los distintos valores del EVA, su dispersión y los datos anómalos. Se observa que independientemente del año, la mayoría del sector de la construcción tiene un valor de EVA cercano a cero, sin embargo, la dispersión no es la misma, especialmente en los años 2016 y 2018.

Figura 3. Gráfico Box-Plot del EVA para cada año analizado del sector de la construcción



V. CONCLUSIONES

Los resultados analizados (2015 a 2018), permiten identificar que, aunque las empresas del sector construcción generan utilidades; la gran mayoría (83,51%) no reportan generación de valor económico; lo cual conlleva a que dichos resultados se materialicen de forma negativa, afectando la capacidad económica de los capitales de los inversionistas en dicho sector.

En términos estadísticos, probablemente no existan diferencias significativas entre los valores medios del EVA, sin embargo, se puede concluir que el año 2016 es el de mayor dispersión, dado por el notable incremento en las inversiones tanto de capital neto de trabajo operativo (KTNO) como en CAPEX del sector construcción, en que se duplican dichas inversiones con respecto del año anterior (2015); sin que se logre compensar con el retorno de los resultados operativos, que no es inmediato en las condiciones propias del sector.

Para los dos últimos años analizados (2017 y 2018) los valores del EVA se trasladaron más de forma negativa respecto al 2016, incluso se presentan casos más extremos negativos, indicando claramente que el sector se ha venido contrayendo, sin desconocer que unas cuantas empresas han logrado destacarse con valores positivos del EVA por encima de los años anteriores.

Finalmente, es de resaltar que el apalancamiento que demuestra el sector construcción en el período analizado, está en un 55,92% representado en deuda financiera tanto de corto como de largo plazo; lo

cual siendo la de menor costo con respecto al apalancamiento con recursos propios y por ende de favorable impacto en la obtención del EVA, permite igualmente dilucidar el esfuerzo y credibilidad que los propios Accionistas del sector, le han inyectado a sus empresas; dando perfecta cuenta de la importancia que reviste dicho sector no solo en su sostenibilidad, sino en el crecimiento económico del país.

VI. REFERENCIAS

CAMACOL - SENA. (2015). *Proyecto de investigación del sector de la construcción de edificaciones en Colombia*. Bogotá: Mesa Sectorial de Construcción e Infraestructura, SENA. Obtenido de <https://camacol.co/sites/default/files/documentos/Proyecto%20Investigativo%20del%20Sector%20de%20la%20Construccion.pdf>

CAMACOL. (2017). CAMACOL - Cámara Colombiana de la construcción. Recuperado el 16 de 05 de 2020, de <https://camacol.co/comunicados/la-competitividad-en-la-cadena-de-valor-dela-construccion-ser-a1-foco-de-discusion>

Cardona, J. (2009). Valor económico agregado. *Visión contable*, 7, 75-92.

Chen, S., & Dodd, J. (1996). Economic Value Added: An Empirical Examination of a New Corporate Performance Measure. *Journal of Management*, 9(3), 318-333. Obtenido de <https://www.jstor.org/stable/40604150?seq=1>

Escalera, M., & Herrera, G. (2009). Modelo para generar valor económico agregado para las empresas. *Contribuciones a la economía*, 1-21.

Lado, R. (2013). Contraste empírico do modelo CAPM: aproximación a non linearidade para o mercado español de capitales. *Revista Galega de Economía*, 22(2), 141-165. doi:10.15304/rge.22.2.155

Li, F. (2010). El valor económico agregado EVA en el valor del negocio. *Revista nacional de Administración*, 1(1), 55-70. Obtenido de [DialnetElValorEconomicoAgregadoEVAEnElValorDelNegocio-3698505.pdf](http://dialnet.elvalor-economico-agregado-eva-en-el-valor-del-negocio-3698505.pdf)

Procolombia. (15 de 06 de 2018). Procolombia. *Exportaciones, turismo, inversión, Marca país*. Recuperado el 15 de 06 de 2020, de <https://www.inviertaencolombia.com.co/como-invertirtest/33-sectores/manufacturas/materiales-de-construccion/400-descripcion->

[delsector.html#:~:text=El%20sector%20de%20la%20construcci%C3%B3n,0%20las%20actividades%20de%20servicios.&text=Compa%C3%B1%C3%ADas](#)

Ramírez, C., Carbal, A., & Zambrano, A. (2012). La creación de valor en las empresas: El valor económico agregado - EVA y el valor de Mercado agregado - MVA en una empresa metalmecánica de la ciudad de Cartagena. *Saber, ciencia y libertad*, 7(1), 157-169. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5109377>

Téllez, J., Agudelo, G., Franco, L., & Franco, L. (2017). La relevancia de valor del EVA y la utilidad por acción (UPA) bajo volatilidad económica: Caso México 1998-2012. *Espacios*, 39(3), 1-15. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a18v39n03/a18v39n03p01.pdf>

Zúñiga, S., Barraza, J., Sanhueza, N., & Soza, S. (2018). Midiendo la Creación de Valor en una Universidad. *Formación universitaria*, 11(3), 87-96. Doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062018000300087>

ANÁLISIS EMPÍRICO DEL IMPACTO DEL CAPITAL INTELECTUAL EN LA CREACIÓN DE VALOR EN BANCOS COLOMBIANOS QUE COTIZAN EN BOLSA DE VALORES

Patricia González González Ph.D¹⁴, Maira Alejandra Arevalo¹⁵, Yaine Bolena Ballesteros Navia¹⁶

Resumen – El objetivo de este trabajo es utilizar la metodología propuesta por Pulic para medir el impacto del capital intelectual en la creación de valor de seis bancos colombianos, a saber, Banco Popular, Banco de Bogotá, Bancolombia, Banco Davivienda, Banco de Occidente y AV Villas; para un período de cinco años, con los datos financieros correspondientes a las vigencias de los años 2015 a 2019. Para ello, se realiza el planteamiento de cuatro hipótesis y modelos, partiendo del supuesto de que existen relaciones positivas y estadísticamente significativas entre el VAIC y los coeficientes de Eficiencia del Capital Intelectual (ECI), conformado por la Eficiencia del Capital Humano (HCE) y la Eficiencia del Capital Estructural (SCE); adicionalmente, con la eficiencia del capital empleado (ECE) y de estos con la Utilidad Operacional (UO) y los indicadores de Rentabilidad sobre los Activos (RSA) y Rentabilidad sobre el Patrimonio (RSE), como medidas de desempeño financiero. Al contar con una combinación de datos de corte temporal y transversal, se validan los modelos por medio de datos de panel, para lo cual se utilizó la 10^a versión del paquete estadístico Eviews. Los resultados obtenidos permiten validar que el Coeficiente del Valor Agregado del Capital Intelectual (VAIC), es explicado de manera significativa por ECI y ECE. Igualmente, se establece que existe una relación positiva y estadísticamente significativa entre las eficiencias anteriormente mencionadas y los indicadores de rentabilidad como el Retornos sobre el Patrimonio (RSP), Retorno sobre los Activos (RSA) y la Utilidad Operacional (UO). Se concluye que el capital intelectual contribuye con la creación de valor en los bancos analizados.

Palabras clave – Capital intelectual, VAIC, indicadores de rentabilidad, eficiencias.

Abstract – The objective of this paper is to use the methodology proposed by Pulic to measure the impact of intellectual capital on the value creation of six Colombian banks, namely, Banco Popular, Banco de Bogotá, Bancolombia, Banco Davivienda, Banco de Occidente and AV Villas; covering a period of five years, with the financial data corresponding to the validity of the years 2015 to 2019.

¹⁴ Profesora Titular e Investigadora de la Facultad de Ciencias de la Administración- Departamento de Contabilidad y Finanzas Universidad del Valle Cali-Colombia. Patricia.gonzalez@correounivalle.edu.co.

¹⁵ Estudiante de Contaduría Pública. Universidad del Valle Cali-Colombia. Maira.arevalo@correounivalle.edu.co.

¹⁶ Estudiante de Contaduría Pública. Universidad del Valle Cali-Colombia. Yaine.ballesteros@correounivalle.edu.co.

For this, the approach of four hypotheses and models is carried out, based on the assumption that there are positive and statistically significant relationships between the VAIC and the Intellectual Capital Efficiency Coefficients (ICE), made up of Human Capital Efficiency (HCE) and Structural Capital Efficiency (SCE); additionally, with employed capital efficiency (ECE) and of these with the Operating Income (OI) and the indicators of Return on Assets (ROA) and Return on Equity (ROE), as financial performance measures. By having a combination of temporal and cross-sectional data, the models are validated by means of panel data, for which the 10th version of the Eviews statistical package was used. The results obtained allow to validate that the Value added Intellectual Coefficient (VAIC) is significantly explained by ICE and ECE. Likewise, it is established that there is a positive and statistically significant relationship between the efficiencies and profitability indicators such as Return on Equity (ROP), Return on Assets (ROEV) and Operating Income (OI). It is concluded that intellectual capital contributes to the creation of value in the analyzed banks.

Keywords – Intellectual capital, VAIC, profitability indicators, efficiencies.

I. INTRODUCCIÓN

Durante la era industrial, la maquinaria constituyó la riqueza y determinó la capacidad y competitividad de las organizaciones, y en pro de ello evolucionó la contabilidad inclinando sus métodos de medición y evaluación hacia los activos físicos y, enmarcada en un sistema capitalista, se enfocó en la información y gestión financiera.

Sin embargo, se ha dado el paso entre la era industrial hacia la era de la tecnología y, posteriormente, a una más profunda e inmaterial, la era del conocimiento, forjando una nueva economía en la que lo intangible es su nuevo factor crítico, productivo y competitivo sostenible y determinante de las ventajas competitivas y el éxito. Esta nueva estructura de los factores productivos en la economía del conocimiento exige a la contabilidad reconocer, medir y valorar los activos intangibles para mejorar su gestión, so pena de perder su relevancia en la gestión interna, rendición de informes externos o en asuntos legales y transaccionales.

Al identificar esta necesidad de medir y divulgar un factor hasta ahora no incluido entre los informes y reportes organizacionales, se inicia el desarrollo y exploración pragmática de modelos y técnicas de medición, valoración, representación y revelación de lo intangible, alcanzando su auge en los años 90, cuando empresas como Skandia, Dow Chemicals y Canadian Imperial Bank, desarrollan modelos de

medición, utilizando el concepto de capital intelectual en referencia a sus activos intangibles (Mena *et al.*, 2017).

Con el modelo Skandia como principal referente, se inicia una proliferación de propuestas para medir y valorar el capital intelectual, sin que, hasta ahora, se haya logrado un consenso en la estructuración, elección y aplicación de un único modelo, de hecho, para llegar al punto de la estandarización, aún queda camino por recorrer, y para ello, según Bontis (2001), es necesario ampliar los estudios empíricos en el campo de los intangibles, ya que los ejemplos de medición del capital intelectual hasta ahora resultan demasiado específicos y particulares para ciertas empresas. En términos del mismo autor, en tanto no se haga obligatoria la medición y divulgación del capital intelectual, es la realización voluntaria de este ejercicio, la única solución a corto plazo para ampliar la conquista en el conocimiento de los intangibles.

Si bien, se identifican varios estudios académicos sobre el capital intelectual y el desempeño organizacional, los mismos no describen la existencia de una relación uniforme o definida entre estos dos factores, pues autores han identificado varianzas de acuerdo con la región, sector analizado o período de tiempo en que se ha realizado el estudio.

Con el ánimo de describir cómo es la relación entre el capital intelectual y el desempeño financiero en algunas entidades del sector bancario colombiano, se desarrolla esta investigación, la cual se enfoca en establecer y examinar el impacto del capital intelectual en la rentabilidad financiera de los seis (6) bancos colombianos emisores de acciones en la bolsa de valores, a saber, Banco Popular, Banco de Bogotá, Bancolombia, Banco Davivienda, Banco de Occidente y AV Villas, cubriendo un período de cinco años, con los datos correspondientes a los años 2015 a 2019.

Para ello se utiliza el modelo VAIC, como modelo diseñado para medir el desempeño organizacional, con especial énfasis en la eficiencia del capital intelectual en el contexto de la economía del conocimiento, sin contravenir ninguno de los principios fundamentales de contabilidad (Lazzolino & Laise, 2013).

Para ello, se realiza el planteamiento de cuatro (4) hipótesis y modelos, partiendo de los supuestos de existencia de explicaciones y relaciones positivas y estadísticamente significativas entre el VAIC y los coeficientes de Eficiencia del Capital Intelectual (ICE), Eficiencia del Capital Empleado (CEE), y de estos con la Utilidad Operativa (UO) y los indicadores de Rentabilidad sobre los Activos (RSA) y Rentabilidad sobre el Patrimonio (RSP), como medidas de desempeño financiero.

Al contar con una combinación de datos de corte temporal y transversal, se realiza una estimación de modelos con datos de panel, haciendo uso de la 10^a versión del paquete estadístico EViews.

Los resultados obtenidos permiten validar que el Coeficiente del Valor Agregado del Capital Intelectual (VAIC), está suficientemente justificado o explicado por la Eficiencia del Capital Intelectual (ECI).

Finalmente, se establece que existe una relación positiva y estadísticamente significativa entre el capital intelectual y la creación de valor con las tasas de rentabilidad financiera aplicadas durante la investigación.

II. ESTADO DEL ARTE

A partir del análisis al sistema capitalista realizado por Marx hacia 1965, se encuentra que el conocimiento, de manera indirecta o menos evidente y en menores proporciones, ha estado presente entre los factores productivos de las diferentes eras y sistemas económicos de la historia; Marx señalaría que el trabajo se concreta en mercancías o riqueza material y producción inmaterial, esta última considerada como secundaria, distinta a la determinante en aquellos tiempos. De manera similar, Smith consideraba a la producción material como base para la creación de riqueza, en tanto que la creación de intangibles era un trabajo improductivo (Suárez *et al.*, 2018; Álvarez, 2010).

Durante la era industrial, la maquinaria constituyó la riqueza y determinó la capacidad y competitividad de las organizaciones, y en pro de ello evolucionó la contabilidad, inclinando sus métodos de medición y evaluación hacia los activos físicos y, enmarcada en un sistema capitalista, se enfocó en la información financiera. Sin embargo, se ha dado el paso de la era industrial hacia la era de la tecnología y, posteriormente, a una más profunda e inmaterial: la era del conocimiento, forjando una nueva economía en la que lo intangible es su nuevo factor crítico, productivo, sostenible y determinante de las ventajas competitivas y del éxito organizacional.

Acuñado por primera vez hacia 1969 por el economista John Kenneth Galbraith, el término “capital intelectual” surge sentando diferencias entre la simple acumulación de conocimiento o intelecto y la acción a partir de él (Mena *et al.*, 2017; Ochoa *et al.*, 2010), y como el mecanismo generador del valor diferencial entre el valor en libros y el valor de cada empresa en el mercado (González & Rodríguez, 2010).

Posteriormente, el conocimiento sería expuesto y exaltado por teórico Peter Drucker, al describir la naciente sociedad poscapitalista y, en ella, la emergente economía del saber, en la que el conocimiento

se constituye en el nuevo medio de producción y recurso básico y, con ello, se conforma una nueva clase protagonista: los trabajadores del conocimiento (Gilli, 2004).

En esta sociedad poscapitalista, la función de las organizaciones no es acumular o desarrollar saberes, sino hacer que los mismos sean productivos, transformando su potencial en resultados, elevando su estado de mera información, siendo la productividad del saber el factor determinante en la posición competitiva de una empresa, industria o, incluso, un país (Gilli, 2004).

Una de las evidencias más dicientes de la toma de conciencia y el paso al reconocimiento de la nueva estructura productiva empresarial descrita por Drucker en 1993, está en la inclusión del capital intelectual como una medida de rendimiento estratégico que debe ser reportada (Bontis, 2001). Así, por ejemplo, Bontis (2001) con una breve descripción de los resultados obtenidos en los estudios desarrollados por Arthur Andersen (1998), Waterhouse & Svendsen (1998) y Huseman & Goodman (1999), evidencia un periodo de tiempo en el que se reconoce una necesidad urgente e insuficientemente satisfecha de medidas tangibles sobre los activos intangibles.

En medio de esta necesidad se reconocen las carencias del modelo contable tradicional, por lo cual la contabilidad asume el reto de reflejar la creación o destrucción de valor, para reflejar el verdadero valor económico de las organizaciones. Fruto de esta conciencia sobre la posición contable frente a la nueva estructura y dinámica económica, entre la investigación y la práctica, se empieza a fortalecer y enriquecer un campo del conocimiento encaminado al reconocimiento, medición y valoración de lo intangible, motivado, pero, según Andriessen (2004), no suficientemente justificado, en la necesidad de mejorar la gestión interna, mejorar los informes externos y por razones legales o transaccionales. Otros autores sugieren que la estrategia, la influencia en el comportamiento y la validación externa, son las razones por las que las organizaciones deben medir su capital intelectual (Marr et al., 2003, citados por González, 2017).

Como parte de este nuevo campo del conocimiento en construcción, se desarrolla una línea de investigación encaminada al planteamiento y exploración pragmática de modelos y técnicas de medición, valoración, representación y revelación de lo intangible, que intentan aproximar el valor contable al valor de mercado de las organizaciones (Ramírez & Gómez, 2013), alcanzando su auge en los años 90, cuando empresas como Skandia, Dow Chemicals y Canadian Imperial Bank, entre otras, revelan información sobre sus intangibles recurriendo al concepto de capital intelectual (Mena *et al.*, 2017).

Entre los avances prácticos en cuanto a la identificación, medición y presentación del capital intelectual por diferentes compañías, se tiene como principal referente al modelo Navegador Skandia presentado en 1994 como anexo al informe anual de la compañía escandinava del mismo nombre. En él se diferenciaron el capital intelectual y el financiero, y el aporte de cada uno de ellos al desempeño de la empresa, abordándolos desde los enfoques financiero, de clientes, de procesos, de renovación y desarrollo, y el enfoque humano (González & Rodríguez, 2010).

Igualmente, el modelo especifica por primera vez, tres componentes del capital intelectual: capital humano, capital estructural y capital relacional (Otero & Schwarz, 2018), categorización que, a partir de entonces, encontraría una amplia aceptación y difusión tanto en el campo práctico organizacional como en el teórico e investigativo.

Por su parte, Bontis, Petty, Pulic y Chen, se posicionan como los autores clásicos sobre el tema, ya que mediante sus estudios desarrollaron los primeros fundamentos teóricos para el diseño de indicadores de medición para estimar el capital intelectual, (Otero & Schwarz, 2018).

Desde entonces, el interés sobre el capital intelectual ha ido en constante crecimiento, por ello, diversos son los artículos y estudios dedicados al desarrollo y aplicación de conceptos, técnicas y métodos de reconocimiento y valoración del capital intelectual en empresas de los diferentes sectores productivos e, incluso, en economías nacionales. Los cuales surgen en respuesta al reconocimiento de la necesidad de gestionar los activos que, careciendo de un carácter físico o monetario, en la era de la información y la economía del conocimiento, se constituyen en los componentes estratégicos y factores determinantes del éxito y continuidad empresarial y el más probable justificante de la diferencia entre el valor contable y de mercado de las empresas.

Por ello, hoy existe una gran gama de métodos y modelos para medir el capital intelectual sin que, hasta ahora, se haya logrado un consenso en la estructuración, elección y aplicación de un único modelo; por el contrario, cada vez son más las propuestas. Factor que, según Bontis (2001), resulta positivo ante las incipientes conquistas sobre el campo de los intangibles, de hecho, este mismo autor señala que intentar la estandarización de un modelo en este punto sería más que lesivo para el desarrollo de la investigación en este campo, haciendo un llamado a la ampliación de los estudios empíricos.

Esa gama de modelos se ha desarrollado desde dos posturas complementarias; la primera de ellas, enfocada en la determinación de un valor monetario del capital intelectual para su incorporación en los estados financieros. La segunda busca el mejoramiento de su gestión y, por ello, se inclina por la

medición de su desempeño, sin dejar de lado la valuación del capital intelectual, construyendo indicadores de medición (Demuner *et al.*, 2017).

Según, Pew *et al.* (2007) señalan que la primera perspectiva no se limita a la estimación del valor del capital intelectual en unidades monetarias, sino también a establecer valores monetarios mediante el uso de razones financieras.

Entre los modelos que no apuntan a la estimación de un valor en unidades monetarias, se encuentran, entre otros, el Balance Business Scorecard, el modelo Skandia, Intangible Assets Monitor. En tanto que los modelos Valor Agregado Económico (EVA), Valor Agregado de Mercado (MVA), Valor de Mercado a Libres (Market to Book Value) y Valor Agregado del Capital Intelectual (VAIC), son algunos de los modelos que estiman el valor monetario del capital intelectual (Pew *et al.*, 2007).

El modelo de medición de interés para esta investigación es el modelo VAIC propuesto por Pulic, dadas las ventajas que más adelante se expondrán, además, respecto a la oportunidad de su aplicación, se encuentran los siguientes señalamientos entre la bibliografía revisada:

Ficco (2020), en su revisión de literatura empírica que ha abordado la relevancia valorativa de los intangibles, encuentra que el Coeficiente de Valor Adicionado del Capital Intelectual (VAIC) es el modelo de aplicación más extendida entre las investigaciones dada su sencillez y facilidad de obtención de datos.

Otero & Schwarz (2018), en su revisión del estado del arte de las técnicas y métodos de medición de capital existentes hasta el 2015, concluyen que el método del Valor Agregado del Capital Intelectual (VAIC) “es el principal método cuantitativo para la medición del capital intelectual” (p. 51).

Finalmente, tras la revisión bibliográfica realizada en su investigación, Verduijn (2013), señala que la metodología VAIC ha demostrado, a través del tiempo, su validez y capacidad para determinar y medir el capital intelectual.

III. METODOLOGÍA

Tipo de estudio

Esta investigación se enmarca en un tipo de estudio correlacional, estudio que tiene como objetivo determinar el grado de relación o asociación no causal existente entre dos o más conceptos, categorías o variables, mediante el uso técnicas estadísticas para probar las hipótesis correlacionales planteadas.

En los estudios correlacionales primero se mide cada una de las variables, y después se cuantifican, analizan y establecen las vinculaciones (Hernández *et al.*, 2014).

Método de investigación

Para el desarrollo de la investigación se aplica el método deductivo, el cual consiste en aplicar principios generales a casos particulares, a partir de ciertos enlaces de juicios (Raffino, 2020).

Enfoque de la investigación

Esta investigación se desarrolla con un enfoque cuantitativo el cual “utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (Hernández *et al.*, 2014).

Fases de Investigación

Fase 1

Establecer las hipótesis que se someterán a comprobación, partiendo del supuesto de la existencia de una relación positiva y estadísticamente significativa entre la eficiencia del capital intelectual y sus componentes; la UO y las medidas de rentabilidad financiera RSA y RSP. Posteriormente, a partir de los modelos propuestos en los artículos académicos revisados, se adoptarán, ajustarán y propondrán los modelos propios para validar las asociaciones entre el VAIC, sus componentes, como variables independientes, y los indicadores de rentabilidad RSA y RSP y la UO, como variables dependientes.

Fase 2

Realizar la búsqueda y organización de los datos de los estados financieros de las entidades objeto de análisis, para proceder con la formulación y cálculo del Coeficiente de Valor Adicionado del Capital Intelectual (VAIC), del capital empleado (ECE), y los índices de eficiencia del capital humano (ECH), del capital estructural (ECES), necesarios para el cálculo del índice de eficiencia del capital intelectual (ECI), y la utilidad operativa (UO) y la rentabilidad sobre los activos (RSA) y la rentabilidad sobre el capital invertido (RSP), para cada banco evaluado.

Fase 3

Realizar las formulaciones y cálculos de regresión lineal con datos de panel para determinar los valores de correlación entre las variables evaluadas, validando las hipótesis y modelos planteados a partir del análisis de los resultados.

Alcances y limitaciones

Esta investigación toma como insumo los estados financieros consolidados reportados por los seis (6) bancos mencionados a la Superintendencia Financiera de Colombia, por ser estos los únicos de origen colombiano que cotizan acciones en la bolsa de valores. Sus alcances y limitaciones se especifican a continuación:

Alcances

Con esta investigación se busca determinar la relación existente entre el desempeño del capital intelectual y sus componentes, con la UO, el RSA y RSP, como medidas de la rentabilidad financiera de las seis (6) instituciones analizadas, tomando los datos financieros reportados durante los años 2015 a 2019; como aporte a la descripción y análisis de los recursos intangibles y su impacto en el desempeño financiero organizacional en Colombia, en vista de que, a pesar de ser un factor cada vez más relevante y determinante del éxito empresarial, ha sido poco estudiado en el país, y no se ha encontrado ningún estudio interesado en determinar esta relación en el sector de interés a través del modelo seleccionado.

Limitaciones

- El tamaño de la muestra se reduce a las entidades bancarias de origen colombiano y cotizantes de acciones en bolsa, por tanto, resulta cuestionable extender y generalizar los resultados al sector.
- Finalmente, este trabajo se limita a la aplicación de los indicadores UO, RSA y RSP, y no considera la totalidad de los indicadores de rentabilidad como el indicador de Valor Económico Agregado (EVA) y ganancias antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización (EBITDA).

IV. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Para fines del desarrollo de este trabajo se plantearon las siguientes hipótesis y sus respectivos modelos:

H1: La eficiencia del capital intelectual y la eficiencia del capital empleado explican de manera significativa los cambios en el VAIC:

$$M_1: \text{LogVAIC} = \beta_0 + \beta_1(\text{LogECI}) + \beta_2(\text{LogECE}) + U_{it}$$

H2: La eficiencia del capital intelectual y la eficiencia del capital empleado explican de manera significativa los cambios en el RSA:

$$M_2: \text{LogRSA} = \beta_0 + \beta_1(\text{LogECI}) + \beta_2(\text{LogECE}) + U_{it}$$

H3: La eficiencia en el capital intelectual y la eficiencia del capital empleado explican de manera significativa los cambios en el RSP:

$$M_3: \text{LogRSP} = \beta_0 + \beta_1(\text{LogECI}) + \beta_2(\text{LogECE}) + U_{it}$$

H4: La eficiencia en el capital intelectual y la eficiencia del capital empleado explican de manera significativa los cambios en la utilidad operacional:

$$M_4: \text{LogUO} = \beta_0 + \beta_1(\text{LogECI}) + \beta_2(\text{LogECE}) + U_{it}$$

Los resultados obtenidos aparecen en la Tabla 1.

Tabla 1.

Resultados para Validar las hipótesis propuestas.

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
Variáble dependiente	LogVAIC	LogRSA	LogRSP	LogUP
R ²	0,999893	0,810802	0,804448	0,990658
R ² Ajustado	0,999886	0,695180	0,684944	0,984949
Significancia Conjunta (Estadístico F)	0,0000000	0,000164	0,000214	0,000000
Significancia individual variables independientes (Valor P)				
LogICE	0,0000	0,0287	0,0688	0,0125
LogCEE	0,0000	0,1403	0,0017	0,2612
Coefficientes variables independientes y valor constante				
LogICE	0,891794	1,484391	1,228003	1,826663
LogCEE	0,105955	0,877571	1,151773	0,695956
Valor constante	0,341830	-5,351914	-2,643018	11,91404
Valores u_i según el individuo evaluado				
Banco Popular	-0,000443	0,474306	0,424090	-0,464555
AV Villas	0,000189	-0,243046	-0,266310	-1,701765
Bogotá	-0,000314	0,012785	-0,032752	1,001679
Bancolombia	-0,001051	-0,049358	0,005082	1,185562
Davivienda	-0,000485	-0,138579	-0,046229	0,420356
Occidente	2,37E-06	-0,056108	-0,083881	-0,441477

Valores v_t según el periodo evaluado			
2015	0.201323	0.252886	0.085926
2016	0.099179	0.083984	0.012912
Valores v_t según el periodo evaluado			
2017	-0.160567	-0.180609	-0.180063
2018	-0.109459	-0.111728	-0.030114
2019	-0.030476	-0.044533	0.111340

$$M_1: \text{LogVAIC} = 0.341830 + 0.891794(\text{LogICE}) + 0.105955(\text{LogCEE}) + U_{it}$$

En donde:

$$U_{it} = u_i + v_t + \varepsilon_{it} \text{ Con } v_t = 0 \text{ y } u_i \text{ según el individuo en evaluación.}$$

$$M_2: \text{LogRSA} = \beta_i + 1.484291(\text{LogICE}) + 0.877571(\text{LogCEE}) + U_{it}$$

En donde:

$$\beta_i = \beta_0 + u_i \text{ con } \beta_0 = -5.351914, \text{ y } u_i \text{ según el individuo evaluado.}$$

$$U_{it} = v_t + \varepsilon_{it} \text{ con } v_t \text{ según el periodo evaluado.}$$

$$M_3: \text{LogRSP} = \beta_i + 1.228003(\text{LogICE}) + 1.151773(\text{LogCEE}) + U_{it}$$

En donde:

$$\beta_i = \beta_0 + u_i \text{ con } \beta_0 = -2.643018, \text{ y } u_i \text{ según el individuo evaluado.}$$

$$U_{it} = v_t + \varepsilon_{it} \text{ con } v_t \text{ según el periodo evaluado.}$$

$$M_4: \text{LogP} = \beta_i + 1.826663(\text{LogICE}) + 0.695956(\text{LogCEE}) + U_{it}$$

En donde:

$$\beta_i = \beta_0 + u_i \text{ con } \beta_0 = 11.91404, \text{ y } u_i \text{ según el individuo evaluado.}$$

$$U_{it} = v_t + \varepsilon_{it} \text{ con } v_t \text{ según el periodo evaluado.}$$

Con un nivel de significancia establecido en el 95%, los datos de la Tabla 1 indican que las variables independientes (ECI y ECE) resultan, en conjunto, altamente distintas de cero y, por tanto, significativas

en cada modelo, cuyas variaciones explican más del 99% de las variaciones del VAIC y la UO, y de más del 80% en los casos de RSA y RSP.

En cuanto a la significancia individual, los valores P indican que ECI y ECE es altamente significativo para el VAIC, a su vez, ECI resulta significativa para los casos de RSA y UO. En el caso de RSP, ECI y ECE, sólo alcanzan un 93% de significancia.

Los coeficientes indican la existencia de una relación positiva entre las variables dependientes con las independientes, siendo ECI el factor o variable de mayor impacto o influencia en la creación de valor.

Por lo anterior:

Se acepta H1: La eficiencia del capital intelectual y la eficiencia del capital empleado explican de manera significativa los cambios en el VAIC.

Se acepta parcialmente H2: La eficiencia del capital intelectual y la eficiencia del capital empleado explican de manera significativa los cambios en el RSA.

Se rechaza H3: La eficiencia en el capital intelectual y la eficiencia del capital empleado no explican de manera significativa los cambios en el RSP.

Se acepta parcialmente H4: La eficiencia en el capital intelectual y la eficiencia del capital empleado explican de manera significativa los cambios en la utilidad operacional.

V. CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación permiten concluir que el Coeficiente de Valor Adicionado del Capital Intelectual (VAIC) está suficientemente explicado por la Eficiencia del Capital Intelectual (ECI) y la Eficiencia del Capital Empleado (ECE).

Lo anterior implica que los bancos evaluados han creado valor, a partir de la Eficiencia del Capital Intelectual (ECI), es decir, se confirma la existencia de un impacto positivo y significativo del capital intelectual en la creación de valor en los bancos Popular, Bogotá, Bancolombia, Davivienda, de Occidente y AV Villas, durante los años 2015 a 2019.

De manera similar, se establece la existencia de una relación positiva, significativa y explicativa entre las medidas de rentabilidad financiera seleccionadas y la Eficiencia del Capital Intelectual (ECI), siendo

este el mayor coeficiente positivo y, por tanto, mayor contribución sobre la Utilidad Operativa (UO) y las tasas de rentabilidad RSA y RSP.

La Eficiencia del Capital Empleado (ECE), a pesar de tener una relación positiva con la creación de valor, medida a través del VAIC, y rentabilidad financiera, expresada en términos de UO, RSA y RSP, no resulta significativa para los bancos evaluados durante los cinco años analizados.

En síntesis, el capital intelectual ha impactado positiva y significativamente la creación de valor y la rentabilidad financiera de los bancos colombianos cotizantes de acciones en la Bolsa de Valores, durante los años 2015 a 2019.

VI. REFERENCIAS

Álvarez, C. (2010). *Hacia un nuevo modelo de valoración de intangibles* [tesis doctoral, Universidad Jaime I de Castellón]. Repositorio Tesis Doctorales en Xarxa <http://hdl.handle.net/10803/10401>

Andriessen, D. (2004). IC valuation and measurement: classifying the state of the art [Valoración y medición del CI: clasificación del estado del arte]. *Journal of Intellectual Capital*, 5(2), 230-242. <https://doi.org/10.1108/14691930410533669>

Bontis, N. (2001). Assessing knowledge assets: A review of the models used to measure intellectual capital [Evaluación de los activos de conocimiento: una revisión de los modelos utilizados para medir el capital intelectual]. *International Journal of Management Reviews*, 3(1), 41-60.

Demuner, M., Saavedra, M., & Camarena, M. (2017). Medición del capital intelectual en el sector bancario: aplicación de los modelos Skandia y VAIC. *Innovar*, 27(66), 75-89. <https://dx.doi.org/10.15446/innovar.v27n66.66712>

Ficco, C. (2020). Relevancia valorativa de los activos intangibles y del capital intelectual: una revisión de la literatura empírica. *RAN - Revista Academia y Negocios*, 6(1), 11-29. <https://ssrn.com/abstract=3663498>

Gilli, J. (2004). La sociedad postcapitalista. *Ecos de Grado y Posgrados*, 1 (3), 5-10. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/11302/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- González, J., & Rodríguez, M. (2010). Modelos de capital intelectual y sus indicadores en la universidad pública. *Cuadernos de Administración*, (43), 113-128. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=225017552008>
- González, P. (2017). Una propuesta para medir la creación de valor por parte del capital intelectual en grandes empresas colombianas. *Harvard Deusto Business Research*, 6(1), 3-16. <https://doi.org/10.3926/hdbr.135>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6^a ed.). McGraw Hill México. <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wpcontent/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sextaedicion.compressed.pdf>
- Iazzolino, G. & Laise, D. (2013). Value added intellectual coefficient (VAIC): A methodological and critical review [Coeficiente intelectual de valor agregado (VAIC): una revisión metodológica y crítica]. *Journal of Intellectual Capital*, 14(4), 547-563. <https://doi.org/10.1108/JIC-12-2012-0107>
- Mena, C., Vásconez, H., & Carguaytongo, J. (2017). El capital intelectual desde una revisión teórica de la literatura publicada. *Dominio de las Ciencias*, 3(3), 29-50. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6093285>
- Ochoa, M., Prieto, B., & Santidrián, A. (2010). Estado actual de los modelos de capital intelectual y su impacto en la creación de valor en empresas de Castilla y León. *Revista de Investigación Económica y Social de Castilla y León*, 13, 15-205. <http://www.cescyl.es/es/publicaciones/premios/actual-modelos-capital-intelectualimpacto-creacion-valor-e.ficheros/490-Revista1310.pdf>
- Otero, E., & Schwarz, M. (2018). Revisión de la literatura de las técnicas y métodos de medición del capital intelectual. *Revista Científica de la UCSA*, 5(1), 41-60. [https://dx.doi.org/10.18004/ucsa/2409-8752/2018.005\(01\)041-060](https://dx.doi.org/10.18004/ucsa/2409-8752/2018.005(01)041-060)
- Pew, H., Plowman, D., & Hancock, P. (2007). Intellectual capital and financial returns of companies [Capital intelectual y rentabilidad financiera de las empresas]. *Journal of Intellectual Capital*, 8(1), 76-95. <https://doi.org/10.1108/14691930710715079>
- Raffino, M. (2020, 13 de agosto). *Métodos de investigación*. Concepto.de. <https://concepto.de/metodos-de-investigacion/#ixzz6ctjDVpe4>

Ramírez, Z., & Gómez, A. (2013). Una aproximación teórica a los modelos de medición y valoración contable en una economía inmaterial. *Cuadernos de Contabilidad*, 14(35), 747-780.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-14722013000200015&lng=es&tylng=es

Suárez, E., Nazco, B., & Sarduy, A. (2018). Procedimiento contable para valorar y reconocer activos intangibles de propiedad intelectual en empresas estatales cubanas. *Cofin Habana*, 12(1), 147-163.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612018000100010&lng=es&tylng=es

Verduijn, K. (2013). From Knowledge to Firm Performance: An Empirical analysis of Intellectual Capital Impact in Polish and Dutch Listed Firms [Del conocimiento al desempeño de empresarial: un análisis empírico del impacto del capital intelectual en empresas cotizadas de Polonia y Holanda]. *Central European Management Journal*, 21(3), 114-138. <https://doi.org/10.7206/mba.ce.2084-3356.75>

VALORACIÓN A UNA PYME DE PRODUCTOS ELÉCTRICOS A PARTIR DE LOS RESULTADOS DEL DIRECCIONAMIENTO FINANCIERO

Valderrama Cardona, Enna Alexandra¹⁷; Garrido Hurtado, Dora Lilia¹⁸; Forero Mendoza, Alexandra¹⁹

Resumen – El objetivo de la presente investigación es realizar la valoración a una empresa comercializadora de productos eléctricos del Caquetá, a través de un diagnóstico empresarial realizado con base en el comportamiento de los años 2017 a 2019, con el fin de identificar si se está creando o destruyendo valor, utilizando una metodología descriptiva con un enfoque mixto bajo el método deductivo. Se identificaron diferentes fuentes secundarias y primarias, como libros, documentos y los estados financieros de la empresa, información que permitió analizar cada uno de los indicadores e inductores de valor, principalmente el EVA – Valor económico agregado-, herramienta que permite medir el desempeño financiero de una empresa, por lo cual, con los resultados se evidenció que la empresa se encuentra destruyendo valor.

Palabras clave – Valoración de Empresas, Diagnóstico Empresarial, Pronóstico Financiero, EVA.

Abstract – The objective of this research is to carry out an assessment of a commercial company of electrical products in Caquetá, through a business diagnosis carried out based on the behavior of the years 2017 to 2019, in order to identify if it is being created or destroyed value, using a descriptive methodology with a mixed approach under the deductive method, for which different secondary and primary sources were identified, such as books, documents and the financial statements of the company, information that allowed to analyze each of the indicators and inducers of value, mainly the EVA –added economic value-, a tool that allows measuring the financial performance of a company, for which, with the results, it was evidenced that the company is destroying value.

Keywords – Business Valuation, Business Diagnosis, Financial Forecast, EVA.

¹⁷ Msc en Administración. Profesora investigadora. Integrante grupo de investigación CIFRA. Universidad de la Amazonia, Colombia. E-mail: en.valderrama@udla.edu.co

¹⁸ Msc, en Finanzas. Profesora Investigadora. Integrante grupo de investigación CIFRA. Universidad de la Amazonia, Colombia. E-mail: d.garrido@udla.edu.co

¹⁹ Msc. Profesora investigadora. Integrante grupo de investigación CIFRA. Universidad de la Amazonia, Colombia. E-mail: a.forero@udla.edu.co

I. INTRODUCCIÓN

La valoración empresarial se puede definir como una herramienta para evaluar el resultado deseado por una empresa o sus propietarios. Este es un proceso que todo empresario o administrador debe tener muy claro dado que le permite tener una mejor idea del negocio que se está ejecutando y les permite realizar un seguimiento continuo del logro de sus objetivos financieros para maximizar sus ganancias y generar rentabilidad, así como mejorar el flujo de caja, el crecimiento y la sostenibilidad del negocio.

En este sentido, al realizar una inversión lo que se tiene en cuenta es la capacidad que tienen los activos tangibles e intangibles de la empresa para generar flujo de caja, dado que lo que un inversionista observa de una potencial inversión en una empresa es la capacidad de generar flujo de caja libre, que finalmente queda disponible para los acreedores financieros y los accionistas, a los primeros se les entrega el servicio a la deuda que son los intereses y el abono a capital de la deuda y a los accionistas se les entrega dividendos. Es así como, el valor de una empresa no vale por los activos que posee, sino por la forma como esos activos se combinan en una estrategia, que si es bien ejecutada permite la generación de flujo de caja, es decir, una empresa vale por la capacidad de generar flujo de caja.

(Leon García , s.f) Menciona que lo que se debe tener en cuenta son las variables operativas y financieras que afectan el Flujo de Caja Libre, dado que “el valor de la empresa y del patrimonio de los accionistas está directamente relacionado con las variables que afectan el flujo de caja de la empresa, que, a su vez, puede entenderse si revisamos el funcionamiento de la empresa como un Sistema Económico”.

En el ejercicio de valoración de la empresa es necesario analizar los inductores de valor, analizar el sector y sus indicadores más relevantes, entre otras acciones, que se evidenciarán en el desarrollo del presente trabajo investigativo. Por lo tanto, para evaluar y diagnosticar el negocio de productos eléctricos, es necesario recurrir a la información financiera de la empresa mediante sus estados financieros correspondientes a las vigencias 2017, 2018 y 2019.

Para lograr el cumplimiento de los objetivos de estudio, se acude a instrumentos de investigación como es la encuesta, que fue aplicada al personal administrativo y operativo de la empresa, se acude a fuentes de primera mano como lo son los estados financieros y demás documentos facilitados por el propietario de la empresa objeto de estudio; con el fin de analizarlos desde el punto de vista financiero y poder obtener un mejor resultado.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Valoración

La valoración de una empresa es un proceso que se realiza para identificar los elementos que constituyen su patrimonio, el potencial económico o cualquier otra característica financiera, esto se hace por diferentes motivos, algunas para hacer prestamos ante una entidad bancaria, al momento de vender, de decidir invertir o simplemente para conocer el estado actual de esta. Según García “la evaluación del desempeño de las empresas se ha soportado en indicadores que si bien deben reconocerse que son útiles para algún tipo de análisis, no apuntan hacia lo fundamental que es permitir saber si hubo o no, agregación de valor y mucho menos permiten determinar si las estrategias de la empresa han producido los resultados deseados” (GARCIA). Teniendo en cuenta lo anterior por Garcia, una simple evaluación no cumple con las características fundamentales para valorar una empresa, es así que se necesita de todas las herramientas contables que lleven a conocer el valor actual de esta y permitan una toma de dediciones eficientes al momento de pretender darle más utilidad a la empresa.

2.2. Análisis vertical

Este análisis según Jae K. Shim y Joel G. Siegel sirve para poner en evidencia la estructura interna de la empresa, también permite la evaluación interna y se valora la situación de la empresa con su industria.

2.3. Análisis horizontal

Se realiza con Estados Financieros de diferentes periodos, quiere decir de diferentes años y se examina la tendencia que tienen las cuentas en el transcurso del tiempo ya establecido para su análisis.

2.4. Indicadores

Un análisis financiero puede realizarse agrupando los indicadores en tres categorías: de liquidez, de rentabilidad y de endeudamiento. (GARCIA)

2.5. EBITDA

Es la producción bruta de caja, o simplemente la caja bruta, que se destina, después de cubrir los impuestos, a la atención del servicio a la deuda (abono a capital y pago de intereses), al reparto de utilidades a la inversión en capital de trabajo y al apoyo a la financiación de inversiones en activos fijos. (GARCIA)

2.6. Metodologías para valoración

Cómo sabemos una compañía está compuesta por muchas variables. Por ejemplo, maquinaria, patentes, edificios, deudas, cuentas de resultados, etc. Estas variables van cambiando a lo largo del tiempo y según el sector al que se dedique la empresa tendrán un valor u otro. Es así que los métodos de valoración son marcos de análisis a partir de los cuales se intenta calcular cual es el valor real o precio teórico de una empresa.

2.6.1. Valor de continuidad o terminal. Se puede aplicar como un árbol de decisiones, que no necesariamente todas las compañías tienen valor terminal. Si la empresa tiene valor terminal: la valoración se da a perpetuidad o anualidad. Si es a perpetuidad la valoración será: Moderada: sin gradiente de crecimiento Optimista: con gradiente de crecimiento Si No tiene valor terminal: Simplemente se trae a valor presente los FCL.

2.6.2. Capital de trabajo neto operativo (KTNO). La teoría del capital de trabajo y sus técnicas”. La magnitud del mismo depende de la actividad que realiza la empresa y de la posición que ella está dispuesta a asumir ante el riesgo de insolvencia; de esta manera mientras mayor cantidad de capital de trabajo tenga la empresa, mayor posibilidad de pagar sus deudas en el momento de su vencimiento, pero también menor rendimiento en el financiamiento. Es por eso que la magnitud del capital de trabajo que debe buscar la empresa debe ser aquella que provenga de la optimización de los inventarios, cuentas por cobrar, cuentas por pagar y del efectivo para operar. (solano, 2008) Productividad capital de trabajo (PKT).

2.6.3. Palanca de crecimiento (PDC). Refleja la relación que desde el punto de vista estructural se presenta entre la margen EBITDA y la PKT de una empresa. Permite determinar qué tan atractivo es para una empresa crecer (GARCIA).

2.6.4. Modelo de valuación de activos de capital (CAPM). Es un modelo de valoración de activos financieros desarrollado por William Sharpe que permite estimar su

rentabilidad esperada en función del riesgo sistemático. ... Además, existe una relación directa entre la rentabilidad del activo y el riesgo asumido.

2.6.5. Los flujos de caja libre. Es la cantidad de dinero disponible por la organización para cubrir deuda o repartir dividendos, una vez se hayan deducido el pago a proveedores y las compras del activo fijo (construcciones, maquinaria, vehículos,) Por eso es libre, porque se puede distribuir entre las diferentes necesidades de la empresa como ésta lo considere conveniente una vez se han satisfecho todos los pagos obligatorios. (FINANZAS, 2020)

2.7. Costo promedio ponderado de capital (CPPC)

Es una medida financiera, la cual tiene el propósito de englobar en una sola cifra expresada en términos porcentuales, el costo de las diferentes fuentes de financiamiento que usará una empresa para fundear algún proyecto en específico (FORBES, 2020).

2.8. Valor presente de los flujos de caja proyectados.

Se denomina el valor de la empresa o valor operacional y se calcula así: Valor Presente de los Flujos de Caja Libres del Periodo Relevante + Valor Presente del Valor de Continuidad (VC) = VALOR DE LA OPERACIÓN.

Por valor de la operación se entenderá el valor de la empresa como negocio en marcha, independientemente de que esta tenga o no deudas.

III. METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló bajo una metodología descriptiva con un enfoque mixto bajo el método deductivo, dado que se hizo uso de la información financiera y contable de la empresa objeto de estudio, la cual se analizará la información financiera y contable correspondiente a los años 2017, 2018 y 2019.

Por otra parte, se acudió a instrumentos de investigación como las encuestas; que fueron aplicadas a directivos, funcionarios y a cada departamento de la entidad, de igual manera, se tiene la posibilidad de analizar documentos con información relevante de la empresa debido a la disponibilidad de dicha información otorgada por el propietario de la compañía.

Para el desarrollo de la investigación se acudieron a fuente primarias y secundarias; en las primarias se encontraron a través de las encuestas aplicadas a los diversos departamentos que tiene la empresa objeto de estudio y de la información contable y financiera que otorga la entidad; por otra parte, en las fuentes secundarias se consultaron especialmente sobre diferentes autores que han desarrollado acerca de la generación de valor, diagnóstico financiero y pronóstico financiero.

IV. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados del estudio realizado La empresa de productos eléctricos, los cuales permiten conocer si esta genera o destruye valor.

RAZÓN DE LIQUIDEZ

$$RAZON\ CORRIENTE = \frac{ACTIVOS\ CORRIENTES}{PASIVOS\ CORRIENTES}$$

Tabla 1.
Razón Corriente

RAZON CORRIENTE	2017	2018	2019
Activos Corrientes	\$ 1.799.269.767	\$ 1.573.438.983	\$ 1.450.097.892
Pasivos Corrientes	\$ 1.972.515.438	\$ 1.545.327.835	\$ 1.365.347.968
TOTAL	0,912170182	1,018191058	1,062072035

Fuente: elaboración propia, información extraída de los estados financieros.

$$PRUEBA\ ACIDA = \frac{ACTIVOS\ CORRIENTES - INVENTARIOS}{PASIVOS\ CORRIENTES}$$

Tabla 2.
Prueba Ácida

PRUEBA ACIDA	2017	2018	2019
Activos Corrientes	\$ 1.799.269.767	\$ 1.573.438.983	\$ 1.450.097.892
Inventarios	\$ 637.740.605	\$ 336.518.752	\$ 621.385.040
Pasivos Corrientes	\$ 1.972.515.438	\$ 1.545.327.835	\$ 1.365.347.968
TOTAL	0,588856817	0,541581024	0,606960915

Fuente: elaboración propia, información extraída de los estados financieros.

INDICADORES DE ACTIVIDAD

$$ROTACION\ DE\ CARTERA = \frac{CARTERA + 360}{VENTAS}$$

Tabla 3.
Rotación de Cartera

ROTACION DE CARTERA	2017	2018	2019
Cartera	\$ 1.117.706.437	\$ 778.538.494	\$ 762.540.843
Ventas	\$ 4.052.022.002	\$ 2.819.458.492	\$ 2.656.560.470
TOTAL	3,63	3,62	3,46
TOTAL, EN DÍAS	99	99	104

Fuente: elaboración propia, información extraída de los estados financieros.

$$\text{ROTACIÓN DE INVENTARIOS} = \frac{\text{COSTOS DE VENTA}}{\text{INVENTARIOS}}$$

Tabla 4.
 Rotación de Inventarios

ROTACIÓN DE INVENTARIOS	2017	2018	2019
Costos	\$3.176.817.767	\$2.004.928.310	\$2.035.307.396
Inventarios	\$637.740.605	\$736.318.752	\$621.385.040
TOTAL, VECES AL AÑO	5	3	3
TOTAL, EN DÍAS	72	132	110

Fuente: elaboración propia, información extraída de los estados financieros.



Gráfica 1. Estructura de Financiamiento

Fuente: elaboración propia, información extraída de los estados financieros.

INDUCTORES DE VALOR

Tabla 5.
 Flujo de Caja Libre

INGRESOS	2018	2019
Ingresos	\$2.819.458.492	\$2.636.360.478
Costos	\$2.004.928.310	\$2.035.307.396
UTILIDAD BRUTA	\$814.530.182	\$603.053.074
Gastos Administración	\$426.550.346	\$291.579.796
Gastos No Operacionales		
Gastos Financieros	\$21.997.225	\$11.715.183
Otros Gastos	\$55.283.963	\$30.606.611
TOTAL, GASTOS	\$503.831.534	\$333.861.590
UTILIDAD ANTES DE IM	\$310.698.648	\$269.191.484
Depreciaciones	\$8.199.972	\$8.199.972
Intereses	\$154.463.995	\$124.328.898
Impuestos	\$79.443.000	\$45.213.000
UTILIDAD NETA	\$68.591.681	\$91.449.614

DEPRECIACIONES	\$ 8.199.972	\$ 8.199.972
AMORTIZACIONES	\$	\$
FLUJO DE CAJA BRUTO	\$ 76.791.653	\$ 99.649.586
Inversión En KTNO	-\$ 218.844.382	\$ 10.180.269
Inversión en Activos Fijos	-\$ 141.143.000	-\$ 8.199.972
FLUJO DE CAJA LIBRE	\$ 436.779.035	\$ 97.669.289

Fuente: elaboración propia, información extraída de los estados financieros.

Tabla 6.
Capital de Trabajo Neto Operativo

KTNO	2017	2018	VARIACION
Activos Corriente	\$1.755.447.042	\$1.515.057.251	-\$ 240.389.791
Pasivo Corriente	\$ 837.488.916	\$ 815.943.507	-\$ 21.545.409
TOTAL	\$917.958.126	\$ 699.113.744	-\$ 218.844.382

Fuente: elaboración propia, información extraída de los estados financieros.

Tabla 7.
Capital de Trabajo Neto Operativo

KTNO	2019	2018	VARIACION
Activos Corriente	\$1.383.925.883	\$1.515.057.251	-\$ 131.131.368
Pasivo Corriente	\$ 674.631.870	\$ 815.943.507	-\$ 141.311.637
TOTAL	\$709.294.013	\$ 699.113.744	\$10.180.269

Fuente: elaboración propia, información extraída de los estados financieros.



Gráfico 2. EBITDA

Fuente: elaboración propia, información extraída de los estados financieros.



Gráfico 3: Margen EBITDA

Fuente: elaboración propia, información extraída de los estados financieros.

Tabla 8.
Productividad del capital de trabajo

PKT	2017	2018	2019
KTNO	\$ 917.958.126	\$699.113.744	\$ 709.294.013
Ventas	\$4.052.022.002	\$2.819.458.492	\$ 2.636.360.470
TOTAL	0,226543223	0,24796029	0,26904288

Fuente: elaboración propia, información extraída de los estados financieros.

Tabla 9.
Palanca de crecimiento

PDC	2017	2018	2019
Margen EBITDA	0,114660242	0,110197986	0,102107237
PKT	0,226543223	0,24796029	0,26904288
TOTAL	0,506129647	0,44441788	0,37952031

Fuente: elaboración propia, información extraída de los estados financieros.

Tabla 10.
EVA

EVA	2017	2018	2019
Activos-Netos	\$2.995.834.030	\$2.624.831.046	\$2.510.644.083
(ROI-WACC)	-1,92%	-10,28%	-8,33%
TOTAL	-\$ 57.625.509	-\$269.913.235	-\$209.068.569

Fuente: elaboración propia, información extraída de los estados financieros de la empresa.

Tabla 11.
Costo Promedio Ponderado (WACC)

Costo promedio ponderado (WACC)			
AÑO	2016	2017	2018
Patrimonio	65%	58%	55%
costo de deuda después de impuestos	10%	14%	12%
TOTAL	7%	8%	7%
patrimonio	35%	42%	45%
costos de los recursos propios	14,70%	14,50%	15,20%
TOTAL	5,15%	6,09%	6,84%
WACC	12,15%	14,09%	13,44%

Fuente: elaboración propia, información extraída de los estados financieros de la empresa.

Tabla 12.
Rentabilidad sobre la Inversión

ROI	2017	2018	2019
Utilidad Neta	\$ 205.482.055	\$ 68.591.681	\$ 91.449.614
D+K	\$2.010.296.781	\$1.801.758.780	\$1.788.671.421
TOTAL	10%	4%	5%

Fuente: elaboración propia, información extraída de los estados financieros y contabilidad.

V. DISCUSIÓN

Cómo se evidencia en la tabla 1, para el año 2017 la empresa no está en la capacidad de cumplir con sus obligaciones a corto plazo, teniendo en cuenta que por cada peso que adeuda la empresa tan solo tendría la capacidad de cubrir 91 centavos, esto quiere decir que adeudaría 9 centavos, esto es a causa, de que las obligaciones a corto plazo sobre pasan a los activos corrientes en un 9%; este incremento se ve ocasionado debido a decisiones de financiamiento, ya que, este representa un 57% en el total de los pasivos circulantes. No obstante, para los años 2018 y 2019, los activos corrientes estarían en la capacidad de cubrir el 100% de las obligaciones a corto plazo, debido, a que por cada peso que adeuda la empresa, esta estaría en la capacidad de cubrir solo ese peso, es decir, no tendría la liquidez para acudir a otra obligación bancaria, su capital de trabajo es igual a 0, lo que significa que los activos corrientes son suficientes para seguir en operación, pero en riesgo de iliquidez.

Por otra parte, como se observa en la tabla 3, las cuentas por cobrar tienen una rotación de 3,6 para el año 2017, 3,6 para el año 2018 y 3,4 para el año 2019, esta se convertiría en efectivo cada 99, 99 y 104 días para los años 2017, 2018 y 2019 respectivamente, indicando un periodo muy extenso de recuperación de cartera, lo que significa que las políticas de cartera empleada por la empresa objeto de estudio no son eficientes, por tanto, se deben mejorar con el fin de recaudar con mayor rapidez dicho efectivo. Por otro lado, los inventarios que representan el 35% del total de los activos corrientes para el año 2017, 46% para el 2018 y 42% para el 2019, cuentan con una rotación muy baja; 5, 3 y 3 veces al año respectivamente, indicando así que las políticas implementadas en temas de marketing y de ventas no están generando suficientes ingresos operacionales por tanto sus inventarios no rotan de manera eficiente, y además, la empresa ha incrementado su stop de inventarios sin tener consentimiento que hay productos que no están rotando.

De acuerdo a lo anterior, si no se tienen en cuenta los inventarios para cubrir dicha obligaciones a corto plazo, la empresa no estaría en la capacidad de cubrirlas; debido a que como se mencionó anteriormente, los inventarios representan en promedio el 40% del total de los activos corrientes, y además, estos tardan mucho en rotar, dejando así la empresa sin capital de trabajo; no obstante, la recuperación de cartera es deficiente, por tanto, se concluye que la empresa estaría en un periodo de iliquidez.

En relación a la estructura financiera que maneja la empresa objeto de estudio, como se puede observar en el grafico 1, este se financia con recursos externos, que para este caso son las obligaciones financieras, ya que estas financian el 65% del total de los activos para el año 2017, 58% para el 2018 y 53% para el 2019, por tanto, su estructura se inclina más hacia la estructura de capital con financiamiento con

obligaciones financieras, ya que su tasa de interés tienden a ser más baja que la tasa del costo de oportunidad del accionista, también porque sus intereses son deducibles de impuestos, por tanto esto ayuda a la empresa a generar una utilidad mayor, para sí lograr un mayor reparto de utilidades.

Flujo de caja libre

Según (Carmona & González, 2018), el flujo de caja libre es definido como el efectivo generado por la operación de un negocio, que se distribuye entre quienes se financian. Como se puede observar en la tabla 5, el flujo de caja libre para los periodos 2018 y 2019 es positivo lo que indica, que la empresa está generando valor para sus inversionistas, debido a que una vez cancelados todos sus costos y gastos de operación, queda un saldo positivo el cual se dirige al reparto de utilidades.

De acuerdo con lo anterior, para el año 2018 el flujo de caja libre fue de un valor de \$436.779.035, esto es gracias a, la recuperación de cartera que se realizó en el año 2018 el cual fue del 14% frente al año 2017 y al pago oportuno de las obligaciones contraídas por la empresa, y también a la venta de un activo fijo, por tanto, la empresa no realizó ninguna inversión ni en capital de trabajo ni en activos fijos. Caso contrario para el año 2019, que el flujo de caja libre disminuyó considerablemente debido a que se realizó una inversión en capital de trabajo de \$10.180.269 y además la empresa no realizó ninguna inversión en activos fijos, por tanto, estos solo se deprecian provocando así pérdida operacional para la empresa.

Por otra parte, como se observa en el grafico 2, la utilidad operacional antes de intereses, impuestos, amortizaciones y depreciaciones (EBITDA), viene en decrecimiento, esto es debido a las deficientes políticas de marketing y ventas, por lo cual hace que sus ingresos operacionales hayan disminuido, provocando así, una utilidad operativa de esta magnitud, no obstante, los costos de mercancía vendida de la compañía en promedio son del 75% del total de los ingresos, lo que indica, que los inventarios no están rotando con rapidez, y esto, se puede constatar en la tabla 4; y además, el alto grado de competencia que se ha presentado dentro de la región ha perjudicado a la empresa en temas de ventas.

Frente a los altos costos de mercancía vendida, puede ser porque sus proveedores tienen altos costos de venta y, por otro lado, la empresa no cuenta con efectivo para poder obtener descuentos, por pronto pago, por tanto, se realizan por créditos de proveedores. De acuerdo con lo anterior, el margen EBITDA, se ve afectado directamente debido a que este debe estar en aumento, para de poder aumentar las utilidades operacionales, con el fin de cancelar las obligaciones como, por ejemplo: impuestos, servicio a la deuda y reparto de utilidades. En otras palabras, es determinar qué porcentaje de ingreso se convierte en EBITDA. (García, 2003).

Como se puede apreciar en el gráfico 3, el porcentaje que se convertiría en efectivo operacional en promedio es del 11% es decir, que por cada peso que genere ingreso solo 11 centavos se convertirán en efectivo operacional, en consideración es una participación insuficiente, debido a que el 89% de los ingresos estarían cancelando solo los costos de mercancía y gastos de administración, como se mencionó anteriormente el promedio del costo de mercancía superan el 70%, es decir que su margen de contribución es de aproximadamente del 30%, el cual el 19% es para cancelar los gastos de administración; en otras palabras sus costos son muy elevados frente a su utilidad bruta, por tanto se deben mejorar.

Dicho lo anterior, su palanca de crecimiento también se ve afectada, debido a que cada vez se necesita mayor ingreso para poder cubrir las inversiones en cuentas por cobrar e inventarios, y a su vez su utilidad operacional es pequeño a comparación de la cantidad de efectivo que se debe invertir en dichas cuentas, por tanto se manifiesta que las estrategias de ventas no son atractivas desde el punto de vista de liquidez; esto es causa a los costos de mercancías muy altas, a la falta de efectivo para comprar mercancía de contado y poder obtener descuentos y así reducir los costos para aumentar el EBITDA, a las deficientes políticas de recuperación de cartera y de inventarios.

Por otra parte, la productividad de capital de trabajo (PKT), se refiere al porcentaje de ingresos que se deben mantener en capital de trabajo neto operativo (KTNO), cabe resaltar que entre más pequeña sea esta participación mayor será su PDC, no obstante, se debe aclarar, que entre menor sea los activos corrientes de operación más eficiente es la empresa, debido a que se está manejando una buena política de cartera y de inventarios, permitiendo así, la liquidez de la misma.

EVA

De acuerdo con la tabla 10, la empresa está destruyendo valor económico debido a que su inversión no rinde por encima del costo de capital, lo que indica la empresa tiene un costo de oportunidad alto, por tanto, sus inversiones no rinden igual o superior a la tasa mínima requerida, además los ingresos operacionales han venido en decrecimiento y no obstante el costo de la mercancía está muy elevado provocando así una utilidad neta desfavorable.

VI. CONCLUSIONES

Partiendo del análisis financiero que se le realizó al estado de pérdidas y ganancias de los periodos 2017, 2018 y 2019 de la empresa de productos eléctricos, se determinó que la empresa cuenta con unas políticas de cartera insipientes debido a que están tardando 104 días en promedio para hacer

efectivo dicha cuenta, y además, sus inventarios rotan de manera inadecuada, debido a que están rotan en promedio 3 veces al año indicando que las políticas de publicidad y marketing también se encuentran insipientes perjudicando los ingresos operacionales y de paso la utilidad operacional.

De acuerdo con lo anterior, los activos circulantes no se encuentran en la capacidad de cubrir las obligaciones a corto plazo adquiridas por la empresa debido a que estas tienden a superar los activos corrientes, por las razones ya mencionadas; cabe resaltar que a menor activo corriente mayor eficiencia y eficacia en temas administrativos es la empresa. La utilidad operacional se ve afectada debido a los grandes márgenes de costos de mercancía que incurre la empresa para su operación; por tanto, su margen Ebitda se encuentra en decrecimiento debido a que sus ingresos operacionales también disminuyen y no obstante sus costos de mercancía representan el 75% en promedio del total de los ingresos, indicando que su margen bruta sea solo el 25%.

En conclusión, la empresa objeto de estudio no estaría lista para crecer debido a que esta se encuentra destruyendo valor económico, por lo que su tasa de rentabilidad sobre la inversión es menor al costo de capital empleado por el ente económico, esto es acusa a, que la empresa puede estar tomando financiamiento por parte de las entidades bancarias a grandes tasas de interés, por tanto, esto hace que su costo de capital sea mayor que sus inversiones.

VII. REFERENCIAS

- Bejarano, J. (4 de Junio de 2019). ¿Qué esta pasando con la construcción en Colombia? *El Espectador*.
- Carmona, J. G., & González, D. F. (2018). *Planeación Financiera y Gestión de valor*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- FINANZAS. (14 de 05 de 2020). Obtenido de <https://www.busconomico.com/post/flujo-decaja-libre.aspx>
- FORBES. (12 de 05 de 2020). Obtenido de <https://www.forbes.com.mx/que-uso-tiene-ycomo-se-calcula-el-coste-de-capital-promedio-ponderado/>
- García, O. L. (2003). *Valoración de empresas, gerencia del valor y EVA*. Cali: Prensa Moderna Impresores.
- GARCIA, O. L. (s.f.). *VALORACION DE EMPRESAS, GERENCIA DEL VALOR Y EVA*.

Leon García, O. (s.f). *curso de finanzas online*. Obtenido de <https://www.cursosdefinanzasonline.com/courses/take/valoracion-de-empresaspara-duenos-y-gerentes-de-empresas/lessons/19200698-leccion-1-idea-general-sobre-el-valor-de-la-empresa>

solano, m. r. (2008). *administracion del trabajo, liquidez y rentabilidad*. Obtenido de <file:///C:/Users/ANGELA%20MAR%C3%8DA%20JARAMI/Downloads/DialnetAdministracionDelCapitalDeTrabajoLiquidezYRentabil-5364512.pdf>

REPÚBLICA, L. (10 de Enero de 2020). La tasa de desempleo de 2019 cerraría con el nivel más alto de los últimos ocho años. *Diario Económico empresarial y financiero de Colombia*.

Suarez, A. L. (28 de mayo de 2019). El gobierno llevará energía eléctrica a 152 municipio. *Portafolio*.

ÉTICA Y VALOR COMPARTIDO DE FINANZAS

ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DE LA DINÁMICA ENTRE RESPONSABILIDAD SOCIAL Y DESEMPEÑO FINANCIERO

Acevedo, Alejandro²⁰; Celis, Jennifer²¹; Ballesteros, Libardo²²; Celis, Valentina²³

Resumen – *La revisión de la dinámica entre la responsabilidad social empresarial y el desempeño financiero es un tema que ha tomado una relativa importancia en últimos años, lo anterior es soportado en los cambios dados en el ambiente institucional, como resultado del proceso de unificación de los mercados y las constantes transformaciones en el comportamiento de los stakeholders, acciones que se han convertido en uno de los más importantes vectores de cambios en las conductas de las compañías. Es por ello que en dicho contexto, no solo es relevante la consecución de rentabilidades apropiadas para sus Stockholders, sino que también es demasiado importante para las empresas el preocuparse por sus acciones en los factores de índole social y ambiental, por lo manifestado, el objetivo de este trabajo fue analizar la dinámica de la Responsabilidad social corporativa (RSE y/o RSC), y su influencia en el crecimiento empresarial más específicamente en el desempeño financiero, lo anterior se logró a partir de un trabajo de revisión bibliométrica referente a la producción científica en la temática desde el año 2000 al año 2021. La génesis de la labor parte de una revisión de escritos científicos albergados en la base de datos Web of Science (WoS), en donde se identificaron 1.188 artículos, seleccionando un total de 219 publicaciones como base para la aplicación del análisis bibliométrico. Con dicha muestra se analizó el aporte científico por países y continentes, de igual manera una revisión de las metodologías empleadas, y se revisaron los principales tópicos abordados, entre otras variables. Entre los resultados se puede indicar que la producción de estas revisiones en los últimos abarca el 68.9% del total de las publicaciones, mostrando un incremento exponencial en la revisión y aporte a este tema tan transcendental, de igual forma los países con mayor dedicación son Estados Unidos, China y España, estos tres países poseen el 40% del total de las publicaciones. Se concluye que la esta revisión de los factores RSE Vs DF se ha convertido en un factor determinante para el crecimiento de las empresas, considerándose como una práctica que está tomando una fuerza relativa y a tener en cuenta en los próximos años para las empresas como una propuesta de valor.*

²⁰ PhD. en currículo, Profesor interno, Alejandro.acevedo@ustabuca.edu.co

²¹ Economista, jennifer.celis@uis.edu.co

²² Economista, libardo.ballesteros@uis.edu.co

²³ Contadora Pública, en formación, estudiante, valentina.celis@ustabuca.edu.co

Palabras clave – *Desempeño Empresarial, Desempeño Financiero, Responsabilidad social corporativa, Responsabilidad Social Empresarial.*

Abstract – *The review of the dynamics between corporate social responsibility and financial performance is an issue that has taken on relative importance in recent years, the foregoing is supported by changes in the institutional environment, as a result of the process of unification of markets and the constant transformations in the behavior of stakeholders, actions that have become one of the most important vectors of changes in the behavior of companies. That is why in this context, it is not only relevant to achieve appropriate returns for its Stockholders, but it is also too important for companies to worry about their actions in social and environmental factors, as stated, the objective of this work was to analyze the dynamics of corporate social responsibility (CSR and / or CSR), and its influence on business growth more specifically on financial performance, the above was achieved from a bibliometric review work regarding production scientific on the subject from 2000 to 2021. The genesis of the work is based on a review of scientific writings housed in the Web of Science (WoS) database, where 1,188 articles were identified, selecting a total of 219 publications as a basis for the application of bibliometric analysis. With this sample, the scientific contribution by countries and continents was analyzed, in the same way a review of the methodologies used, and the main topics addressed, among other variables, were reviewed. Among the results, it can be indicated that the production of these reviews in the last covers 68.9% of the total publications, showing an exponential increase in the review and contribution to this transcendental issue, in the same way the countries with the greatest dedication are States United, China and Spain, these three countries have 40% of the total publications. It is concluded that this review of CSR Vs DF factors has become a determining factor for the growth of companies, considering it as a practice that is gaining relative strength and to be taken into account in the coming years for companies as a proposal. of value.*

Keywords – *Business Performance, Financial Performance, Corporate Social Responsibility, Business Social Responsibility.*

I. INTRODUCCIÓN

El siglo XX ha dejado un camino iniciado, más nunca abonado y evidenciado de la relativa importancia que posee la Responsabilidad Social Empresarial (de ahora en adelante RSE) como hecho no impugnable, no solo al tejido empresarial, sino en si a toda la sociedad que se dinamiza en dicho entorno.

Esfuerzos sin fundamento, convicción y empatía propuestos por parte de gobiernos, organismos multilaterales, empresas y la misma sociedad pululan hoy por hoy sin un verdadero impacto en lo social y en lo ambiental, evidencias de ello se pueden encontrar por todas partes, entre las más representativas está la carta mundial de la Naturaleza ONU 1982, la Declaración de Río sobre el medio ambiente y desarrollo sostenible en 1992, el Protocolo de Kioto de 1997, La cumbre el Milenio de 2000, el protocolo ambiental de Cartagena en 2000, la cumbre del clima en París 2015, y peor aún, según la Organización Mundial del Comercio (OMC), a la fecha existen en firme más de 250 Acuerdos Multilaterales sobre el medio ambiente, denominados como AMUMA, y lo que atinan a indicar es que 20 de ellos pueden afectar la dinámica del comercio, pero no se refieren a la gravedad de la afectación a la madre tierra, lo cual a ojo de buen cubero significaría tan solo un saludo a la bandera.

Por otra parte, es muy llamativo lo indicado en el Libro Verde de la comisión Europea referente al fomento del Marco Europeo de Responsabilidad Social Empresarial promulgado en 2001, y en cual se define a la RSE como: La integración voluntaria por parte de las empresas, de las preocupaciones sociales y medioambientales en sus operaciones comerciales y sus relaciones con sus interlocutores, lo anterior es la evidencia tacita de la poca preocupación por lo ambiental, enfocando solo los esfuerzos en lo material y más específicamente en lo financiero, ni siquiera en lo económico, motivo que deberá preocupar a la academia y demás componentes sociales en beneficio de la herencia transgeneracional que se está dejando.

Según Balabanis, (Balabanis, Phillips, & Lyall (1998), indican que:

En la era contemporánea, las corporaciones y sus dirigentes están sujetos a una presión muy publicitada para desempeñar un papel cada vez más activo en la sociedad, la denominada “responsabilidad social corporativa”. Se ha argumentado que un elemento de este desarrollo es simplemente un interés propio ilustrado en el sentido de que la responsabilidad social mejora la imagen corporativa y el desempeño financiero. (p.25).

En la misma línea McWilliams & Siegel (2000), indican que los stakeholders internos y externos han exhortado a empresarios a invertir en Responsabilidad Social Corporativa, encontrando que hay varios que son afines a dicha propuesta, y de igual forma se encuentra que también que existen dirigentes que son reacios a la aplicación de dicha filosofía argumentando que las inversiones en RSC no contra presta un reflejo en los resultados del desempeño financiero (p. 603).

Por lo precisado anteriormente los autores de la presente labor se dieron a la tarea de revisar a manera de estado del arte que trabajos, tópicos y conclusiones han logrado llegar los autores que de cierta forma se han interesado por escudriñar este tipo de dinámica que de forma directa afecta al tejido social y empresarial, para ello se ha logrado desarrollar un albor de vigilancia tecnológica encontrando una serie de postulados que de cierta forma ayudaran a comprender la problemática y estar más dispuestos al aporte para la mejora de dicha actividad.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

La literatura existente sobre inversión socialmente responsable es muy amplia, abarcando el estudio de fondos, índices y compañías socialmente responsables. Debido a la dificultad de reflejar sucintamente toda la evidencia existente en esos tres campos, en el presente estudio tan solo consideramos aquellos trabajos que directamente analizan la performance de las compañías cotizadas que llevan políticas activas de responsabilidad social. Concretamente, la labor se centra en la revisión de los trabajos realizados desde una perspectiva de inversión, en primer lugar, para posteriormente profundizar en los estudios más recientes realizados desde una perspectiva de valoración.

III. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del análisis sobre la Responsabilidad social empresarial (RSE) y el desempeño financiero (DF) labor que se desarrolla mediante la revisión de vigilancia tecnológica y/o análisis bibliométrico, que mediante un proceso de decantación se logra una muestra de 219 artículos. Para este desarrollo se optó por interactuar con la base de datos Web of Science (WoS), cuya arquitectura enlaza con la compilación de Web of Science, en donde se logra encontrar índices de citas regionales, datos de patentes, índices de materias especializados y un índice de conjuntos de datos de investigación, ecosistema que es compuesto por más de 34.000 revistas, robustez que permite a la investigación desarrollar un análisis holístico del contexto objeto de estudio (Clarivate, 2020).

La revisión bibliométrica, en esta labor investigativa se desarrolló mediante la iteración con la plataforma WoS, al formular la ecuación de búsqueda teniendo en cuenta las palabras clave que más hacen referencia al tema de estudio, cómo lo fue: Desempeño Financiero, Responsabilidad social empresarial, Responsabilidad social corporativa, y el acrónimo CSR. Para aumentar la precisión y

acotación en la búsqueda, se utilizaron los operadores booleanos “OR” y “AND” con las palabras clave de búsqueda tanto indicadas anteriormente en inglés y en idioma español, dando como primer resultado de búsqueda un total de 1.188 trabajos entre los años 2000 y 2021, actividad que dio paso al refinamiento de la búsqueda considerando sólo artículos y categorías relacionadas directamente con el tema, quedando un total de 514 publicaciones. Luego de la anterior decantación, se procedió a una selección más detallada mediante la observación manual de los Abstract de cada uno de ellos, labor que trajo como resultado precisar que 219 documentos se acotaban y/o correlacionaban en buena medida para realizar la labor bibliométrica.

Con lograr construir una base de datos robusta y decantada, la labor siguiente consistió en determinar unos índices en los cuales e enfoco la labor de investigación como lo es la distribución cronológica de publicaciones realizadas, los tópicos abordados, la distribución geográfica de los autores por continente, la cantidad de publicaciones por países del primer autor según el continente, la autoría, la metodología empleada, revistas con mayor cantidad de publicaciones y número de publicaciones realizadas por autor.

IV. RESULTADOS

A continuación, se muestra los elementos de mayor relevancia emanados del estudio bibliométrico.

Con respecto a la evolución de las publicaciones la grafica 1 evidencia la distribución de forma cronológica en la cual se observa, y teniendo en cuenta que sin terminar el año 2021, los últimos 5 años concentran el 68.9% de las publicaciones, dicho incremento se muestra exponencial a media que la gente y sobre todo la academia han aumentado su interés y conciencia con respecto a este tema, el cual a todos y cada uno integra y es pertinente para la población en el tercer planeta desde el sol.

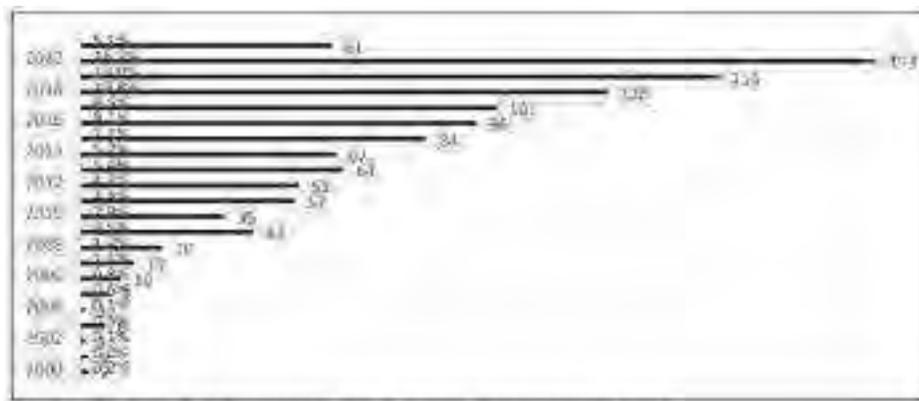


Gráfico 1. Distribución cronológica de las publicaciones realizadas

Ahora bien, en referencia al tema de los tópicos abordados en las 219 publicaciones, el mayor porcentaje de las propuestas se desarrolló en el análisis de la correlación entre RSE y DF con un 74% del total, y el restante fueron revisión de temas de forma individual (ver Gráfico 2).

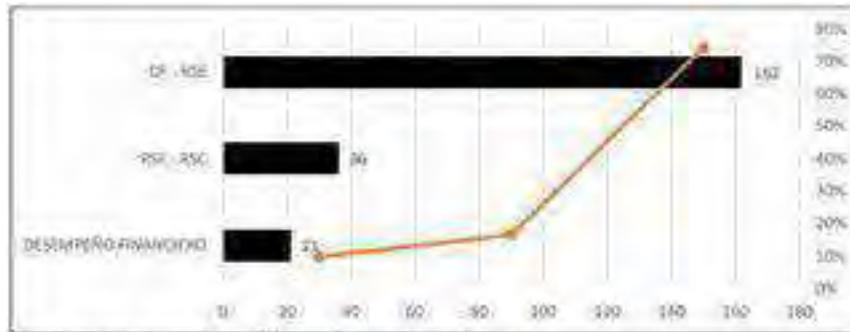


Gráfico 2. Tópicos abordados en las investigaciones.

De igual forma al hacer una revisión de publicación por países se identifica que entre Estados Unidos, China y España acumulan el 40% de las publicaciones, para el caso nacional se evidencia 5 artículos, es decir el 0.4% de participación porcentual (ver Gráfico 3).

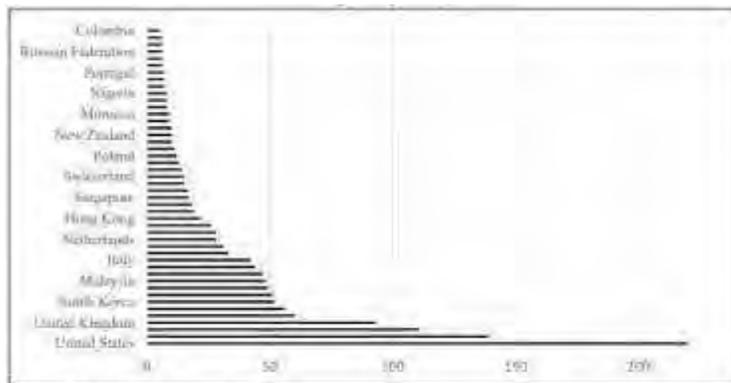


Gráfico 3. Publicaciones por países.

Por otra parte, otro de los temas cubiertos fue la revisión de la metodología aplicada, los resultados se pueden apreciar en el Gráfico 4.

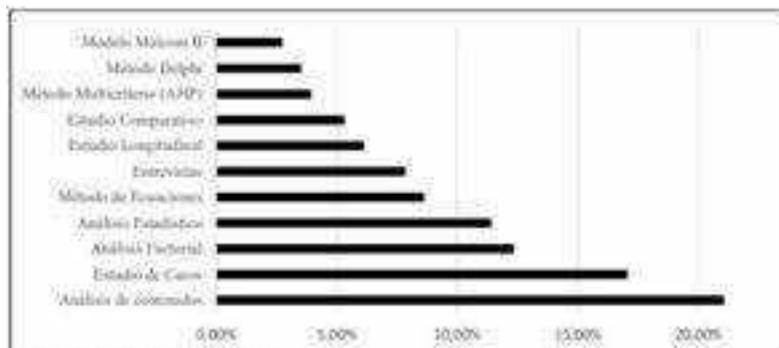


Gráfico 4. Metodología aplicada.

Se puede evidenciar que la técnica que mas recurrente fue para el análisis entre las variables RSE y DF fue el análisis de contenido con un 21.05% del total de los artículos analizados, a este le sigue el estudio de casos con un 17.05%, el análisis Factorial con un 12.35% y con un 11.41% el análisis estadístico.

Continuando con la revisión y con respecto a los indicadores bibliométricos de impacto, a continuación, se encuentran los diez autores con mayos cantidad de citaciones referenciados en cuanto al tema de las Responsabilidad Social Corporativa y el Desempeño Financiero, esta información reposa en la gráfica 5.

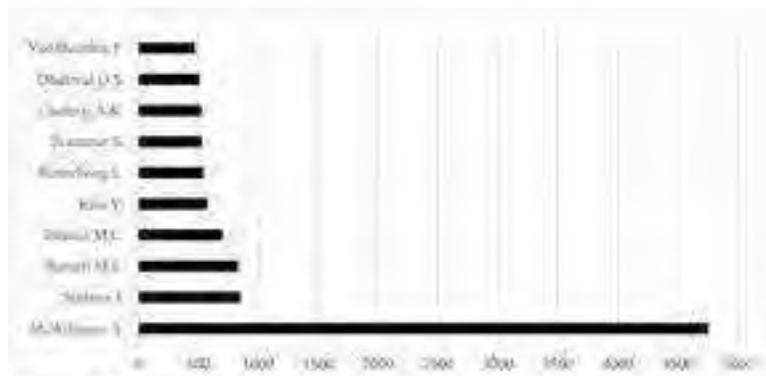


Gráfico 5. Citaciones de los diez primeros autores

La primera persona de la lista con mas de 4.500 citaciones es para la profesora Abigail McWilliams de la universidad de Illinois – Chicago, personaje que obtuvo un impacto sin precedentes por los aportes otorgados al mundo de la RSE, de los 39.589 referencias ella posee el 12% de las citaciones, marcando una significancia de su aporte, de allí hacia abajo las citaciones no generan el mismo impacto que ha generado esta investigadora, no queriendo decir que los demás no han hecho su parte al tema objeto de estudio (ver Diagrama 1).

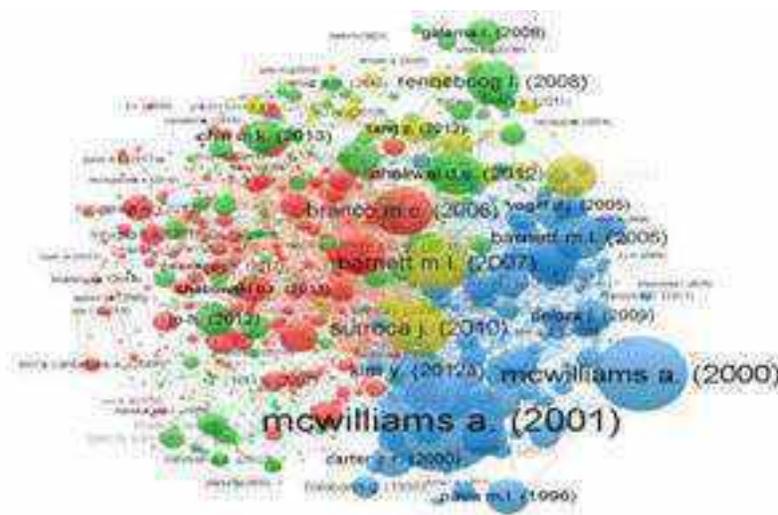


Diagrama 1. Incidencia de citación de autores

Continuando con la revisión, que esta vez corresponde al indicar bibliométrico de estructura, el cual mide la conectividad existente entre las publicaciones, los autores y las áreas de conocimiento. Para poder revisar este indicador se recurre a lo indicado por Hasper, Correa, Benjumea, & Valencia (2017) los cuales indican que la conectividad comúnmente se relacionan con la construcción y análisis de redes sociales, que a su vez se componen de nodos (vértices) y enlaces. En este análisis bibliométrico, los autores son representados por nodos y las coautorías por los enlaces.

Según Muñoz & Mirón (2017), indican que las redes de colaboración de autores se da debido a que los investigadores colaboran y son coautores de artículos científicos, esta dinámica se puede apreciar en el diagrama 1, el cual es desarrollado gracias al Software de Vosviewer, el cual demuestra que existen 3 cluster de estructura social y/o radial, el más concentrado es el que integra Lu Y, con Ye M, Wang Z, y Lu W, de igual forma se evidencia una colaboración entre Velte y Scholtens que al parecer poseen una colaboración activa entre estos autores que son productivos con respecto al tema objeto de estudio.

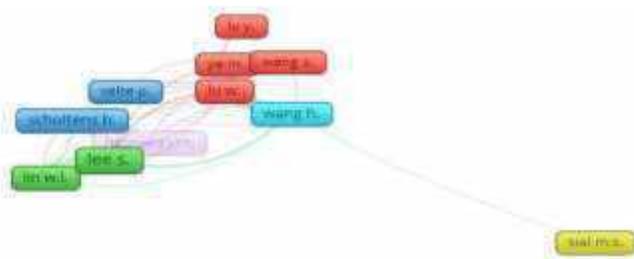


Diagrama 2. Red de colaboración de los autores.

A partir del análisis de estructura intelectual (Ver Diagrama 2), la red de citas y la relación de co-cita descargada de la base de datos y estructurada mediante el Vosviewer, los autores más citados son los que resaltan en dicho diagrama.

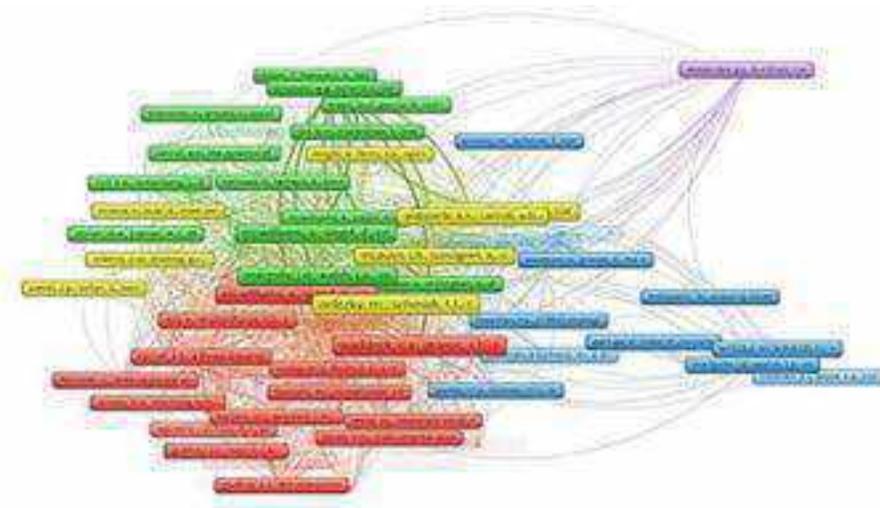


Diagrama 3. Análisis de la co-cita de los productores grandes y moderados

Por último, y siguiendo a Huang, Tzeng, & Ong (2005), lo cuales indican que es debido analizar la red de co-ocurrencia de palabras clave de escalonamiento multidimensional, que es potenciado según Pons & Latapy (2005), mediante la interacción del algoritmo de agrupamiento walktrap, dispositivo que se encuentra en la herramienta de VOSviewer, la herramienta permite identificar los términos que están más correlacionados por clústeres. Para comprender el Diagrama 4, es debido indica que donde se da la posición de los términos indican los clústeres de mayor ocurrencia en los artículos y/o centralidad, y en términos con menor ocurrencia denominados periféricos.



Diagrama 4. Red de concurrencia de palabras clave.

De igual forma se debe tener muy presente el tamaño de la caja, una caja grande indica los términos de mayor frecuencia de aparición y cajas más pequeñas los de menor frecuencia. Otra cosa muy importante a la hora de la interpretación de la red es la proporción de la línea, la cual es ajustada a la correlación de los términos, entre más fuerte sea la línea, existe una mayor correlación entre estas palabras. Se formaron varios grupos, siendo los más sobresalientes los de rojo, azul y amarillo. El rojo corresponde a los términos más frecuentes, de acuerdo a la centralidad de las palabras y el tamaño de las cajas. Las palabras de este grupo, están fuertemente relacionadas, no solo porque forman parte de la ecuación de búsqueda, sino porque presentan líneas gruesas, como “Corporate social responsibilit” y “Corporate Governance”, además de presentar una robusta conexión con el resto de los grupos.

De igual forma se puede apreciar que el clúster rojo contiene termino correlacionados con la empresa y la responsabilidad social, valor de las firmas y desarrollo país entre otros; el clúster de color azul esta referido a los términos del ser humano, cambio climático y legitimidad, y el clúster de color amarillo se relaciona con temas de ética de los negocios, desempeño de la firma, tamaño empresarial entre otros.

V. CONCLUSIONES

El estudio analizó la dinámica entre el Desempeño Financiero y la Responsabilidad Social Corporativa entre los años comprendidos 2000 – 2021, labor desarrollada a través de un estudio de bibliometría, con una búsqueda avanzada de la temática de estudio en la base de datos Web of Science (WOS). La literatura revela que la el tema correlacionado entre Desempeño Financiero y Responsabilidad Social Corporativa cada día es más significativo, pues los hallazgos dan cuenta de un crecimiento exponencial en el interés de investigar y de paso proponer actividades que mitiguen los colaterales de las empresas sin detrimento del desempeño corporativo.

De igual forma la gran mayoría de los documentos proviene de Estados Unidos, que siendo uno de los países que genera la mayor parte de colaterales, tanto a académicos como empresarios se han dado a la tarea de articular y estructurar propuestas serias a la luz de esta dinámica.

De igual forma en la gran mayoría de los escritos hay evidencia empírica que dicha relación es positiva, es decir que empresas que practican como filosofía la RSE trae mejoras en los resultados empresariales y sobre todo financieros. Para Colombia son escasos los trabajos empíricos sobre la posible relación bidireccional entre la RSC y el resultado financiero y la falta de unanimidad en los resultados encontrados.

Por último, es debido indicar que estamos ante una posibilidad de desarrollar este tema en lo particular, es decir tomar cada sector económico y revisar con lujo y precisión como se efectúa esta dinámica, y poder establecer si efectivamente las buenas prácticas y filosofía de la RSE conlleva a la estabilidad del tejido empresarial.

VI. REFERENCIAS

Balabanis, G., Phillips, H., & Lyall, J. (1998). Corporate social responsibility and economic performance in the top British companies: are they linked? *Emerald Insight*, 25-44. doi:doi:
<http://dx.doi.org/10.1108/09555349810195529>

Clarivate. (2 de 2020). Web of Science product webpage. Obtenido de <https://clarivate.com/products/webof>

Hasper, J., Correa, J., Benjumea, M., & Valencia, A. (2017). Tendencias en la investigación sobre gestión del riesgo empresarial: un análisis bibliométrico. *RVG*, 506-524. doi:<https://doi.org/10.37960/REVISTA.V22I79.23036>

Huang, J., Tzeng, G., & Ong, C. (2005). Datos multidimensionales en escala multidimensional usando el proceso de red analítica. *Lett*, 755-767.

McWilliams, A., & Siegel, D. (2000). Corporate social responsibility and financial performance: correlation or misspecification. *Strategic Management Journal*, 603-609. doi:[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(200005\)21:5<603::AIDSMJ101>3.0.CO;2-3](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(200005)21:5<603::AIDSMJ101>3.0.CO;2-3)

Muñoz, A., & Mirón, M. (2017). Analysis of collaboration and co-citation networks between researchers studying “violence involving women”. *An International Electronic Journal*, 42-65.

Pons, P., & Latapy, M. (2005). Computing communities in large networks using random walks. *International Symposium on Computer and Information Sciences*, 284-293.

VARIABLES QUE INCIDEN SOBRE LOS INGRESOS DE EGRESADOS DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA, URBANISMO Y AFINES

Jaimes-Carrillo, Ludym²⁴; Luzardo-Briceño, Marianela²⁵

Resumen – Este estudio busca identificar la incidencia del género, nivel de formación, sector de la institución de educación superior y años de graduado en el ingreso de los egresados a nivel de formación tecnólogo y universitario de las instituciones oficiales y privadas del área de ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines que reportaron pagos de seguridad social en el año 2019 según la base de datos del Observatorio Laboral para la Educación del Ministerio de Educación Nacional. Se trata de una investigación descriptiva correlacional, donde a partir de un modelo multinomial, se identifican las variables que inciden sobre los ingresos de los egresados. La población está conformada por 479.604 egresados del área en estudio con pagos de seguridad social en 2019. Los resultados muestran que el 69.8% de los egresados son hombres, el 57.3% estudiaron en instituciones oficiales y el 58.7% tienen formación universitaria. Se destaca que la categoría de referencia de la variable ingreso es la de ingresos menores a 1.5 SMMLV; los tecnólogos tienen una disminución 0.6% respecto a los universitarios de tener ingresos entre 1.5 y 2 SMMLV frente a la categoría de referencia; las mujeres con respecto a los hombres tienen 25.8% menos posibilidades de contar con ingresos entre 1.5 y 2 SMMLV y los egresados de instituciones oficiales tienen 16.2% más posibilidades de ganar entre 1.5 y 2 SMMLV en relación a los de una privada; mientras que la reducción por año de graduado es casi nula de los que ganan entre 1.5 y 2 SMMLV con respecto a la referencia. Se concluye que todas las variables inciden sobre los ingresos de los graduados. El mayor porcentaje de la población tiene ingresos con menos de 1.5 SMMLV, 10.8% para mujeres, y 20.9% para hombres. Se evidencia que las mujeres tienen menor probabilidad de acceder a ingresos superiores

Palabras clave – Egresados, ingeniería y afines, ingresos, regresión multinomial.

Abstract – This study seeks to identify the incidence of gender, level of education, sector of the higher education institution and the number of years after graduation in the entry of graduates at the level of technological and university education from official and private institutions in the area of engineering, architecture, urban planning and related that reported social security payments in 2019

²⁴ Dra en Ingeniería, Docente asociado, Universidad Pontificia Bolivariana, ludym.jaimes@upb.edu.co

²⁵ Dra en Estadística, Docente asociado, Universidad Pontificia Bolivariana, marianela.luzardo@upb.edu.co

according to the database from the Labor Observatory for Education of the Ministry of National Education. It is a descriptive correlational research, where, from a multinomial model, the variables that influence the income of the graduates are identified. The population is made up of 479,604 graduates from the area under study with social security payments in 2019. The results show that 69.8% of graduates are men, 57.3% studied in official institutions and 58.7% have university education. It should be highlighted that the reference category of the income variable is that of income below 1.5 SMMLV; technologists have a 0.6% decrease compared to university graduates, having incomes between 1.5 and 2 SMMLV contrasted to the reference category; women in comparison to men are 25.8% less likely to have income between 1.5 and 2 SMMLV and graduates from official institutions are 16.2% more likely to earn between 1.5 and 2 SMMLV in relation to those from a private institution; while the reduction due to the amount of years after graduation is almost nil for those who earn between 1.5 and 2 SMMLV with respect to the reference. It is concluded that all variables affect the income of graduates. The highest percentage of the population has incomes with less than 1.5 SMMLV, 10.8% for women, and 20.9% for men. It is evident that women are less likely to have access to higher incomes.

Keywords – Graduates, engineering and reported, incomes, multinomial model.

I. INTRODUCCIÓN

La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes (Ministerio de Educación, 1994). La educación de la población es un propósito global, esta aporta a la mejora de la calidad de vida de la comunidad.

Una de las formas en que se evidencian los beneficios de la educación se asocia con los ingresos de los graduados, este estudio busca identificar la incidencia del género, el nivel de formación, el sector de la IES (Institución de educación superior) y los años de graduados en el ingreso de los egresados a nivel de formación tecnólogo y universitario de las instituciones oficiales y privadas del área de Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines que reportaron pagos de seguridad social en el año 2019 según la base del Observatorio Laboral para la Educación del MEN.

El Observatorio Laboral para la Educación realiza el seguimiento al mercado laboral a partir de información suministrada por las Instituciones de Educación Superior del país, y de los registros

administrativos del Sistema de Seguridad Social Integral del Ministerio de Salud y Protección Social (OLE, 2020).

Trabajos previos han concluido que la formación universitaria es rentable, así lo plantearon Gil-León, Casas-Herrera y Lemus-Vergara (2020) según hallazgos de su estudio considerando datos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares de 2015 en 24 departamentos. Dicho estudio analizó las brechas salariales por género, tema de interés por su impacto en la sociedad, el cual también se explora en esta investigación. Otras variables en las cuales los estudios han identificado diferencias significativas en los ingresos son: la región, el área de conocimiento, el género o el tipo de universidad (Barón, 2012; Gil-León et al., 2020).

Se destaca el crecimiento favorable en la cantidad de graduados de educación superior en el país, según datos del Observatorio Laboral para la Educación (2019) en 2019 se titularon 507.338 personas, evidenciando una cifra que duplica la correspondiente a 2010, con 257.294. El incremento de graduados favorece la nación, sin embargo, para que este beneficio se materialice se requiere la vinculación al mercado laboral.

Las variables que inciden en el ingreso de los graduandos es un elemento relevante para los actores del mercado laboral, lo cual resalta la pertinencia de este trabajo, el cual se enfoca en los egresados de Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

El Ministerio de Educación Nacional cuenta con un sistema de información en el cual se registran diferentes variables que permiten evidenciar la evolución del sistema de educación superior. Dicho sistema de información está constituido por cuatro componentes: Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES), Sistema de Prevención y Análisis de la Deserción en las Instituciones de Educación Superior (SPADIES), Sistema de Información para el Aseguramiento de la Calidad (SACES) y el Observatorio Laboral para la Educación (OLE).

Este trabajo se enfoca en datos del OLE, este tiene como objetivo “brindar información estadística estratégica a los interesados e involucrados en el sector (aspirantes, padres de familia, profesionales, instituciones de educación superior, sector productivo y sociedad en general), sobre dónde están, a qué se dedican, y cómo es la inserción laboral de los graduados de la educación superior en Colombia. Proporciona información cuantitativa sobre la empleabilidad de los graduados, sobre los ingresos promedio por núcleos básicos del conocimiento, e información cualitativa sobre la pertinencia del área

de formación frente a la ocupación de los graduados, el tiempo que tardan en insertarse en el mercado laboral y su movilidad, entre otros” (MEN, 2018, p. 27).

Los núcleos básicos de conocimiento y las áreas de formación constituyen la estructura para realizar el seguimiento a los egresados de las Instituciones de Educación Superior. Las áreas de conocimiento agrupan programas académicos, teniendo en cuenta su afinidad en los contenidos, en los campos específicos del conocimiento, en los campos de acción de la educación superior cuyos propósitos de formación conduzcan a la investigación o al desempeño de ocupaciones, profesiones y disciplinas. Las áreas de conocimiento son ocho: Agronomía, Veterinaria y afines; Ciencias Sociales y Humanas; Bellas Artes; Economía, Administración, Contaduría y afines; Ciencias de la Educación; Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y afines; Ciencias de la Salud; Matemáticas y Ciencias Naturales (MEN, 2012).

El área de conocimiento en estudio, Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y afines; está compuesta por los núcleos básicos de conocimiento de: Arquitectura, Ingeniería Biomédica y afines, Ingeniería Ambiental, Sanitaria y afines; Ingeniería Administrativa y afines, Ingeniería Agrícola, Forestal y afines; Ingeniería Agroindustrial, Alimentos y afines; Ingeniería Agronómica, Pecuaria y afines; Ingeniería Civil y afines, Ingeniería de Minas,

Metalurgia y afines; Ingeniería de Sistemas, Telemática y afines; Ingeniería Eléctrica y afines, Ingeniería Electrónica, Telecomunicaciones y afines; Ingeniería Industrial y afines, Ingeniería Mecánica y afines; Ingeniería Química y afines, y otras Ingenierías (MEN, 2012, p. 40).

III. METODOLOGÍA

Se trata de una investigación descriptiva correlacional, donde a partir de un modelo de regresión multinomial, se identifican las variables que inciden sobre la variable dependiente, ingresos de los graduados. La base de datos utilizada fue obtenida del Observatorio Laboral para la Educación del MEN, del año 2019. La misma fue exportada al paquete estadístico SPSS V-23 de donde fue procesada.

Los datos reportan la cantidad de graduados de 2001 a 2018 que cotizaron en el sistema general de seguridad social en el año 2019, según su máximo nivel de formación, considerando su ingreso. Según el propósito de este trabajo se depuró la base de datos tomando los egresados del área de conocimiento de Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y afines.

La variable dependiente corresponde al nivel de ingreso del egresado la cual está dividida en cuatro categorías, dentro de las independientes se tienen tres variables categóricas, cada una con dos categorías y una variable continua, como se observa en la Tabla 1.

Tabla 1
Definición de variables.

Tipo de Variable	Variable	Categorías
Dependiente	Ingreso	1. Menos de 1.5 SMMLV 2. Entre 1.5 y 2.5 SMMLV 3. Entre 2.5 y 4 SMMLV 4. Mayores a 4 SMMLV
Independientes	Sexo	1. Masculino 2. Femenino
	Nivel de Formación	1. Tecnólogo 2. Universitario
	Sector IFS	1. Oficial 2. Privada
	Años de graduado	Continua

Se utiliza una regresión logística multinomial, este modelo se caracteriza porque la variable dependiente es categórica con más de 2 categorías, respecto de variables independientes explicativas de tipo nominal, ordinal o continuo, para analizar su significatividad respecto al estudio del modelo logístico, y cuantas veces es más probable su interacción, con sus respectivas probabilidades de ocurrencia, respecto a las 3 o más categorías de la variable de respuesta en estudio (Peña, 2002).

IV. RESULTADOS

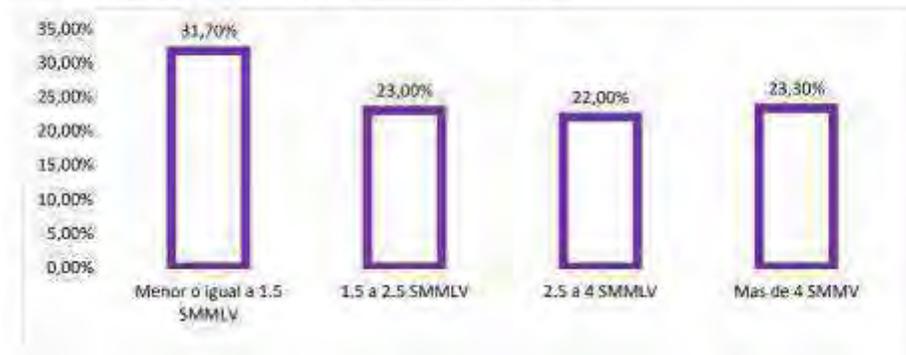
Los hallazgos del estudio se dividen en dos apartes, en primer lugar, se presenta lo correspondiente al análisis descriptivo, y en segundo lugar los resultados del análisis correlacional.

4.1. Análisis descriptivo:

La población bajo estudio está conformada por los 479.604 egresados a nivel de formación tecnólogo y universitario de las instituciones oficiales y privadas del área de Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines que reportaron pagos de seguridad social en el año 2019 según la base del Observatorio Laboral.

Se tiene que en la misma el 69.8% de los egresados son hombres, y el 30.2 mujeres; el 57.7% pertenecen al sector oficial, y el 42.3 al privado; el 58.7% tienen formación universitaria y el 41.3 % tecnológica. Por otro lado, el número de años de graduado oscila entre 2 y 19 años, con un promedio de 7.29 ± 4.688 años.

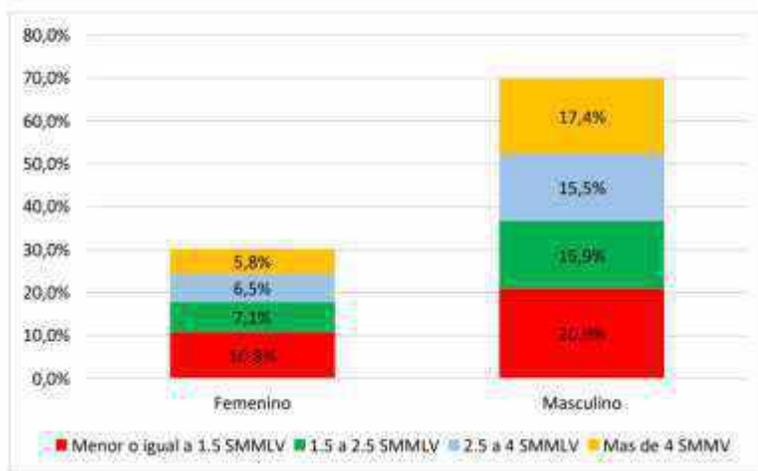
Figura 1
Distribución de la población según el Nivel de Ingreso



La distribución de la población según al nivel de ingreso muestra similitud entre las categorías 2 a 4, sin embargo, la primera categoría correspondiente a menor o igual a 1.5 SMMLV tiene mayor participación (31.7% de la población) como se ve en la Figura 1.

La Figura 2 evidencia para las cuatro categorías de ingresos mayor participación de la población masculina frente a la femenina, haciéndose más notoria la diferencia en las categorías con ingresos superiores. Esto permite afirmar que en el área de formación en estudio se mantiene la brecha de géneros, dando preferencia a los hombres como se ha identificado en estudios previos (Martínez, 2015; Barón, 2012; Gil León et al, 2020).

Figura 2
Distribución de la población según el Nivel de Ingreso y género



La Figura 3 muestra que los Ingenieros, arquitectos, urbanistas y afines que cotizaron al sistema de seguridad social en 2019 son egresados en mayor proporción del nivel universitario frente al

tecnológico, tanto en hombres como en mujeres, siendo más relevante la diferencia en el caso de las mujeres. En cuanto al sector de la IES se observa que la población en estudio se graduó en mayor porcentaje de instituciones oficiales, y para el género masculino dicha superioridad es de más de 10 puntos porcentuales.

Figura 3

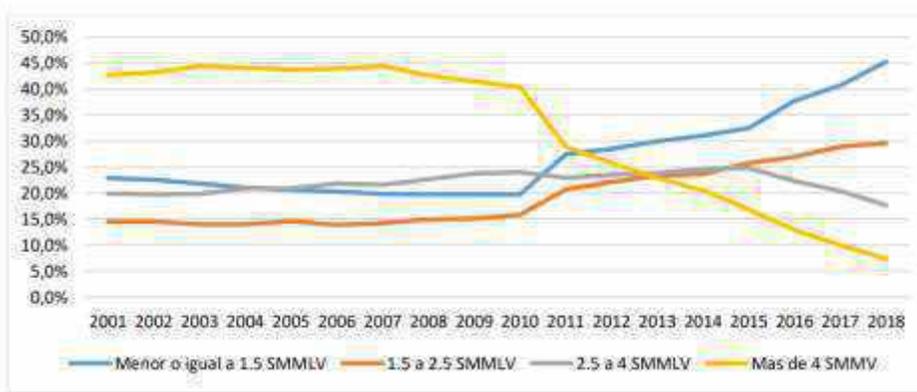
Distribución de la población según el Nivel de Formación y sector de la IES por Género



La Figura 4 muestra la distribución de la población en cada año de graduado del egresado según el nivel de ingresos. Se observa que los egresados con más años de graduados cuentan con mejores ingresos, mientras los recién graduados tienen ingresos más bajos. Por ejemplo, de los egresados de 2001 del área de conocimiento en estudio que cotizaron al sistema de salud en 2019 el 42.8% contaron en dicho año con ingresos superiores a 4 SMMLV, mientras que solo el 7,4% de los egresados en 2018 se ubicaron en esta categoría de ingresos; mientras el 22.5% de los graduados en 2001 contaron en 2019 con ingresos menores o iguales a 1.5 SMMLV, los graduados en 2018 con este mismo nivel de ingresos corresponden a 45.3%.

Figura 4

Distribución según años de graduado



4.2. Análisis correlacional

La Tabla 2 que se muestra a continuación refleja los resultados obtenidos del modelo de regresión multinomial; cabe destacar que la categoría de referencia de la variable dependiente (Ingreso) es la correspondiente a ingresos menores a 1.5 SMMLV.

Tabla 2
 Modelo de regresión multinomial

Ingreso	Exp(B)	95% Confidence Interval for Exp(B)	
		Lower Bound	Upper Bound
1.5 a 2.5 SMMLV	Intercepto		
	GRADUADOS	.004	.004
	[NIVEL DE FORMACIÓN= Tecnológica]	.029	.021
	[NIVEL DE FORMACIÓN= Universitaria]		
	[SEXO=F]	.742	.729
	[SEXO=M]		
	[SECTORES=Oficial]	1.162	1.140
[SECTORES=Privado]			
2.5 a 4 SMMLV	Intercepto		
	GRADUADOS	.025	.024
	[NIVEL DE FORMACIÓN= Tecnológica]	.497	.488
	[NIVEL DE FORMACIÓN= Universitaria]		
	[SEXO=F]	.589	.425
	[SEXO=M]		
	[SECTORES=Oficial]	1.382	1.357
[SECTORES=Privado]			
Más de 4 SMMLV	Intercepto		
	GRADUADOS	.827	.825
	[NIVEL DE FORMACIÓN= Tecnológica]	.280	.289
	[NIVEL DE FORMACIÓN= Universitaria]		
	[SEXO=F]	.402	.394
	[SEXO=M]		
	[SECTORES=Oficial]	1.785	1.169
[SECTORES=Privado]			

En este sentido, se puede observar que las personas con nivel de formación tecnológico tienen una disminución 0.6% con respecto a los universitarios de tener ingresos entre 1.5 y 2 SMMLV con respecto a los que ganan menos de 1.5 SMMLV; de igual manera las mujeres con respecto a los hombres tienen 25.8% menos posibilidades que sus ingresos se encuentren entre 1.5 y 2 SMMLV con respecto a los que ganan menos de 1.5 SMMLV y los que son egresados de una institución oficial tienen 16.2% más posibilidades de ganar entre 1.5 y 2 SMMLV con respecto a los que ganan menos de 1.5 SMMLV a los graduados de una institución privada; mientras que la reducción por año de graduado es casi nula 0.06% de los que ganan entre .5 y 2 SMMLV con respecto a los que ganan menos de 1.5 SMMLV.

Al enfocar el rol de la mujer, se tiene que éstas tienen en comparación con los hombres, 41.1%, y 59.8% menos probabilidad que sus ingresos se encuentren entre 2.5 y 4 SMMLV y más de 4 SMMLV respectivamente con respecto a los que ganan menos de 1.5 SMMLV.

El modelo resultó significativo según los criterios chi cuadrado de Pearson (631409,407, pvalue < 0.01), Deviance (88469,399; p -value < 0.01). Se puede afirmar que todas las variables inciden sobre el nivel de ingresos de los graduados de Ingenierías, Arquitectura, Urbanismo y afines, que cotizaron en el año 2019 al sistema general de salud en Colombia.

V. CONCLUSIONES

Se concluye que las variables estudiadas: género, nivel de formación, sector de la institución de educación superior y años de graduado inciden en el ingreso de los egresados a nivel de formación tecnólogo y universitario de las instituciones oficiales y privadas del área de ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines que reportaron pagos de seguridad social en el año 2019 según la base de datos del Observatorio Laboral para la Educación del Ministerio de Educación Nacional.

Los datos permiten concluir que los graduados de Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y Afines que cotizaron al sistema de salud en 2019 con más años de graduados cuentan con mejores ingresos, mientras los recién graduados tienen ingresos más bajos. Lo cual inquieta sobre la desmotivación por la formación universitaria y tecnológica dados los bajos ingresos en los procesos de inserción laboral para los recién graduados.

Se concluye que las brechas de género están presentes en los egresados del área de conocimiento en estudio, mostrando mejores condiciones en el nivel de ingreso para los hombres. Este tema que ha sido ampliamente estudiado y se han promovido políticas para minimizar la situación, sin embargo, es necesario continuar trabajando por la igualdad de condiciones salariales para hombres y mujeres en el país.

VI. REFERENCIAS

Barón, J. (2012). Primeras experiencias laborales de los profesionales colombianos: probabilidad de empleo formal y salarios. *Lecturas de Economía*, 55-86. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=155224311002>

Gil-León, J. M., Casas-Herrera, J. A., & Lemus-Vergara, A. Y. (2020). ¿Es rentable la formación universitaria en Colombia?: una estimación. *Revista De Investigación, Desarrollo E Innovación*, 10(2), 249–265. <https://doi.org/10.19053/20278306.v10.n2.2020.10723>

Martínez Zamora, M. (2015). Determinantes del salario de los recién graduados de educación superior a nivel universitario en Colombia, seguimiento periodo 2009-2012.

Ministerio de Educación Nacional. (1994). Artículo 1 de la Ley General de la Educación, Ley 115 de febrero 8 de 1994. 2018. de Ministerio de Educación Sitio web: https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2012). Documento metodológico Sistema Nacional de Información de la Educación Superior – SNIES. Disponible en: https://redes.colombiaaprende.edu.co/ntg/men/pdf/Documento_Metodologico_SNIES_2012.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2018). Sistema educativo de Colombia. Ministerio de Educación Nacional, 2018. Disponible en: https://ole.mineduccion.gov.co/1769/articles380384_recurso_1.pdf

OLE, 2020. Nota técnica 2017-2019. Seguimiento a la inserción laboral de los graduados de la educación superior. Disponible en: https://ole.mineduccion.gov.co/1769/articles404798_recurso_1.pdf

Peña, D. (2002). *Análisis de Datos Multivariantes* (1era ed.). Madrid: Editorial McGrawHill.

MEDICIÓN DE IMPACTO SOCIAL EN COOPERATIVA MEXICANA DE CAFÉ UTILIZANDO SROI

Bortot, María Cristina²⁶ (Candidata a Doctora en Responsabilidad Social de Anáhuac México Campus Norte); Castillo Aguilar, Rogelio Epigmenio²⁷

Resumen – *En esta investigación se presenta la metodología con la que se realizará la medición del impacto de la cooperativa de productores de café, en las dimensiones: social, ambiental y económica bajo un enfoque de estudio de caso.*

La erradicación de la pobreza es un tema que preocupa y ocupa a la Responsabilidad Social. Es por ello que se analiza el caso de una cooperativa de pequeños agricultores productores de café como modelo posible para generar rentabilidad económica y reducción de la pobreza.

Este modelo de participación en la economía hace referencia al “triple bottom line”, involucrando a los agricultores y las personas de la comunidad, en la generación de recursos genuinos y la protección del medio ambiente.

El análisis se realiza a través de la metodología Social Return on Investment SROI, para la evaluar la generación de impacto social en este tipo de cooperativas.

El estudio se dividió en dos fases: la primera incluye el análisis documental transdisciplinario sobre los conceptos relacionados con las dimensiones del fenómeno analizado y el contexto geográfico y económico de la cooperativa. La segunda parte, incluye la descripción metodológica de la realización de la investigación de campo, los instrumentos, herramientas metodológicas e información necesaria para realizar la investigación. Se trata de una investigación correlacional transeccional, parte de la responsabilidad social empresarial y a través de la metodología (SROI), estudiará el impacto social generado por una cooperativa que nuclea a 90 pequeños productores de café en Chiapas, México. Se realizará una adaptación de la metodología (SROI) para la medición de impacto de la cooperativa en los últimos 4 años.

²⁶ Maestría en Responsabilidad Social, Universidad Anáhuac México, cristinabortot@hotmail.com

²⁷ Doctor en Administración, Universidad Anáhuac México, rogeliocastilloaguilar@gmail.com

Este estudio responde la siguiente pregunta de investigación; ¿Cuál es el impacto generado por la cooperativa en las dimensiones social, económica y ambiental?

Palabras clave – *Cooperativas; Medición de impacto, Productores de café; Responsabilidad social.*

Abstract – *This research presents the methodology with which the impact measurement of the coffee producers cooperative will be carried out, in the dimensions: social, environmental and economic under a case study approach.*

The eradication of poverty is an issue that worries and occupies Social Responsibility. For this reason, the case of a cooperative of small coffee-producing farmers is analyzed as a possible model to generate economic profitability and reduce poverty.

This model of participation in the economy refers to the “triple bottom line”, involving farmers and people from the community, in the generation of genuine resources and the protection of the environment.

The analysis is carried out through the Social Return on Investment (SROI) methodology, to evaluate the generation of social impact in this type of cooperatives.

The study was divided into two phases: the first includes the transdisciplinary documentary analysis of the concepts related to the dimensions of the analyzed phenomenon and the geographic and economic context of the cooperative. The second part includes the methodological description of the field research, the instruments, methodological tools and information necessary to carry out the research. It is a transectional correlational investigation, part of corporate social responsibility and through the methodology (SROI), it will study the social impact generated by a cooperative that brings together 195 small coffee producers in Chiapas, Mexico. An adaptation of the methodology (SROI) will be carried out to measure the impact of the cooperative in the last 4 years.

This study answers the following research question; What is the impact generated by the cooperative in the social, economic and environmental dimensions?

Keywords – *Cooperatives; Impact measurement, Coffee producers; Social responsibility.*

I. INTRODUCCIÓN

En esta investigación se presenta la metodología con la que se realizará la medición del impacto de la cooperativa de productores de café, en las dimensiones: social, ambiental y económica bajo un enfoque de estudio de caso.

Los pequeños productores tienen una importancia significativa en la cadena de producción y en el desarrollo de la agricultura. En este sentido, la agricultura familiar además de ser productora de alimentos, tiene en sus manos el uso de los recursos naturales. Brindando a los productores los apoyos necesarios, capacitación, financiamiento y acceso a la tecnología, se podrá incrementar la superficie cultivable y el rendimiento de la producción agrícola. La pobreza rural está relacionada a un campo desaprovechado.

La erradicación de la pobreza es un tema que preocupa y ocupa a la Responsabilidad Social. Es por ello que se analiza el caso de una cooperativa de pequeños agricultores productores de café como modelo posible para generar rentabilidad económica y reducción de la pobreza. Este modelo de participación en la economía hace referencia al “triple bottom line”, involucrando a los agricultores y la comunidad, a la generación de recursos genuinos y al cuidado del medio ambiente, desarrollando una producción sustentable. Para ello se realizará la medición de impacto social de la cooperativa usando la metodología SROI.

Las cooperativas como figuras productivas son muy usadas en algunos países, sin embargo, en México están poco desarrolladas y con escasa productividad.

Derivado de esta situación, se consideró realizar una investigación en el contexto de la responsabilidad social, para medir el impacto social de la cooperativa agrícola de productores de café ubicada en Chiapas -México.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Marco Teórico

El café en México

México constituye un país de vocación agrícola, cuya economía recibe un gran aporte de esta actividad, en 2019 la participación de la agricultura en el PIB fue de 2,2% (SIAP, 2020). Del total de la superficie empleada en agricultura familiar correspondiente a los estados de Nayarit, Chiapas y Veracruz,

únicamente entre el 10% y 20% presenta alto potencial productivo para el cultivo del café; de estos tres estados, en Chiapas es donde mejor se aprovecha dicho potencial, ya que alrededor el 50% de las unidades de agricultura familiar lo produce. (FAO, 2012).

Para la realización del estudio se aborda el cultivo del café por ser el que predominantemente se da en el marco de la agricultura familiar (Machado, 2015).

Cabe destacar que en el territorio mexicano se encuentra la quinta mayor extensión mundial con el cultivo de cafeto. México exporta en promedio 100 mil toneladas anuales (SIAP 2020).

En la actualidad, el cultivo de café en México representa un rol prioritario en la generación de empleo rural. Este cultivo emplea 284,953 productores, es uno de los principales productos agropecuarios de exportación, en la época de cosecha llega a generar hasta 400,000 empleos, por lo que dependen de su cultivo y cosecha aproximadamente dos millones de personas (Hernández, 2016).

Con el fin de aprovechar y desarrollar el potencial productivo del cultivo del café en México es preciso trabajar dentro de un marco institucional que garantice el desarrollo de la actividad con alta producción y competitividad, brindando progreso a los caficultores, sus familias y las zonas productoras (CEDRSSA, 2018).

Alcances y limitaciones

Estudio de caso

La investigación se divide en dos fases la primera es de naturaleza cualitativa y comprende una revisión bibliográfica transdisciplinaria sobre los conceptos relativos al planteamiento de la investigación. La segunda fase es una investigación cuantitativa, correlacional, cuya estructura se basa en el modelo de estudio de casos planteada por (Yin, 2014), la metodología SROI fungió como unidad de análisis. Considerando como base las características mencionadas, no existe limitación con respecto al giro, tamaño, productos o servicios que ofrece.

Las premisas establecidas para la realización de la investigación fueron las siguientes:

- Medición de impacto social, en al menos una de las dimensiones: social, ambiental y económica.
- La metodología debería involucrar a los grupos de interés y presentar como resultado de evaluación, valores cuantitativos, preferentemente económicos o financieros.

- Se pretende medir el impacto social de la cooperativa sin comparar con los demás proyectos productivos impulsados por el corporativo de Toks.

Cooperativa

La cooperativa “Productores Orgánicos del Tacaná” forma parte del Programa de Proyectos Productivos que desarrolla la cadena restaurantera Toks dentro de las actividades de Responsabilidad Social Empresarial (Camacho, 2013). Cabe destacar que la empresa forma parte del Consejo de la ONU en Sustentabilidad de la Cadena de Suministro.

La cooperativa cuenta con 90 pequeños productores de 21 comunidades de las laderas del volcán Tacaná.

Los productores enfrentan problemas de pobreza, migración, trabajo infantil, trabas comerciales, factores climáticos y escaso conocimiento en técnicas de producción.

La cooperativa desarrolla el comercio justo o Fair Trade (FT), que se define como una relación comercial con elementos éticos, sostenibles en el largo plazo (Tallontire, 1999; citado por Ponte, 2003) (Saldaña 2019)(Valdebenito, 2019).

Se ha probado que las soluciones colectivas son más rentables, considerando que la mayoría de los productores de café son pequeños (Osorio, 2017).

En México alrededor de 7 millones de personas participan o tienen un vínculo directo con actividades de las cooperativas (Cabrera, 2015; citado por Sosa, 2019).

Marco geográfico

El cultivo se realiza en la Biósfera del volcán Tacaná, limítrofe con Guatemala, a más de 1,200 metros de altura, en Soconusco, Estado de Chiapas, México. Siendo este el Estado de mayor volumen de producción de café en el periodo 2016. (Sagarpa, 2017).

En México de acuerdo con los resultados de la medición de la pobreza 2018, presentada por el Consejo Nacional para la Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval), se estima que 41.9% de la población nacional, 52.4 millones de personas, vive en condiciones de pobreza y 7.4%, 9,3 millones de personas, en condiciones de pobreza extrema. En el indicador de pobreza destacan el estado de Chiapas con 76.4%, (OIT, 2020). Los estudios de 2020 indican que la población en situación de pobreza en México aumentó a 43,9% en 2020 y en el estado de Chiapas este indicador es de 75.5% (CONEVAL, 2020).

En 2019 Chiapas produjo 368 mil toneladas de café cereza, que representa 40.9% del cultivo en el territorio nacional, la recaudación por venta del aromático fue 1.728 millones de pesos (SIAP, 2020).

III. METODOLOGÍA

Mediante un enfoque de los sistemas de gestión para la medición de impacto, cuantificado a través de valores económicos y financieros se utilizará cálculo del Retorno Social de la Inversión, conocida a nivel internacional como Social Return on Investment y por sus siglas en inglés SROI, para efectos prácticos, de esta manera nos referiremos a la metodología durante la investigación y el resto del documento.

Este método fue desarrollado el Roberts Enterprise Development Fund (REDF) en 1960 (Banke-Thomas, Broek, N., Charles & Madaj, 2015; citado por González, 2016), las primeras versiones de las herramientas consideraban solamente factores económicos y evaluaciones de tipo transversal, en la mayoría de los casos, de políticas públicas. La evolución del SROI, lo hace idóneo para cuantificar el impacto social de una inversión. Facilita la medición y el reporte de la generación de valor social y económico por una organización (Valcárcel, 2010). La metodología SROI, se basa en conceptos como: teoría del cambio, análisis costo-beneficio, contabilidad social, auditoría social, permite definir en forma monetaria y no monetaria el valor de los efectos de un determinado fenómeno, aun cuando éstos, no tengan inicialmente asignado un valor económico (Sáenz, 2012).

La metodología SROI mide el valor de los beneficios, relativos a los costos de lograr estos beneficios. Es una proporción (ratio) del valor presente neto de los beneficios y el valor presente neto de la inversión, como se expresa en la siguiente ecuación (Idrissi & Saltuk, 2015; Lawlor, Neitzert & Nicholls, 2008).

$$[SROI] = \frac{\{Valor\ presente\ neto\ de\ los\ beneficios\}}{\{Valor\ presente\ neto\ de\ la\ inversión\}}$$

El análisis SROI reporta cómo una organización crea valor como parte de sus actividades en su entorno y lo expresa a través de un coeficiente que indica cuánto valor social, expresado en términos de una unidad de moneda, se puede crear por cada unidad de moneda invertida. Este coeficiente es una comparación entre el valor generado por una iniciativa o conjunto de acciones y la inversión que se requiere para poder alcanzar un determinado impacto (Idrissi & Saltuk, 2015; Sáenz, 2012). Sin embargo, es importante mencionar, que el resultado del análisis SROI, no solo se resume en un número,

el análisis presenta un análisis situacional completo del cual se pueden desprender otros hallazgos descriptivos y cualitativos, no necesariamente numéricos y económicos.

Metodología Social Return on Investment (SROI)

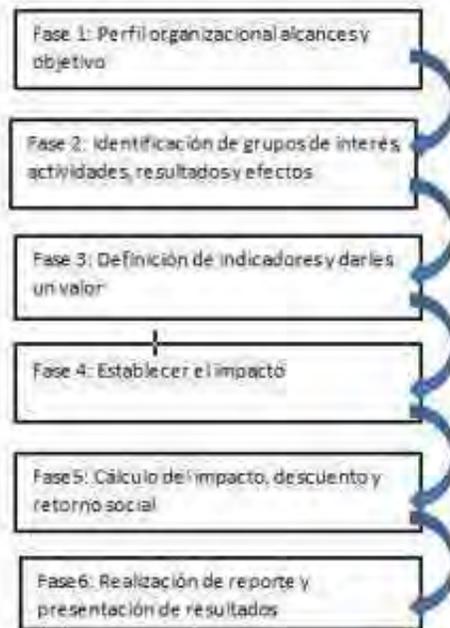


Figura 6. Fases de análisis de la metodología SROI versión SVT 2012.

Fuente: Elaboración propia con base en Goodspeed, Neitzert, Nicholls & Lawlor, 2012; Millner, Rauscher & Schober, 2012.

1.- Perfil organizacional, alcance y objetivos.

En esta fase se identifican las definiciones organizacionales de la organización incluyendo misión, visión y objetivos, con el fin de identificar aquellos lineamientos que se relacionan con la generación de impacto social.

2.- Identificación de grupos de interés, actividades, resultados y efectos.

Es necesario justificar la inclusión de cada grupo de interés, considerando y describiendo la manera en que son afectados, identificar qué es lo que les sucede a través de la actividad, el método que se utilizará para incluirlos, la forma y momento del tiempo en que se generará el acercamiento.

3.- Indicadores y proxies.

Esto es describir cuantitativamente a los efectos. Existen identificadores objetivos y subjetivos. Los objetivos resultan generalmente, de la información provista por la organización. Los subjetivos, se identifican a través del acercamiento con los grupos de interés, se deben ponderar y validar con exactitud.

4.- *Establecer el impacto*

Antes de llegar a una estimación final sobre el resultado del SROI, se debe estimar el impacto y evitar el riesgo de exagerar sobre los resultados obtenidos. (Nicholls et al, 2012: 55).

5.- *Cálculo del impacto, descuento y retorno social*

En las fases anteriores, se han identificado los factores para el cálculo del retorno social de la inversión, para poder realizarlo, es necesario antes, determinar aquellos factores que influyen en los efectos de manera positiva o negativa, independientemente, a pesar o además de las actividades realizadas por la organización.

El primero es el peso muerto, que significa la cantidad del resultado que habría sucedido independientemente de las actividades. Para su cálculo, es necesario identificar parámetros cuantificables y comprobables, así como describir y documentar la manera en que se realiza el cálculo.

El segundo factor a calcular, es la atribución, que se refiere a la cuantificación de resultados generados por las actividades, diferenciándose de los resultados generados por otros actores u organizaciones. La atribución se expresa a través de un porcentaje de los resultados.

El último factor es la disminución y se refiere a la relación del impacto con respecto al tiempo, es decir, la cuantificación de la probabilidad de que el impacto disminuya con el paso del tiempo. La disminución es considerada en aquellos casos en los que se evalúa el impacto con mediciones que incluya datos de más de un período.

Para realizar la sumación del impacto, es necesario ejecutar los siguientes pasos:

- a) Obtener el valor total por cada resultado, multiplicando el valor resultante por la cantidad del resultado.
- b) Realizar el cálculo para cada uno de los resultados.
- c) Sumar el valor total de cada resultado para obtener el valor total de la ejecución de las actividades.

- d) Después de obtener los resultados totales, es necesario restar el peso muerto y restar también las atribuciones, considerando en el cálculo dichos factores como la suma de dichos factores para todos los resultados. El resultado de estas operaciones es el valor del impacto en el período de alcance.
- e) Si se trata de un estudio con datos de más de una medición en el tiempo, es necesario considerar la disminución, si es que aplica. Es necesario también, en estos casos, considerar el valor del dinero en el tiempo y asegurarse de considerar el valor presente neto en cada caso.
- f) Finalmente se divide la cantidad total del valor del impacto obtenida entre el valor de las actividades.
- g) El resultado se expresa como la cantidad de valor social generada en unidades monetarias, con respecto a una unidad de inversión. Por ejemplo, x unidades de valor social: por cada unidad de inversión).

6.- Realización de un reporte

La elaboración de un reporte es el último paso en el que se documenten las cinco fases anteriores, con lenguaje orientado a facilitar la comprensión de los grupos de interés involucrados. En el mismo se relatan las premisas, objetivos, alcance, cálculos y resultados.

IV. CONCLUSIONES

Del análisis de la metodología SROI, se destaca el diagnóstico para la identificación de los resultados metodológicos y la definición de los factores de impacto para el cálculo del retorno social, para ello se requiere proximidad con los grupos de interés y la información adicional que puedan proporcionar con el fin de obtener información holística que pueda aportar valor a la empresa. Este proceso permitirá determinar factores para la medición de impacto, además de comprender los efectos económicos en relación a la cooperativa.

Recomiendan diversos autores, para poder obtener un análisis contextual con mayor amplitud y profundidad, complementar la metodología SROI con otras metodologías cualitativas para obtener información explicativa del entorno en el que se desarrolla la actividad económica.

V. REFERENCIAS

- Camacho, G., & Pérez, G. (2013). *Restaurantes Toks: Estrategias de Responsabilidad Social*. Revista Innovar Journal
- CDRSSA (Centro de estudio para el desarrollo rural sustentable y la soberanía alimentaria), (2018). *Reporte el café en México diagnóstico y perspectiva*. Recuperado de: <http://www.cedrssa.gob.mx/files/10/30El%20caf%C3%A9%20en%20M%C3%A9xico:%20diagn%C3%B3stico%20y%20perspectiva.pdf>
- CONEVAL - Consejo Nacional para la Evaluación de la Política de Desarrollo Social, (2020). Recuperado de: <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/PobrezaInicio.aspx>
- González, M. (2016), *Generación de impacto social desde empresas emergentes de base tecnológica en México. Medición de impacto social utilizando la metodología Social Return on Investment, SROI* (Tesis doctoral) Universidad Anahuac.
- Goodspeed, T., Neitzert, E., Nicholls, J., Lawlor, E. (2012). *A guide to Social Return on Investment* (Versión 2012). Londres: The SROI Network International. Recuperado de <http://socialvalueuk.org/what-is-sroi/the-sroi-guide>
- Hernández - Trujillo, José M. (2016) Cortadores de café en México. *El inframundo del trabajo decente* Ra Ximhai, vol. 12, núm. 4, Universidad Autónoma Indígena de México El Fuerte, México. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/461/46146927006.pdf>
- Idrissi, A.E., Saltuk, Y. (2015). *Impact Assessment in Practice*. Social Finance Research and J.P. Morgan Chase & Co. Recuperado del sitio de internet de J.P. Morgan: https://www.jpmorgan.com/cm/BlobServer/impact_assessment_may2015.pdf
- Lawlor, E., Neitzert, E. & Nicholls, J. (2008). *Measuring Value: a guide to Social Return on Investment (SROI)*. Segunda Edición. European Social Fund, New Economics Foundation. Londres. Recuperado de <http://commdev.org/wp-content/uploads/2015/06/MeasuringValue-A-Guide-to-Social-Return-on-Investment.pdf>, ISBN: 978-1-904882-34-3
- Machado, M., Nichols, C. & Márquez, S. (2015) *Caracterización de nuevo agroecosistemas de café de la cuenca del río Porce*, Colombia, con un enfoque agroecológico. IDESIA volumen 33.

OIT (Organización Internacional del Trabajo), (2020) Promoción del empleo productivo y el trabajo decente en la economía rural en Los altos en Chiapas. Recuperado de: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---rolima/documents/genericdocument/wcms_757359.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. (2012). *Agricultura familiar con potencial productivo en México*. <http://www.fao.org/3/a-bc944s.pdf>

Osorio, J. A. (2017) *Evaluación de la percepción de los caficultores sobre el impacto Social, Económico y Ambiental del programa Nespresso AAA en las Empresas Cafeteras del distrito dos del Municipio de Jardín-Antioquia*. Recuperado de: <https://1library.co/document/z1er2m3y-evaluacion-programa-nespresso-aaa-impactosostenibilidad-cafe-narino.html>

Sáenz, A.C.S. (2012). *Medición de los impactos de la difusión de la innovación de un proyecto de responsabilidad social*. (Tesis doctoral). Universidad Ramon Llull, Barcelona. España. Recuperada de http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/83607/S%C3%81ENZ%20ACOSTA_Tesis%20Doctoral_2012-04-09_FV.pdf?sequence=1

Saldaña, I.R. (2019), *Agenda Estratégica Para Una Cooperativa De Acopio, Transformación Y Comercialización De Café En Huatusco Veracruz, México* (Tesis Maestría). Recuperado de: <http://repositorio.chapingo.edu.mx:8080/handle/20.500.12098/330>

Secretaría de Agricultura, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación – SAGARPA (2017). *Atlas Agroalimentario 2016*. Recuperado de: <https://www.gob.mx/siap/articulos/atlasagroalimentario-2016-siap-presenta-los-exitos-del-campo-mexicano>

SIAP, (2020) *Panorama Agroalimentario 2020*. Recuperado de: <https://www.inforural.com.mx/wp-content/uploads/2020/11/Atlas-Agroalimentario2020.pdf>

Sosa, J.L. (2019) *Una aproximación empírica a la viabilidad de los emprendimientos sociales en México: el ciclo de vida de las cooperativas de la Región de la Costa de Oaxaca*. REVESCO. Revista de Estudios Cooperativos ISSN: 1885-8031 <http://dx.doi.org/10.5209/REVE.63564>

Valcárcel, D.M. (2010). *Valoración del impacto social de la obra social de las cajas de ahorros españolas: un método para el área de asistencia social*. (Tesis doctoral). Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid, España. Recuperada de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=26339>

Valdebenito, M.P. (2019) La doctrina del Justo Precio, desde Aristóteles hasta la escuela moderna subjetiva del valor. Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago de Chile. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/510/51046653004.pdf>

Yin, K.R. (2014), Case Study Research Design and Methods, (5ª edición), Sage Publications, Estados Unidos.

DISRUPCIÓN EN LA ECONOMÍA EMPRESARIAL: DIGITALIZACIÓN, AUTOMATIZACIÓN Y TENDENCIAS TECNOLÓGICAS

Mogrovejo Andrade Johanna Milena²⁸; García Torres Nelson Emilio²⁹; Panizo Cardona Cesar Augusto³⁰

Resumen – *El objetivo principal de esta investigación se basa en analizar cada una de las tendencias tecnológicas que la empresa ha tenido que adaptar en los últimos años; gracias a los avances en procesos de automatización, la economía colaborativa, la revolución 4.0; pero actualmente más importante aún, la disrupción en los procesos empresariales que han obligado a las organizaciones a digitalizar muchas actividades, causado por la pandemia que a nivel global se ha presentado.*

Uno de los elementos de análisis que se pretende en la investigación, es el costo financiero de implementar estas adaptaciones; ¿cuánto debe invertir la empresa para automatizar y digitalizar sus procesos? pero, además, ¿cuál es el tiempo de retorno de la inversión? y ¿qué debe hacer el talento humano de las organizaciones para alcanzar las competencias requeridas en esta nueva realidad digital y tecnológica?; analizando cada una de las habilidades que nosotros los seres humanos debemos adaptar a nuestro día a día con el fin de poder competir y ser productivos en este nuevo mundo empresarial.

Este proyecto analiza los cambios y mejoras que se han aplicado a nivel global y que a su vez se deben implementar en Colombia y la región del Norte de Santander, en las organizaciones de distintos niveles, en cada uno de sus procesos productivos, servicios y operaciones comerciales. Nos referimos a la AUTOMATIZACIÓN en la cadena de suministro, la logística empresarial y las demás operaciones empresariales que en la actualidad se están adaptando a otros métodos.

A través de medios totalmente digitalizados se implementan protocolos y normas de uso común, donde los usuarios eligen roles y así interactúan entre ellos y con la plataforma, generando eficacia operativa

²⁸ Economista, Doctora en Estudios Políticos, Docente Tiempo Completo, Universidad Francisco de Paula Santander - UFPS, sede Cúcuta. Categoría Senior en CvLAC de MinCiencias. Email: johannamogrovejo@ufps.edu.co

²⁹ Profesional en Finanzas y Comercio Exterior, MBA en Formulación de Proyectos; Máster en Comercio y Finanzas Internacionales, Docente Tiempo Completo, Universidad Francisco de Paula Santander - UFPS, sede Cúcuta. Categoría Asociado en CvLAC de MinCiencias. Email: nelsonemiliogt@ufps.edu.co

³⁰ Administrador Aduanero, Comercio Internacional; Administrador de Empresas y Negocios Internacionales; Master Business Administration - MBA, Docente Tiempo Completo, Universidad Francisco de Paula Santander - UFPS, sede Cúcuta. Categoría Asociado en CvLAC de MinCiencias. Email: cesaraugustopc@ufps.edu.co

en la adquisición de bienes y/o servicios, comercialmente hablando. (Valeria Perasso - BBC Mundo, 2016). Esta evolución no solo está presente en la forma de negociación, ámbito virtual y monetario, sino también presente en las industrias, se tiene previsto que para el año 2020 el 72% de las industrias cuenten con procesos digitalizados. (Universidad de Alcalá, s.f.).

Palabras clave – 1- Automatización; 2- Disrupción; 3- Empresa; 4- Tendencias.

Abstract – The main objective of this research is based on analyzing each of the technological trends that the company has had to adapt in recent years; thanks to advances in automation processes, the collaborative economy, the 4.0 revolution; but currently even more important, the disruption in business processes that have forced organizations to digitize many activities, caused by the pandemic that has occurred globally.

One of the elements of analysis that is intended in the research, is the financial cost of implementing these adaptations; how much should the company invest to automate and digitize their processes? but also, what is the time of return on investment? and what should the human talent of the organizations do to achieve the skills required in this new digital and technological reality; analyzing each of the skills that we human beings must adapt to our day to day in order to compete and be productive in this new business world.

This project analyzes the changes and improvements that have been applied globally and that in turn must be implemented in Colombia and the region of Norte de Santander, in organizations at different levels, in each of its production processes, services and business operations. We refer to AUTOMATION in the supply chain, business logistics and other business operations that are currently being adapted to other methods.

Through fully digitalized means, protocols and rules of common use are implemented, where users choose roles and thus interact with each other and with the platform, generating operational efficiency in the acquisition of goods and/or services, commercially speaking. (Valeria Perasso - BBC Mundo, 2016). This evolution is not only present in the form of negotiation, virtual and monetary sphere, but also present in industries, it is expected that by 2020 72% of industries will have digitized processes. (University of Alcalá, n.d.).

Keywords – 1- Automation; 2- Disruption; 3- Enterprise; 4- Trends.

I. INTRODUCCIÓN

El ser humano históricamente ha estado evolucionando y esto ha permitido el surgimiento de ideas innovadoras que logran hacer del mundo un ambiente propicio para el cambio y mejoramiento en los procesos empresariales de manera continua. En la actualidad observamos múltiples avances, que hace una década eran un sueño. No solo se ha mejorado la calidad de vida en los hogares, sino también, los países han logrado desarrollar un interés más amplio en la implementación de la tecnología y las tendencias en los negocios, que han permitido la creación y adaptación de diversas empresas enfocadas en la revolución tecnológica (automatización) de forma tangible e intangible.

Según estudios realizados por la Unión Internacional de Telecomunicaciones a finales del 2019 más de la mitad de la población mundial: El 53,6% o 4.100 millones de personas, usamos el internet (UIT, 2019), generando de forma positiva, la conexión con las diferentes partes del mundo y con aquello que se creía imposible, tales como las tediosas tareas cotidianas en las que se requería gastar tiempo y salir del confort de su casa; ahora son cosas del pasado gracias a la revolución 4.0 y la economía colaborativa, que automatizan las operaciones en las organizaciones a nivel global.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

El comercio internacional describe las transacciones o intercambio de mercancías en la economía mundial. Las cuales se contabilizan en la balanza de pagos, cuyo desarrollo y control está regido por la importancia de un gobierno (considerado como uno de los más importantes agentes económicos que contiene el Estado), encargado de tomar decisiones vitales que están orientados a la dirección de una Nación, con base al manejo de distintas políticas económicas que están enfocadas a lograr ciertos objetivos en el desempeño del sistema económico, como lo son básicamente: Maximizar el crecimiento de la producción; lograr y mantener un nivel estable de empleo; control de la estabilidad de precios y; mantener el equilibrio de la balanza de pagos. En la consecución de estos objetivos, el gobierno mexicano puede adoptar una política económica de tipo fiscal y/o monetaria.

La economía colombiana ha tenido una gran proyección internacional, destacándose por liderar procesos de integración comercial tanto con países vecinos como con el resto del mundo. El proceso de globalización es alimentado en gran medida por los esfuerzos de las naciones para culminar y cerrar acuerdos de integración en sus diferentes niveles o formas; la internacionalización de empresas, el intercambio de bienes y servicios.

El marco teórico desarrolla para el caso de esta formulación de proyecto de investigación, la historia y su evolución de las operaciones comerciales internacionales y el comercio internacional en la frontera Colombo - Venezolana; analizando diversas situaciones que han generado cambios en los ciclos económicos del intercambio comercial; hasta evidenciarse en la actualidad el rompimiento total de relaciones y operaciones comerciales; destacando todos los impactos tanto en la migración de empresas y poblaciones.

Se plantean algunas teorías que se analizarán frente a los estudios que se investigarán, como lo son:

- **Teoría histórica estructural:** Este enfoque concibe el inicio de las migraciones como el producto histórico de un orden capitalista internacional compuesto por un núcleo de países industrializados y una periferia cuya estructura interna permanece por desarrollar. Paul Singer, establece que “siempre es conveniente distinguir los motivos (individuales) para migrar de las causas (estructurales) de la migración.” Este enfoque teórico reconoce la existencia de motivaciones a nivel personal y familiar, tal y como pueden ser, la búsqueda de un empleo con un mejor salario o estudiar en el extranjero, además que en el contexto de las disparidades entre los países: Ingreso, seguridad social, mejores servicios de salud y educación, así como estabilidad política.
- **Teoría clásica de la ventaja absoluta:** La teoría de la ventaja absoluta planteada por *Adam Smith*, destaca la importancia del libre comercio para que la riqueza de las naciones se incremente, basándose en el ejemplo de que ningún jefe de familia trataría de producir en casa un bien que incurriera en un costo mayor que comprarlo. Si se aplicara este ejemplo concretamente a un país extranjero "A", se llegaría a la conclusión de que "A" podría proveer a otro país "B" de un bien más barato de lo que el país "B" pudiera producirlo.
- **Teoría del equilibrio y el comercio internacional:** Esta teoría se basa en el estudio del mercado y de los precios de las mercancías en declive, concentrando su mayor interés en la obtención de la ganancia sin importar mucho como se obtenga. Dado que los teóricos del equilibrio concebían a la economía en estado estacionario, enfocaron su atención en los precios y en las cantidades que permitieran un movimiento estable de los productos desde el lugar en donde se producían hasta los centros comerciales sin que las condiciones establecidas fueran alteradas. En este proceso el dinero solo cumple la función de facilitar la medición económica sin importar el nivel de precios.

- **Teoría de la localización:** Esta teoría puede parecer un tanto ilógica si no se conocen las condiciones en cuanto a recursos naturales de cada país. La teoría de la localización arranca del hecho básico de que los recursos naturales son limitados y están distribuidos en forma desigual en el globo terrestre. Esta distribución desigual de los recursos naturales determina, en las primeras etapas del desarrollo económico, condiciones diferentes entre las regiones para la producción de ciertos artículos.
- **Teoría de la ventaja comparativa:** Originalmente a Adam Smith se le atribuye la noción de ventaja absoluta, en la que explica y plantea que una nación exportará un artículo si es el productor de más bajo costo del mundo, pero David Ricardo llega a refinar esta teoría, hasta llegar a plantear lo que conocemos como la teoría de la ventaja comparativa, por medio de la cual reconoce que las fuerzas del mercado asignarán los recursos de una nación a aquellos sectores donde sea relativamente más productivo. Es decir que una nación puede importar un bien que podría ser el producto de más bajo costo, si todavía es más productiva en la producción de otros bienes.
- **Teorías sobre el origen del intercambio desigual:** Como consecuencia del comercio, existen diferencias marcadas sobre los medios y recursos con que cuenta cada país para producir un bien o un número determinado de bienes.

III. METODOLOGÍA

- **Tipo de investigación:** Interpretativo - Exploratoria - Descriptiva.
- **Enfoque de la investigación:** Mixto.
- **Técnica de apoyo:** Revisión y análisis documental - Interpretación y análisis de las operaciones de comercio internacional en la relación comercial de los países.
- **Instrumento de recolección de información:** Entrevistas Estructuradas y SemiEstructuradas.

- **Participantes:** Expertos en los temas de la investigación, funcionarios de entidades gubernamentales nacionales e internacionales, investigadores en temas de Comercio Internacional, Negocios Internacionales, Investigación, Innovación y Desarrollo.

IV. RESULTADOS

“La realidad de nuestro momento enmarca nuestro estilo de vida en una transformación constante, el comercio internacional es una de las manifestaciones de la globalización, que genera un cambio en la constante empresarial; en la actualidad es evidente que las fuerzas del mercado no bastan por sí solas para hacer llegar todos los beneficios de la globalización a nuestras empresas y que tenemos que generar acciones estratégicas y nuevos instrumentos para encauzarlas, asegurándonos que se materialicen beneficios en nuestras sociedades y que se atiendan debidamente las transformaciones que esta trae consigo.” (Ochoa, 2019).

Las tecnologías 4.0 son un claro ejemplo de transformación digital considerable en los procesos de producción actuales, los cuales permiten el manejo e interacción en tiempo real de los diferentes procesos presentados en cada empresa, logrando de este modo generar un ambiente propicio para la adaptación a los diferentes cambios, retos y desafíos que presenta la globalización y competencia frente a los diferentes países cuyas empresas han desarrollado una forma de adaptación al cambio exigido en los mercados globales.

Esta evolución no solo está presente en la forma de negociación, ámbito virtual y monetario, sino también presente en las industrias, se tiene previsto que para el año 2020 el 72% de las industrias cuenten con procesos digitalizados. (Universidad de Alcalá, s.f.).

Dentro de las nuevas tendencias tecnológicas que dan paso a un desarrollo digitalizado encontramos, la automatización de procesos mediante la implementación de máquinas digitales con procesos

automatizados o procesos robotizados como forma de pago; la implementación y adaptación de medios de pago para la aceptación de cripto monedas; utilización de contratos inteligentes “smart contracts” como medio de aplicación para transacciones legales, propiedad intelectual, sistemas de salud, sistemas de apuestas, sistemas financieros, uso de tecnología en sectores como la educación, la salud, los procesos industriales, la logística empresarial y a su vez diversos procesos empresariales que ya han cambiado la manera de desarrollar los entornos laborales y las formas de hacer las cosas, como se venían haciendo; adaptando y aplicando cambios en los procedimientos dentro de las organizaciones; presentándose aún resistencia al cambio por parte de algunos miembros de la sociedad (Ibarra, 2018).

Actualmente en Colombia y en los sectores productivos del Norte de Santander, la falta de desarrollo tecnológico e interés por parte de los actores regionales en ámbitos políticos, gremiales y por su puesto en los niveles operativos u obreros; no permiten la integración de estos sistemas en los diferentes entornos empresariales; presentándose conflictos por la desinformación en las empresas hacia los empleados, al implementar estas nuevas tecnologías, lo cual ocasiona un desarrollo lento de las empresas en Colombia.

También se tiene en cuenta que el país debido a este problema no ha logrado desarrollar leyes de acorde a las necesidades de regulación de estas tecnologías y aplicaciones que se están introduciendo en el país por medio de las exigencias de la globalización. Un ejemplo claro de la llegada de los contratos inteligentes “smart contracts” y demás procesos operativos donde se automatizan actividades, y se pretende ir cambiando el modelo que hace muchos años se tenía en los diversos planos. Otro claro ejemplo es la forma de adaptarse y complementar añadiendo un lenguaje técnico de programación (blockchain, firmas digitales, envío, recepción de contratos online, robótica, internet de las cosas, inteligencia artificial, entre otros).

Dado lo expuesto anteriormente podemos observar que esta problemática se ve reflejada en la ciudad de Cúcuta, donde muchas de sus empresas aun manejan un tipo de sistema obsoleto en comparación a las nuevas tecnologías, generando de este modo una desventaja en los diferentes procesos y áreas productivas en comparación con empresas que han logrado adaptar e implementar esta tecnología a sus procesos.

V. CONCLUSIONES

Las poblaciones a nivel global se han beneficiado con la llegada del mundo digital y el uso de dispositivos que mejoran la calidad de vida de estas comunidades. Sin embargo, el proceso de transformación sólo beneficiará a quienes sean capaces de innovar y adaptarse a culturas digitales que crecen rápidamente y cambian de manera drástica los patrones de consumo.

La cuarta revolución tiene el potencial de elevar los niveles de ingreso globales y mejorar la calidad de vida de poblaciones enteras, (comentarios de Schwab, creador del concepto de Revolución 4.0 y fundador del Foro Económico Mundial).

"El futuro del empleo estará hecho de trabajos que no existen, en industrias que usan tecnologías nuevas, en condiciones que ningún ser humano jamás ha experimentado". (Reflexiones de David Ritter, CEO de Greenpeace Australia/Pacífico, en una columna sobre la cuarta revolución para el diario británico The Guardian).

Aunque los empresarios parecen entusiasmados - más que intimidados- por la magnitud del reto: Un sondeo revela que 70% tiene expectativas positivas sobre la cuarta revolución industrial. (Reflexiones del último Barómetro Global de Innovación, una medición que publica General Electric cada año y que recoge opiniones de más de 4.000 líderes y personas interesadas en las transformaciones de 23 países).

Siendo posible, todo esto, gracias a la implementación conjunta de la economía colaborativa, de la industria 4.0 y analizando los impactos en las organizaciones y la economía local, regional, nacional y global; comparamos la competitividad de las empresas que implementan las tendencias con las que aún no han accedido a estas importantes y evidenciamos una brecha significativa tanto en costos de automatizar los procesos, como en los avances, beneficios y afectaciones entre los miembros de la economía de empresa.

Actualmente las empresas tienen que estar en constante cambio, es decir, deben alcanzar un desarrollo eficiente en la adopción de tendencias y estrategias que demanda el mundo globalizado. Ahora bien, es importante resaltar que estamos al borde de una revolución tecnológica que cambiara el mundo en que solemos vivir, en un mundo más innovador (Klaus Schwab, 2012), las empresas tienen que adaptarse a estas nuevas tendencias para así logren crecer y sobrevivir en la cuarta revolución industrial.

VI. REFERENCIAS

Comentarios de *Schwab*, creador del concepto de Revolución 4.0 y fundador del Foro Económico Mundial, 2016.

Ejemplos en la web como el software libre o Wikipedia y los éxitos productivos y financieros de empresas como *Google y Facebook Acquisti y Gross*, 2006; Girard, 2009

¿Qué es la cuarta revolución industrial y por qué debería preocuparnos? Valeria *Perasso* - BBC Mundo, 2016: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-37631834>

Reflexiones de *David Ritter*, CEO de Greenpeace Australia/Pacífico, en una columna sobre la cuarta revolución para el diario británico *The Guardian*.

Reflexiones del último Barómetro Global de Innovación, una medición que publica *General Electric* cada año y que recoge opiniones de más de 4.000 líderes y personas interesadas en las transformaciones de 23 países.

Revolución 4.0, concepto definido en la edición del año 2016 del Foro Económico Mundial, por *Klaus Schwab* fundador del FEM.

Una radiografía de la economía colaborativa, periódico *El Espectador*, 2017: <https://www.elespectador.com/economia/una-radiografia-de-la-economia-colaborativa-articulo698241>

Carazo, J. (s.f.). Economía Colaborativa. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/economia-colaborativa.html>

Ibarra, A. S. (05 de September de 2018). Tecnología 4.0: beneficios y aplicaciones para tu empresa. Obtenido de ICEMD: <https://www.icemd.com/digitalknowledge/articulos/tecnologia-4-0-beneficios-y-aplicaciones-para-tu-empresa/>

Logicbus. (s.f.). ¿Qué es la automatización?. Obtenido de Logicbus: <https://www.logicbus.com.mx/automatizacion.php>

Logicbus. (s.f.). La Industria 4.0 a través de sus características y cómo funciona. Logicbus. Obtenido de Logicbus: <https://www.logicbus.com.mx/que-es-la-industria-4-0.php>

Ministerio de transporte . (22 de Octubre de 2015). Decreto 2060 de 2015. Obtenido de <http://web.mintransporte.gov.co/jspui/handle/001/346>

Ochoa, J. E. (4 de mayo de 2019). Tendencias para el Comercio Internacional Colombiano en 2019. Obtenido de Grupo Bancolombia: <https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/empresas/capital-inteligente/actualidadeconomica-sectorial/tendencias-comercio-internacional-2019>

Plan Regional de Competitividad de Norte de Santander. (s.f.). Plan Regional de Competitividad de Norte de Santander. Obtenido de Data Cúcuta: <http://www.datacucuta.com/index.php/publicaciones-externas/plan-de-innovacion-de-nds/605-plan-regiona>

Universidad de Alcalá. (s.f.). Ventajas y desventajas de la industria 4.0. Obtenido de Universidad de Alcalá: <https://www.masterindustria40.com/ventajas-desventajas-industria-4-0/>

Departamento Nacional de Planeación (2018). Pacto por Colombia, pacto por la equidad. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/PND-Resumen-2018-2022.pdf>

Ministerio de Tecnología, Industria y Comercio (MinTIC) Leyes. Recuperado de MinTIC: <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/3679:Ley-527-de-1999>

Ministerio de Tecnología, Industria y Comercio (MinTIC) Leyes. Recuperado de MinTIC: https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3703_documento.pdf

Ministerio de Tecnología, Industria y Comercio (MinTIC) Leyes. Recuperado de MinTIC: https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/ley_1887_2018.htm#7

Cámara de Comercio de Cúcuta (2020). Plan Regional de Competitividad de Norte de Santander. Obtenido de: http://www.datacucuta.com/PDF/publicacionesexternas/PLANDEINNOVACIONNDS/NORTE_DE_SANTANDER_MATIRZ_PRC.pdf

OPTIMIZACIÓN FINANCIERA PARA TOMA DE DECISIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DE CUBIERTA VERDE

Martínez Afanador, Luis Miguel Augusto³¹; Gómez López, Alan Ricardo³²; Villamizar Leon, Maryory Patricia³³; Barón Páez, Leonardo³⁴

Resumen – Estudios han demostrado que la temperatura en superficies de cubiertas convencionales ronda los 50°C; esto, influye directamente en el aumento de la temperatura al interior de esta. La investigación, consistió en disminuir la temperatura interna de una habitación ubicada en Floridablanca, Santander; por medio de la construcción de una cubierta verde extensiva en un techo inclinado, a través, del modelado y simulación de las variables físicas asociadas al proceso de transferencia de calor y del desarrollo de una optimización (no- lineal) financiera que permitiese seleccionar la alternativa de mayor rentabilidad en el proceso constructivo.

Para el desarrollo del proyecto, se investigaron y seleccionaron algunos de los modelos de transferencia de calor validados para su análisis y posterior implementación. Seguidamente, se seleccionaron los materiales por medio del desarrollo de una optimización financiera a través de los métodos de Newton-Raphson y tanteos, con base en cotizaciones realizadas. Sumado a esto, se implementó el modelo de transferencia de calor y se calculó el RMSE o error cuadrático medio entre los datos calculados y los medidos experimentalmente, junto a la reducción de la temperatura medida en el caso de estudio.

Así mismo, se logró estimar una Tasa Interna de Retorno (TIR) con un valor de 10.64%, por medio de la optimización financiera. Además, se calculó un valor del RMSE de 9.54 °C entre los datos simulados con el modelo de transferencia de calor y los medidos. Por último, se logró identificar una reducción en las temperaturas máximas de la habitación de 5.83 °C con cubierta verde.

Los datos obtenidos por medio de la optimización financiera permitieron determinar los materiales a implementar en el proceso constructivo los cuales generaron la mayor rentabilidad. Finalmente, la

³¹ Estudiante Ing. Industrial – Ing. Civil, Universidad Pontificia Bolivariana, luis.martinez.2014@upb.edu.co

³² Estudiante Ing. Industrial – Ing. Civil, Universidad Pontificia Bolivariana, alan.gomez.2014@upb.edu.co

³³ Ph.D., Estadística Bayesiana, Estadística Industrial y Optimización, Docente Interno, Universidad Pontificia Bolivariana, maryory.villamizar@upb.edu.co.

³⁴ Mgtr., Magister en Ingeniería Civil, Director Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Pontificia Bolivariana, leonardo.baron@upb.edu.co.

implementación de la cubierta verde demostró una reducción en las temperaturas máximas registradas antes y después de la instalación de esta.

Palabras clave – Cubierta verde extensiva, error cuadrático medio, optimización financiera, rentabilidad.

Abstract – Studies exhibit that the temperature on conventional roof surfaces is about 50 ° C; This directly influences the rise in temperature inside it. The research consisted of lowering the internal temperature of a room located in Floridablanca, Santander; through the construction of an extensive green roof on a sloping ceiling, throughout the modeling and simulation of the physical variables linked to heat transfer and the elaboration of a financial (non-linear) optimization that would grant the selection of the most profitable construction process.

For the elaboration of the project, some of the proven heat transfer models were studied and selected for their examination and following application. Subsequently, the resources were selected through the development of a financial optimization throughout Newton-Raphson methods and trial and error, based on references made. Furthermore, the heat transfer model was applied and the RMSE or mean square error was computed between the calculated data and those measured experimentally, together with the reduction in temperature measured in the study case.

Likewise, it was possible to estimate an Internal Rate of Return (IRR) with a value of 10.64%, through financial optimization. Moreover, an RMSE value of 9.54 ° C was calculated between the data simulated with the heat transfer model and those measured. Finally, it was possible to recognize a reduction in the maximum room temperatures of 5.83 ° C with a green roof.

The data obtained through financial optimization made it possible to establish the materials to be used during the construction process, which generated the highest profitability. Lastly, the implementation of the green roof proved a reduction in the maximum temperatures recorded previously and afterwards its installation.

Keywords – Extensive green roof, root mean square error, financial optimization, profitability.

I. INTRODUCCIÓN

Hoy día, un informe publicado por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático expresa que las emisiones de gases de efecto invernadero producto de labores humanas han incrementado en un 1.1°C el calentamiento del planeta tierra desde los años 1850 hasta la actualidad (ONU, 2021). Además, el mismo informe predice que este valor incrementará en los próximos 20 años aún más en 1.5°C.

Este incremento de altas temperaturas conlleva, hoy en día, al uso excesivo de sistemas de refrigeración lo que genera un alto consumo energético. Estos sistemas de mitigación de las altas temperaturas van ligados al paradigma de la tradición ingenieril de construir techos en concreto junto a otros elementos con altos albedos y conductividades térmicas. Induciendo adicionalmente, el efecto de isla de calor en las ciudades provocado por el incremento de las áreas pavimentadas o construidas con concreto junto a la reducción de las áreas verdes (García, 2010). Una alternativa de solución a este problema de altas temperaturas es el uso de cubiertas verdes o ajardinadas sobre los techos de las edificaciones.

Desafortunadamente, existe un rechazo al momento de construir un techo verde debido a que los costos de su implementación son más elevados que una cubierta o techo convencional, pero gracias al ahorro energético a largo plazo se puede generar una mayor Tasa Interna de Retorno que una estructura convencional y a su vez ayudar con el medio ambiente a evitar el efecto islas de calor (Campos & Chávez, 2014).

Dichos costos de implementación, se elevan de acuerdo con las características de la edificación a intervenir, si es necesario un reforzamiento estructural, o si necesario un sistema de control de deslizamiento en techos inclinados, junto al acceso para mantenimiento y otros factores más específicos de construcción; como lo indica la guía de (ZinCo Cubiertas Ecológicas, 2015) de techos verdes.

Considerando los altos costos asociados a la implementación de una cubierta verde, existen diversas formas de determinar beneficios financieros, entre estos, el retorno sobre la inversión, el cual es calculado por medio del modelo de optimización financiero que permite estimar o determinar la mayor Tasa Interna de Retorno (TIR) de la cubierta verde de 23° de pendiente, incluyendo en este escenario, las necesidades de diseño de los sistemas autónomos de acceso y mantenimiento, junto al refuerzo estructural implementado en la unidad de vivienda, de acuerdo con el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Ministerio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010). Todo lo anterior, tomando en consideración una vida útil del proyecto de mínimo 20 años.

Con base en lo antes expuesto, se busca la reducción de la temperatura interna de la habitación principal de acuerdo con el análisis de los modelos de transferencia de calor existentes y la construcción de una cubierta verde extensiva. Esto se logra, gracias al objetivo principal el cual consiste en implementar un modelo de optimización financiera que permita determinar la mayor rentabilidad ante dos alternativas con diferentes materiales para la implementación del tejado verde (teniendo en cuenta los retos de construcción), en el cual se le argumente a los inversionistas del proyecto que opciones representarían una mayor TIR durante la vida útil de la cubierta verde extensiva.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Una cubierta verde se define como un sistema constructivo el cual le brinda a la sociedad la posibilidad de mantener un paisaje natural y verde de manera sostenible ya sea en un proyecto de construcción en curso o terminado. La implementación de este sistema aporta a la comunidad en términos ambientales, sociales, de salud y en ciertos casos dadas las características del proyecto, económicas (Secretaría distrital de ambiente de Bogotá, 2011).

En adición, para llevar a cabo un sistema adecuado de cubierta verde, será necesaria la adecuada integración entre el inmueble, la vegetación escogida, el sustrato escogido, los factores climáticos y ambientales. Sin embargo, esto depende del tipo de cubierta verde empleada, teniendo en cuenta que existen 3 tipos principales, extensiva, semi-extensiva e intensiva de acuerdo con la altura de las plantas y espesor del sustrato; 7 a 25 cm , 10 a 25 cm y mayores a 60 cm respectivamente (Borges, 2018).

Para el diseño y construcción de una cubierta verde extensiva se deben tener en cuenta las capas de vegetación, sustrato o medio de crecimiento, filtrante o anti raíz, drenante, impermeable y soporte principalmente (García, 2010).

La selección de los materiales para la construcción de una cubierta verde es de vital importancia y se encuentra estrictamente ligada al proceso de transferencia de calor, el cual determina, como diferentes variables físicas del entorno y del sistema de techo verde, influyen en la temperatura interna de una edificación. Este proceso de transferencia de calor es complejo, principalmente por la presencia de las plantas, pero en últimos 30 años se han desarrollado modelos analíticos y experimentales que logran representar un proceso de transferencia de calor; como lo plasman Martínez & Gómez (2021), quienes realizan una revisión más detallada de estos modelos.

La implementación de una cubierta verde extensiva, resulta en ciertos casos costosa como lo evidencia (Borges, 2018) donde una alternativa parcialmente sostenible como lo es una cubierta verde, está cotizada en \$ 258.400/m² y en \$ 197.437/m² (Morales & Uzcátegui, 2017). No obstante, los costos propuestos por Morales & Uzcátegui (2017) y Borges (2018) consideraron escenarios donde la pendiente de la estructura es mínima, es decir, que los techos suelen ser completamente horizontales con pendiente máximo del 1.5%, lo que facilita las condiciones de construcción de la cubierta verde sin incurrir en costos de sistema de anclaje de los elementos, entre otros.

Cada uno de los componentes que requiere un techo verde se encuentran en el mercado nacional, sin embargo, los costos para su implementación parecen ser altos para los clientes potenciales en este nicho de mercado. Para esto, se aplicó un modelo de optimización financiero el cual permite evaluar las diferentes posibilidades y limitaciones (en cuanto a costo) de los procesos que integren la generación del desarrollo de un producto (Boer, 2004), siendo en este caso el techo ajardinado.

Los métodos de optimización financiera implican el uso de las herramientas financieras tal como Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR), los cuales son usados para analizar y evaluar los diferentes proyectos de inversión. En el caso del VAN, éste se define como el Valor Presente Neto de los flujos de efectivos (diferencia entre ingresos y egresos) de cualquier proyecto que requiera una inversión (Mete, 2014). Por otra parte, el estudio de evaluación de un proyecto requiere a su vez de la determinación de la TIR, la cual está definida como aquella tasa de interés o descuento que hace que el VAN se vuelva cero. Por lo tanto, ambos conceptos están ligados, pues si se determina el valor presente, este deberá contener la respectiva tasa de interés o descuento.

Ahora bien, existen diferentes métodos de optimización financiero los cuales se enfocan en determinar la TIR a partir del VAN para su posterior aplicación. Los métodos aplicados en este artículo de investigación son los siguientes:

Método de tanteos: Este método consiste en generar diferentes iteraciones en la ecuación de la tasa interna de retorno TIR como sea posible, de modo que el Valor Actual Neto (VAN) se convierta en cero. Es uno de los métodos más sencillos, pero no de tanta precisión como el de Newton Raphson (Girón, 2012).

Método de Newton Raphson: Este es el método más reconocido para el desarrollo de la ecuación que permita determinar o aproximar una raíz exacta a través de la derivada de expansión de orden de Taylor (Cirnu, 2012). En este procedimiento, se determina la Tasa Interna de Retorno (TIR) a partir de la

ecuación general del VAN que incluye la derivada de ese mismo valor, y asimismo reemplazar con los valores correspondientes (del flujo de caja) y de igual manera generar tantas iteraciones hasta encontrar o estimar la TIR que arroja el VAN de cero.

III. METODOLOGÍA

Inicialmente se considera una investigación de tipo cuantitativo debido a que se centró en la recolección de datos aleatorios de temperatura y a su vez se requirió una formulación matemática para expresar las relaciones funcionales entre variables; todo esto, con base en el modelo de optimización financiera.

El alcance establecido para esta investigación consistió en la construcción de una cubierta verde extensiva en un techo inclinado con una pendiente de 23°; por medio de la aplicación de un modelo de transferencia de calor de acuerdo con un análisis de modelos validados y esto a través de la implementación de un modelo de optimización (no lineal) financiero con el fin de obtener la mayor rentabilidad posible. Junto a lo anterior, se planteo analizar los datos obtenidos por medio del cálculo del error cuadrático medio (RMSE) entre los datos medidos y simulados.

A continuación, se presenta por medio de etapas, el desarrollo metodológico empleado en la presente investigación:

Etapas 1: Inicialmente se realizó un barrido bibliográfico de los modelos de transferencia de calor disponibles en la literatura y los cuales han sido validados y modificados a través del tiempo, con el fin de representar los tipos de transferencia de calor y la interacción de estos en un sistema de cubierta verde.

Etapas 2: Para la presente etapa, se llevó a cabo la selección del modelo para su aplicación al caso de estudio; donde, se optó por realizar una optimización (no lineal) financiera con el fin de determinar la Tasa Interna de Retorno (TIR) la cual le brindará al financiador del proyecto o, en otros términos, al cliente, la mayor rentabilidad de acuerdo con los materiales a utilizar para la construcción de la estructura de cubierta verde extensiva.

Como se afirmó anteriormente, se desarrolló el modelo de optimización financiero, tomando como referente dos presupuestos diseñados de acuerdo con los requerimientos de la construcción junto a las ofertas de materiales para la cubierta verde disponibles en el mercado, donde se encontraron dos

empresas que brindaron dos cotizaciones completas junto a la asesoría requerida en el proceso de instalación.

Para el cálculo de la Tasa Interna de Retorno por el método de tanteos es necesario partir de la ecuación general del VAN que contempla la inversión en el año cero, los ingresos menos egresos en cada uno de los periodos, el número total de periodos y una tasa a determinar tal como se expresa en la siguiente ecuación:

$$VAN = -E_0 + \sum_{j=1}^n \frac{VA_j}{(1+i)^j} \quad \text{(Ecuación 1)}$$

Sin embargo, para estimar la rentabilidad con la que el VAN se hace cero, es decir, el cálculo a través del método de Newton-Rapshon se deberá, además, emplear la fórmula que incluya la primera derivada de la ecuación de ese mismo VAN con respecto de la tasa, tal como se expresa en la siguiente ecuación:

$$I_{j+1} = I_j - \frac{VAN(I_j)}{VAN'(I_j)} \quad \text{(Ecuación 2)}$$

Siguiendo con la etapa 2, en el método de Tanteos para la estimación de la tasa con la cual el VAN se hace cero, se realizaron las iteraciones necesarias hasta que se determine el valor de la tasa “i (%)” con la ecuación 1 y de esta manera finalizar el cálculo. Mientras que en el procedimiento de cálculo por el Newton-Rapshon se generó una tabla que comprende un valor inicial aleatorio de la tasa I (j), el Valor Actual Neto, la primera derivada de ese mismo VAN, la tasa calculada por medio de la derivada expresada como I (j+1) y por último una variación entre esta última tasa donde, se deberán realizar tantas iteraciones como sea posible de modo que la variación sea igual a cero (0) y en ese punto se dio por estimada la tasa con la que el Valor Actual Neto.

Finalmente, se presentó ante los inversionistas las diferentes alternativas junto a las rentabilidades; y dada su aprobación, se llevó a cabo la compra de los materiales para la posterior construcción de la cubierta verde extensiva junto a la toma de los datos experimentales necesarios para completar, junto a los datos obtenidos por medio de la estación meteorológica cercana, las entradas del modelo y de esta manera lograr obtener los datos simulados de temperatura interna de la habitación con la cubierta verde en funcionamiento.

Etapa 3: Continuando con el desarrollo metodológico y como se mencionó en la etapa 2, se lograron definir los materiales necesarios para llevar a cabo la construcción y por lo tanto la implementación del modelo de transferencia de calor. Esto, con el fin de poder generar los valores simulados necesarios para contrastar con los datos medidos experimentalmente, los cuales se obtuvieron a través de un sistema de medición implementado por parte de los autores, que opera por medio de la plataforma Arduino. Todo lo anterior, con el objetivo de determinar el error medio cuadrático (RMSE) con el fin de cuantificar cuán diferente es el conjunto de valores.

Etapa 4: Concluyendo el diseño metodológico, se determinaron las reducciones o diferenciales de temperatura internas de la habitación al comparar los datos medidos experimentalmente, con los extraídos de la base de datos meteorológicos para condiciones similares y se determinó la reducción de temperatura interna de la habitación al contar con la cubierta verde en funcionamiento.

IV. RESULTADOS

Etapa 1: De acuerdo con el análisis de los diferentes modelos de transferencia de calor existente, se seleccionó el modelo propuesto por (Tabares-Velasco & Srebric, 2011), con el cual se lograron determinar los valores de temperaturas simuladas para estimar el valor del RMSE al contrastar con las medidas registradas experimentalmente, debido al análisis unidimensional del proceso de transferencia de calor, lo cual facilitó el desarrollo de este.

Etapa 2: Durante el desarrollo de la presente etapa, fue necesario determinar algunas entradas para el modelo de optimización financiera; entre estas, los costos de construcción de la cubierta verde con la alternativa 1, los cuales correspondieron a \$ 14'285.055 COP, y en el caso de la alternativa 2, \$ 10'679.934 donde, para cada escenario se incluyó la impermeabilización de la cubierta existente, el marco perimetral y los sistemas antideslizamiento y de acceso para el mantenimiento, las diferentes capas de la cubierta verde junto al sustrato o medio de crecimiento y por último las especies de plantas a utilizar en el techo ajardinado.

En adición, fue necesario estimar los beneficios anuales con la futura cubierta verde instalada teniendo en cuenta un consumo de cuatro (4) horas del aire acondicionado y de diez (10) horas ventilador durante todos los días de la semana, con respecto a la tarifa del servicio de energía de la zona el cual equivale a \$ 540/kW, obteniendo que el beneficio anual ascendió a \$ 1'155.024 COP.

De esta manera, fue necesario plantear los flujos de caja que representan los costos totales a lo largo de los 20 años de vida útil de la cubierta verde; donde, el periodo 0 es el valor de implementación de la estructura y, a partir del primer año, se representan los costos de mantenimientos mínimos requeridos para el sistema instalado y, por otra parte, los beneficios totales equivalen a la retribución económica que genera el proyecto (en este caso eliminar el uso completo del aire acondicionado y el ventilador) tal como se muestra a continuación tanto para el presupuesto de la alternativa 1 (tabla 1) como de la alternativa 2 (Tabla 2):

DATOS DEL FLUJO DE FONDO	AÑOS	COSTOS TOTALES	BENEFICIOS TOTALES	FLUJO DE FONDOS
		0	\$ 14.285.055	\$ 1.262.520
	1	\$ 360.000	\$ 1.515.024	\$ 1.155.024
	2	\$ 360.000	\$ 1.515.024	\$ 1.155.024

	19	\$ 360.000	\$ 1.515.024	\$ 1.155.024
	20	\$ 360.000	\$ 1.515.024	\$ 1.155.024

Tabla 1 - Flujo de fondos con sistema de la alternativa 1

DATOS DEL FLUJO DE FONDO	AÑOS	COSTOS TOTALES	BENEFICIOS TOTALES	FLUJO DE FONDOS
		0	\$ 10.679.934	\$ 1.262.520
	1	\$ 360.000	\$ 1.515.024	\$ 1.155.024
	2	\$ 360.000	\$ 1.515.024	\$ 1.155.024

	19	\$ 360.000	\$ 1.515.024	\$ 1.155.024
	20	\$ 360.000	\$ 1.515.024	\$ 1.155.024

Tabla 2 - Flujo de fondos con elementos del sistema de la alternativa 2

Con base en lo obtenido previamente, se aplicó tanto el método de tanteos como de NewtonRaphson; donde, para ambos se obtuvo el mismo valor del retorno a la inversión en los escenarios analizados. Estos corresponden a una TIR de 6.21% y 10.64% con la combinación de materiales de la alternativa 1 y alternativa 2, respectivamente.

Con esto, se deja en claro que ambos métodos para el cálculo de la TIR son completamente válidos en cualquier tipo de proyecto y, a su vez, se demostró, cuál de las alternativas analizadas contempla una mayor rentabilidad a lo largo de los 20 años del de vida útil de la cubierta verde. Por tanto, los inversionistas del proyecto eligieron los materiales distribuidos por la alternativa 2, gracias a que esta propuesta generó la mayor rentabilidad de acuerdo con las ofertas del mercado.

Concluyendo la presente etapa y con base en la alternativa escogida, se llevó a cabo la compra de materiales para la posterior construcción de la cubierta verde extensiva considerando los retos en el

diseño, teniendo en cuenta la poca información disponible acerca de proyectos con los mismos retos estructurales, en especial, la inclinación de la cubierta existente con respecto a la horizontal (23°) y los parámetros estipulados por la Reglamenteo Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10. A continuación, se expresa una imagen de la cubierta verde en servicio:



Ilustración 1 - Cubierta verde extensiva en servicio

Etapa 3: En esta etapa, se llevó a cabo el cálculo del error medio cuadrático o RMSE por sus siglas en inglés, el cual permitió cuantificar que tanta diferencia existe entre los datos medidos experimentalmente y los simulados; todo esto, gracias a la selección de los materiales de construcción escogidos, se logró completar el modelo de transferencia de calor con el cual se pudieron obtener los datos simulados de temperatura de la habitación medida en la superficie interna del machimbre del techo para su posterior contraste con los medidos experimentalmente por medio del sistema de medición programado en la plataforma Arduino.

La implementación de este método (RMSE) es ideal para comparar correlaciones entre sí y es comúnmente empleado al momento de analizar modelos de transferencia de calor en sistemas de cubiertas verdes extensivas principalmente. Obteniendo para la investigación un valor RMSE promedio de 9.54° C.

Etapa 4: Finalmente, se logró identificar una reducción media en la temperatura interna de la habitación de 5.83°C. Esto, por medio del análisis de los datos medidos experimentalmente y obtenidos a través de la estación meteorológica de los meses de abril del 2020 y junio del 2021; meses con condiciones meteorológicas similares (temperaturas medias ambientales de 23.3 °C y 23.34°C

respectivamente), lo que permitió por medio de, las temperaturas internas de la habitación máximas (medidas experimentalmente) para estos dos meses, calcular el diferencial o reducción ya planteado.

V. CONCLUSIONES

A través de la implementación del modelo de optimización financiera se establece que la mejor opción corresponde a la cubierta verde con la alternativa 2, donde se obtuvo una TIR de 10.64%, lo que representa una mayor rentabilidad para los inversionistas del proyecto y a su vez se concluye que los dos métodos (Newton-Rapshon y Tanteos) empleados para la determinación de dicha Tasa, son completamente válidos en la aplicación de cualquier proyecto en general debido a que ambos muestran los mismos resultados para los dos escenarios contrastados.

Se identifica un costo por metro cuadrado en el proyecto desarrollado de \$ 355.997 lo cual se encuentra 1.5 veces por encima del promedio encontrado en el sector, debido a la necesidad de la aplicación de un refuerzo estructural y un sistema de antideslizamiento a causa de la configuración de la edificación existente, lo cual representa un reto a nivel económico para cualquier proyecto que posea características estructurales similares a las del caso de estudio.

Se obtiene un error medio cuadrático medio (RMSE) de 9.54°C para el modelo de transferencia de calor empleado al comparar los datos simulados con los medidos experimentalmente, lo que representa un error mínimo y aceptable entre el conjunto de datos analizados, sin embargo, se requiere profundizar en el desarrollo del modelo de transferencia de calor, con el fin de obtener resultados más cercanos a la realidad en futuras aplicaciones.

Con base en las temperaturas medias registradas en el mes de junio de 2021 (cubierta en funcionamiento), se realizó una comparación en los registros disponibles, con el mes de abril del año 2020, el cual registró temperaturas medias muy similares donde el techo de la vivienda no contaba con la estructura de cubierta verde y se logró identificar una reducción para las temperaturas máximas registradas de 5.83°C, esto demuestra la influencia que la cubierta verde extensiva genera en la temperatura interna de la habitación dadas ciertas condiciones meteorológicas.

VI. REFERENCIAS

Boer, H. (2004). The implementation process of standardisation. *Manufacturing Technology Management, June*.

Borges Serradell, E. (2018). *La cubierta verde como alternativa económica y sostenible a las cubiertas convencionales*.

Campos Herrera, D. F., & Chávez Suárez, D. O. (2014). *VARIACIÓN DE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL Y SUS COSTOS DIRECTOS EN UN EDIFICIO CONVENCIONAL DE 5 PISOS CON LAS ALTERNATIVAS DE TECHO VERDE REGULADOS POR LA ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ*

Cirnu, M. I. (2012). *Newton-Raphson Type Methods*. 5.

García Villalobos, I. (2010). Beneficios de los sistemas de naturación en las edificaciones. *XXXIV Nacional Semana Energía Solar*, 52, 1–5.

Girón Milián, E. H. (2012). *La Tasa Interna de Retorno y el valor actual neto como herramienta de evaluación financiera, en proyectos para plantaciones de madera Teca* [Universidad de San Carlos de Guatemala].

Mete, M. R. (2014). Valor Actual Neto Y Tasa De Retorno: Su Utilidad Como Herramientas Para El Análisis Y Evaluación De Proyectos De Inversión. *Fides et Ratio - Revista de Difusión Cultural y Científica de La Universidad La Salle En Bolivia*, 7(7), 67–85.

Ministerio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). TITULO B- Cargas. *Nsr-10*, TITULO B, 530–827.

Morales Santiago, A. C., & Uzcátegui Mojica, Y. M. (2017). *Diseño y factibilidad técnicoeconómica de una propuesta de techo verde en el edificio Álvaro Beltrán Pinzón de la UIS*.

ONU, N. (2021). *Cambio climático: El ser humano ha calentado el planeta a un nivel nunca visto en los últimos 2000 años*. Secretaria distrital de ambiente de Bogota. (2011). *GUIA DE TECHOS VERDES_2011 27 DIC.pdf*.

Tabares-Velasco, P. C., & Srebric, J. (2011). *A heat transfer model for assessment of plant based roofing systems in summer conditions*.

ZinCo Cubiertas Ecológicas. (2015). *Sistemas para cubiertas verdes extensivas*. 16.

CREACIÓN VALOR COMPARTIDO E INNOVACIÓN SOCIAL EN FINANZAS PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO

Zorob, Sención³⁵

Resumen – El presente trabajo relaciona la Creación del Valor Compartido (CVC), planteado por Michael Porter y Mark Kramer, en un modelo conceptual que involucra a los grupos interesados en la planificación, organización, ejecución, control y evaluación de las innovaciones en procesos de finanzas, para el desarrollo económico, y se pueden generar resultados de mejoras continuas en la dinámica del crecimiento y desarrollo económico en un ambiente colaborativo de mayor alcance y desarrollo por la interacción y colaboración de las partes.

Palabras clave – Creación del Valor Compartido, Desarrollo Económico, Ética del futuro, Innovación Social.

Abstract – This paper relates to the creation of the Finance share value posed by Michael Porter and Mark Kramer, in a conceptual model that involves groups interested in planning, organization, execution, control and evaluation of financial processes for economic development, which could generate continuous improvement results in the dynamics of economic growth and development in a collaborative environment of greater reach and development by interaction and collaboration of the parties.

Keywords – Creation of the shared value, Economic development, Future Ethics, Social innovation.

I. INTRODUCCIÓN

Los líderes políticos establecen reglamentaciones que pueden perjudican la competitividad y el crecimiento económico, o alejan las finanzas para resolver los problemas sociales o ambientales, por lo que es necesario introducir la ética del futuro para tomar decisiones que permitan crear valor junto con la comunidad, mejorando la tecnología adaptada al aumento de la eficiencia, la calidad de la producción

³⁵ Economista, MBA, Doctora en Cs. Pedagógicas, Profesora y Coordinadora en la Universidad APEC, República Dominicana
izorob@adm.unapec.edu.do

de productos y servicios, al introducir el avance científico tecnológico en la búsqueda de la mejora continua y la calidad de bienes en la gestión sostenible de los recursos.

Históricamente el valor compartido se relaciona con estudios sobre ética, responsabilidad social, ambiental, entre otros conceptos interrelacionados entre la empresa y su entorno, de donde surgió la responsabilidad social corporativa (RSC), al realizar acciones en beneficio de grupos de interés que mitiguen fallas de la sociedad.

La responsabilidad social corporativa (RSC) aporta valor a la marca de las empresas. En la actualidad, algunas empresas olvidan considerar en las finanzas resolver los problemas sociales y ambientales, los cuales deben estar asociados a la creación de valor compartido (CVC) con su comunidad, a partir de innovaciones en la planificación, la organización, la ejecución, y la evaluación con resultados económicos que mejoren la competitividad e incluyan la generación de valores sociales o ambientales.

Estudios realizados de la innovación han evidenciado la necesidad de impulsar el desarrollo, al enfrentar el problema de la inequitativa distribución de la riqueza. Cuando la innovación emerge de la inclusión de los actores involucrados, generan beneficios más allá del valor para la empresa, y el crecimiento económico. En este contexto, el objetivo de este trabajo consiste en promover la reflexión de estos conceptos, superando los límites para que la población menos favorecida se incluya en la creación del valor compartido (CVC) que beneficien tanto a la gestión empresarial como a mejores condiciones sociales y ambientales. La competitividad de una empresa y los problemas de la comunidad del entorno en donde opera están fuertemente entrelazadas... “El principio del valor compartido involucra crear valor económico de una manera que también cree valor para la sociedad al abordar sus necesidades y desafíos”. (Porter & Kramer, 2011).

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Porter y Kramer (2006) afirman que las empresas deben ser socialmente responsables e interactuar contribuyendo a mejoras en las condiciones de la sociedad, las cuales son responsabilidad del Estado. Los líderes políticos toman decisiones que socavan la competitividad y dificultan el valor compartido al concebirlo como donaciones sin ningún rendimiento financiero. Por tanto, el valor compartido debe ser visto como la generación de responsabilidad social con beneficios para el negocio. La CVC genera un impulso hacia la innovación y un aumento de la competitividad global, y Porter y Kramer (2011, p. 36) proponen tres formas para la empresa innovar:

1. Reconocer los productos y mercados.
2. Redefinir la productividad en la cadena de valor.
3. Desarrollo de un clúster local.

Michellini y Fiorentino (2012) compararon el modelo de negocio social frente al inclusivo, identificando características, beneficios y riesgo, con resultados de que ambos ofrecen oportunidades y riesgos para lograr valor compartido en el negocio de la empresa y la sociedad.

Los conceptos de ética empresarial, RSC, CVC y sostenibilidad corporativa (SC) fueron analizados por Muñoz-Martín (2013) considerando a la RSC distorsionada y malinterpretada porque permite acciones que benefician a la sociedad, aunque es temporal sin garantizar una sostenibilidad en el largo plazo, aunque se planifique, organice, ejecute o evalúe el logro de la rentabilidad y la competitividad en la empresa y determinados beneficios para la sociedad.

Otros autores como Pfitzer, Bockstette y Stamp (2013) realizaron un estudio en 30 empresas, en donde identificaron cinco (5) elementos para facilitar la creación de valor: Incorporar un propósito social, Definir las necesidades sociales, Medir el valor compartido, Crear una óptima estructura de innovación, y Crear grupos de interés externos con la generación de valores compartidos para la empresa y la sociedad. En un informe realizado por Buckland y Murillo (2014), la innovación social fue concebida como el valor compartido a partir de un proceso innovador que beneficia tanto a la empresa como a la sociedad, en la creación de valor compartido (CVC) con mejoras sociales. Ramírez (2015) expone que las empresas son consideradas por sus directivos para producir productos y/o servicios con fines de lograr mayor rentabilidad económica sin considerar la rentabilidad social en las organizaciones.

La autora considera que la Creación del Valor Compartido (CVC) con innovación social requiere de la planificación, organización, ejecución y evaluación de las finanzas en la empresa, desde un enfoque con ética del futuro en un ambiente colaborativo de mayor alcance y desarrollo por la interacción y colaboración de las partes. Para ello se asume lo planteado por la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo, al comprender que el desarrollo económico es sostenible cuando satisface las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras. Esta conceptualización de desarrollo económico sostenible tiene convergencia con la de Ética en el futuro. Integra los siguientes elementos:

- Requiere satisfacer las necesidades básicas para aspirar a una mejor calidad de vida.
- Se basa en la democracia y el respeto de los derechos fundamentales.

- Promueve el empleo en una economía cuya fortaleza se basa en la educación, la innovación, la cohesión social y la protección de la salud humana y del medio ambiente.

La innovación emerge de la integración de la necesidad, la creatividad y la perseverancia. Se comprenden los elementos que integran el concepto de innovación como la sumatoria de:

- Necesidad: Atención a los problemas que se presenten para lograr el resultado de esperado.
- Creatividad: Fomentar las necesidades empresariales a partir de la generación de múltiples ideas.
- Perseverancia: implementar cambios de forma continua y sistémica en nuevos procesos financieros para el desarrollo económico.

III. METODOLOGÍA

Esta investigación es de tipo exploratoria por estar dirigida a lograr el esclarecimiento de problemas no bien definidos. Es a partir de los resultados de esta investigación que posteriormente se pueden proyectar investigaciones que aporten mayores conocimientos sobre la Creación del Valor Compartido (CVC) e Innovación Social en las finanzas para el desarrollo económico. Este tipo de estudio se sustenta en una profunda revisión de la bibliografía. Mediante el método analítico se relacionaron o asociaron elementos que tratan algún tipo de relación causa-efecto. Se hace una valoración subjetiva del fenómeno, investigación cualitativa con el fin de transformar la realidad actual, al proporcionar mayor comprensión acerca del significado y acciones de la sociedad y los directivos de las empresas, más allá de la ética tradicional a la ética del futuro, convergente con el desarrollo sostenible compartido en la creación del valor e innovación social.

La revisión sistemática de literatura fue planificada, organizada, evaluada y sistematizada con las evidencias disponibles del tema de investigación. Para construir esta revisión, se unificaron las búsquedas narrativa y sistemática. La sistemática se realiza a través de las plataformas webs Science Direct y Google Académico, las cuales permitieron clasificar artículos con base a su relevancia, periodo del 2017 a la fecha. Se resaltan 4 tendencias en esta investigación:

1) La ética en las organizaciones, sin considerar la ética del futuro; 2) La Responsabilidad Social Corporativa y relación con beneficios coyunturales; 3) Creación de Valor Compartido de la gestión empresarial (planificación, organización, ejecución y evaluación) con innovación social, y 4) La Creación

de Valor Compartido Sostenible; encontrándose con esta ponencia la continuidad de una línea de investigación prometedora, en el manejo de las finanzas para un desarrollo económico sostenible, desde la CVC con innovación social que beneficia a todas las partes.

IV. RESULTADOS

A continuación, se presentan los datos descriptivos en las figuras siguientes que sintetizan los resultados en esta investigación.



El ciclo para resolver problemas de inclusión social para innovar en los 17 ODS

Fase	Actividad/Actores	Propuesta	Otros participantes
Planificación Se identifica el problema de inclusión social	Reconocimiento del problema por la población afectada. <i>Actores:</i> población afectada 17 ODS	El problema no puede ser identificado solo por quienes lo padecen para considerarlo entre los 17 ODS	Empresarios, Especialistas, Investigadores, Gobierno en sus diferentes niveles, Universidades e institutos de I+D
Organización Se demanda una solución al problema	El problema tiene voz o se hace visible. La población exige una solución. <i>Actores:</i> población afectada, actores conectados al problema, (ONGs, gobierno).	La demanda puede ser real o potencial y encarsarse por personal especializado.	Empresarios, Especialistas en salud pública, gobierno, universidades, médicos de primer piso, (ONGs, entre otros).
Ejecución Se realiza la investigación sobre el problema	Los investigadores se involucran con la demanda en un diálogo directo con quienes sufren el problema. <i>Actores:</i> otros investigadores, policy makers, organizaciones de la sociedad civil, medios masivos de comunicación.	Los problemas de alta especialidad, en el ámbito de la salud, pueden ser expuestos y los intermediarios y demanda puede provenir de personal especializado, no necesariamente de la población afectada.	Empresarios, Hospitales, investigadores, médicos de primer nivel, gobierno, universidades.
Control Se produce el prototipo y se escala el producto, proceso o servicio	Se escala la solución y se busca resolverlo con la intervención del gobierno. <i>Actores:</i> investigadores, productores de bienes y servicios, gobierno	La universidad puede tener un papel activo en la articulación de los actores participantes y en el establecimiento de programas de apoyo.	Empresarios, Investigadores desarrolladores, médicos, población afectada, universidades e institutos de I+D
Evaluación Se define una solución efectiva	Se establece la solución técnica, se difunde y se adapta a las características de la población. <i>Actores:</i> productores de productos y servicios, gobierno, INGE.	La universidad como actor intermediario para CVC e innovación social en los 17 ODS.	Empresarios, Enfermeras, médicos de primer nivel, medios masivos de comunicación

Fuente: Elaboración de propia en la gestión empresarial y 17 ODS, a partir de Alzugaray, *et al* (2012).

Vaca, S., Ortega, Y., & Moreno, K. (2018) consideran el un enfoque multidimensional para la gestión estrategia de la empresa, incorpora un nuevo elemento en Valor Compartido Sostenible, que incorpora la dimensión sostenible como objeto de investigación, al contenido con el fin de comprender la relación

sistémica e interdisciplinaria de las teorías; así como también, resalta la necesidad de adoptar nuevos paradigmas que generen resultados actuales e intergeneracionales de impacto.

Un Grupo de Trabajo de Acreditación Contable designado desarrolló las normas de contabilidad actuales, que fueron adoptadas por el Consejo de Acreditación Contable de la AACSB en abril de 2018. Las seis normas se organizan en tres categorías: gestión estratégica e innovación para las unidades académicas de contabilidad, aprendizaje y enseñanza de la contabilidad, y participación académica y profesional en la contabilidad e interacciones profesionales. Los estándares se basan en los **tres temas de compromiso, innovación e impacto**. Estos temas se integran para lograr la mejora continua de la calidad. Dado que la acreditación contable de la AACSB es complementaria al proceso de acreditación empresarial de la AACSB, las normas para la acreditación contable de la AACSB se basan en las normas empresariales y siguen una estructura similar a las normas empresariales. Por lo tanto, el informe de acreditación contable y la documentación no duplican la información incluida en el informe de acreditación empresarial. El informe y la documentación de acreditación empresarial son la base sobre la que se añaden el informe de acreditación contable y la documentación.

V. CONCLUSIONES

De la literatura revisada, su análisis y discusión se puede concluir lo siguiente:

- (i) Se destacan cuatro tendencias de investigación: la ética en las organizaciones y la Responsabilidad Social Corporativa (RSC) y su incidencia en la sociedad, la Creación de Valor Compartido de la gestión empresarial (planificación, organización, ejecución y evaluación) de las finanzas, a partir de la innovación social para el desarrollo económico. Por último, el Valor Compartido Sostenible con el fin de comprender la relación sistémica e interdisciplinaria de las teorías al adoptar nuevos paradigmas de ética del futuro,
- (ii) Los estudios revisados se centran en los aspectos de ética, responsabilidad social corporativa de las empresas con su entorno, en pequeñas y medianas empresas, ... Son investigaciones cuantitativas y cualitativas que proponen asociaciones de empresas con su comunidad a corto plazo, sin una sostenibilidad que garantice un crecimiento económico con mejoras en la calidad de vida de la sociedad.
- (iii) Las líneas de investigación relacionadas con la Creación de Valor Compartido, Innovación social, Ética del futuro, Desarrollo Económico pueden sentar bases más allá de la Responsabilidad Social

Corporativa y Financiera que viabilicen un desarrollo local sostenible, fundamentado en los 17 ODS de forma que los empresarios se integren con la sociedad en los logros de los mismos.

(iv) Finalmente, es posible concluir que las revisiones sistemáticas de literatura son una estrategia pertinente para encontrar material bibliográfico relevante, información que posteriormente puede ser actualizada con los avances de otras investigaciones que se vayan generando con las normas de contabilidad actuales, que fueron adoptadas por el Consejo de Acreditación Contable de la AACSB en abril de 2018. Las seis normas se organizan en tres categorías: gestión estratégica e innovación para las unidades académicas de contabilidad, aprendizaje y enseñanza de la contabilidad, y participación académica y profesional en la contabilidad e interacciones profesionales. Los estándares se basan en los tres temas de compromiso, innovación e impacto. Las plataformas Google Academic y Elsevier con Science Direct presentan herramientas de investigación efectiva para las investigaciones realizadas a partir de una búsqueda sistemática en estas bases de datos.

VI. REFERENCIAS

AACSB, International: Business Accreditation Standards 2013 (en Línea), <http://www.aacsb.edu/accreditation/standards>. Acceso: 11 de agosto (2021)

AACSB, International: Business Accreditation Standards 2013 (en Línea), <http://www.aacsb.edu/accreditation/standards>. Acceso: 11 de agosto (2021)

Executive Education INCAE Valor compartido: Una nueva forma de éxito empresarial 2017 <https://www.incae.edu/es/blog/2017/08/11/valor-compartido-una-nueva-forma-de-exito-empresarial.html>

Morales. Heriberto; Garnica, Jaime; Torres, Arturo (2011)

La creación de valor compartido y la innovación social como factores de sinergia para el desarrollo económico. Retos de las ciencias administrativas desde las economías emergentes: Evolución de sociedades. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México. Google académico.

Muñoz Martín, Juan Ética empresarial, Responsabilidad Social Corporativa (RSC) y Creación de Valor Compartido (CVC) Universidad Complutense de Madrid Localización: GCG: revista de globalización, competitividad y gobernabilidad, ISSN 1988-7116, Vol. 7, N.º. 3, 2013, págs. 76-88

Petrini, M., Scherer, P., & Back, L. (2016). Modelo de negocios con impacto social. RAE, 56(2),209+. <https://link.gale.com/apps/doc/A480195441/IFME?u=anon~c9f8be05&sid=googleScholar&xid=9302c162>

Pfizer, Marc; Bockstette, Valerie; Stamp, Mike. Innovando por el valor compartido. De la Revista (septiembre 2013) <https://hbr.org/2013/09/innovating-for-shared-value>

Porter, M. y Kramer, M. (enero-febrero, 2011). La creación de valor compartido: Cómo reinventar el capitalismo y liberar una oleada de innovación y crecimientos Revista Harvard Business Review en español.

Porter, M. E. y Kramer, M. R. (2006). “Estrategia y Sociedad”. *Harvard Business Review, América Latina*. Diciembre, 2006.

Ramirez, Jose Luis (2015) Sistemas de información gerencial e innovación para el desarrollo de las organizaciones https://scholar.google.es/citations?view_op=view_citation&hl=es&user=2pM9WhQAAAAJ&citation_for_view=2pM9WhQAAAAJ:oqD4_j7ulsYC

Vaca, S., Ortega, Y., & Moreno, K. (2018). VALOR COMPARTIDO SOSTENIBLE: UN ENFOQUE MULTIDIMENSIONAL PARA LA GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA EMPRESA. Revista De *Investigación Enlace Universitario*, 17(1), 65-77. <https://doi.org/10.33789/enlace.17.42>

EL PLAN DE RECONSTRUCCION EUROPEO, 2020: “FAKE-KEYNESIANISMO” Y RESETEO A LA EUROPEA

Santiago Anima Puentes³⁶ y Vicente Guerrero Flores³⁷

Resumen – *En esta investigación se explora el impacto que están teniendo los planes que la Comisión Europea 2019-2024 ha presentado como una estrategia de largo plazo, y los de recuperación para paliar la crisis económica derivada de la crisis sanitaria que motivó la Pandemia para el mundo en este 2020. Por la gravedad de la crisis, algunos teóricos la están comparando con la Gran Depresión del siglo XX, por lo que se especificarán las medidas de política económica aplicadas entonces con las que se están recomendado ahora, demostrando que son parecidas, pero no iguales. aquí se expondrán las diferencias.*

Palabras clave – *Unión Europea, Comisión Europea Estados Miembros, Next GenerationEU, Plan Verde Europeo, recuperación, resiliencia, políticas keynesianas.*

Abstract – *This research explores the impact generated by the plans the European Commission 2010-2014 has presented as a long-term strategy and the recovery they´re having to alleviate the economic crisis derived from the health crisis that has caused the pandemic in the world since the year 2020. Due to the severity of the crisis, some theorists are comparing it with the Great Depression of the 20th century, therefore there will be specific economic policy measures that will be applied to follow the ones being recommended now, showing the are similar but not the same, differences will be discussed hereby.*

Keywords – *European Union, European Commission of Member States, Next Generation EU, European Green Plan, recovery, resilience, Keynesian policies.*

³⁶ Titular de la asignatura de Economía Europea en la Facultad de Economía, UNAM. Sus principales líneas de investigación es dar seguimiento a las crisis económicas en la UE e identificar sus causas y consecuencias, así como a los objetivos económicos de la Agenda 2030 en la UE, América Latina y el Caribe, especialmente México, entre otros temas. animas@economia.unam.mx

³⁷ Profesor de la Facultad de Economía, UNAM con pertenencia al Centro de Estudios Económicos de la Unión Europea-México desde su origen en 2006. Profesor de las asignaturas de Investigación y Análisis Económico y Desarrollo Económico en Licenciatura y de Economía y Finanzas Internacionales en la Maestría, vigroxoch2020@gmail.com

I. INTRODUCCIÓN

En 2019, se da la renovación de las autoridades en las Instituciones de la Unión Europea (UE); Ursula von der Leyen quedó al frente de la Comisión Europea el 1º de diciembre, diez días después estrena su presidencia con la presentación del Pacto Verde Europeo³⁸ (PVE) en la COP25 de Madrid el 11 de diciembre³⁹.

El PVE se presenta como una nueva estrategia para *transformar* a la UE en una sociedad justa con una *economía eficiente* mediante el paso a una economía limpia y circular⁴⁰ que restaure la biodiversidad y reduzca la contaminación.

La estrategia anunciada por Von der Leyen representa un escape hacia adelante porque supone que los efectos económicos de la crisis de la deuda soberana europea 2009-2010 ya han sido superados, y que la Unión Europea se encuentra en condiciones de emprender una serie de reformas estructurales y de embarcarse en el despliegue de grandes proyectos de inversión requeridos para cumplir con el PVE.

Las buenas intenciones de la Comisión Europea se vieron trastocadas por la emergencia de la pandemia del covid-19, que no sólo mostró la debilidad de las variables económicas de la mayoría de los EM de la UE, sino que también desnudo la falta de solidaridad entre sus miembros y el alto grado de deterioro de las instituciones encargadas de la salud pública. La pandemia fue combatida en un primer momento por cuarentenas “estrictas” ante la carencia de medidas más adecuadas y el pobre equipamiento sanitario disponible inicialmente. El aislamiento de la población, se tradujo en un choque económico desde ambos lados: la oferta y la demanda; produciendo una recesión sólo comparable a la Gran Depresión (GD) de

³⁸ El plan verde europeo se considera como una hoja de ruta que establece toda una serie de medidas de política ambiental, y sus apoyos en términos de política económica para enfrentar al cambio climático.

³⁹ la COP es la conferencia de las partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre cambio climático. Reúne cada año a 196 países más la UE.

⁴⁰ La economía circular es un modelo económico basado en el principio de “cerrar el ciclo de vida” de los recursos de forma que se produzcan los bienes y servicios necesarios al tiempo que se reduce el consumo y el desperdicio de energía, agua y materias primas. Es un modelo de producción y consumo basado en definir las **9R**: repensar, reproponer, reparar, restaurar, remanufacturar, recuperar, **reducir**, **reciclar** y **reutilizar** todas las veces que sea posible para crear un valor agregado. Por su parte, la economía limpia, propone un cambio en el modelo de negocio tradicional que las organizaciones han estado llevando a cabo que impacte la producción y comercialización de las organizaciones en la economía de las naciones.

los años 1930´s.⁴¹ Algunos teóricos⁴² están comparando la actual crisis mundial con la crisis más importante del siglo pasado; para ellos la crisis de la Bolsa de 1929 se compara con la crisis 2007-2009 y los efectos subsiguientes, incluidos la inestabilidad de 2008-2019 y la catástrofe post-Covid 19 serían similares a esa Gran Depresión.

La crisis del siglo XX fue combatida con mayor participación del Estado en la economía, la crítica y reformulación de la teoría económica liberal y la consolidación de grandes pactos sociales de diferente espectro político cuyos símbolos más conocidos son: el keynesianismo, el new Deal y el Estado del Bienestar.⁴³ Los efectos económico-sociales de la crisis contribuyeron a crear una base política de apoyo en los diferentes países que la emprendieron lo que después se denominó “políticas keynesianas”.⁴⁴

Las crisis económicas del siglo XXI se están combatiendo de una forma en apariencia similar, pero partiendo de una matriz teórica distinta. La crisis de las subprime en EUA (2008) y la subsiguiente crisis de la deuda soberana europea (2008-2010) detonaron en respuestas improvisadas por parte de la Unión Europea que finalmente fueron organizadas a través de una serie de medidas y mecanismos que se fueron institucionalizando fuera de los Tratados comunitarios por la necesidad de dar respuesta inmediata ante la gravedad de los hechos, dando cierta libertad de acción al gasto público, unas finanzas

⁴¹ Un choque de oferta generalmente está asociado a grandes transformaciones en el proceso productivo, asociadas a desastres naturales o sociales, cambios inesperados en los precios de los insumos o a cambios en la productividad y la tecnología. Por ejemplo, la escasez natural o artificial de productos estratégicos como los choques petroleros de 1973 y 1979. Los choques de demanda se relacionan a cambios imprevistos en el consumo privado, la inversión pública o privada, y en el gasto público con efectos en el PIB, los precios y el empleo.

⁴² Véase las ponencias del seminario organizado por las Dras. Eugenia Correa (QEPD) y Alicia Girón, que retoman las ideas de James Galbraith.

⁴³ Aunque el espíritu de los tiempos “l’air du temps” encuentra su justificación teórica en la, con la publicación en 1936 de la “Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero” de J.M. Keynes, con anterioridad, gobiernos de distintos países y con variados orígenes políticos coincidieron en aspectos centrales en su lucha contra la crisis económica y sus efectos, al desplegar una serie de medidas, entre las que destacan:

1. Mayor participación del Estado en la producción
2. Manipulación de la demanda agregada a través del gasto y la inversión pública
3. Una extensa política de seguridad social.
4. El Corporativismo (con diferente grado de libertad según el país) de obreros, campesinos y empresarios, etc.
5. El Financiamiento deficitario de las finanzas públicas.
6. La creación de organismos de supervisión, control y manipulación de los mercados.

⁴⁴ El espectro político de tales políticas fue de lo más variado, pero un análisis comparativo de sus políticas concretas (nota 5) muestra una gran coincidencia en muchos aspectos: El new deal (literal nuevo trato) en Estados Unidos iniciado con la administración de Franklin D. Roosevelt en marzo de 1933, la Alemania del nacional socialismo desde enero de este mismo año, el México cardenista, y la Argentina de J.D. Perón.

públicas deficitarias y el endeudamiento; políticas contrarias al neoliberalismo predominante, sin embargo, se ha insistido en conservar la estabilidad del euro y se ha prohibido a los PM abandonar la ZE.

Como ya mencionamos, la todavía débil economía europea se preparaba en 2019 para iniciar una reforma estructural que promoviera el salto hacia el PVE lo que en términos tecnológicos implicaba la adopción y aplicación en la industria manufacturera europea de la llamada 4ª revolución industrial⁴⁵ (o revolución 4.0) cuando fue sorprendida por la pandemia Covid-19. La gravedad de la crisis resultante está siendo aprovechada por las élites políticas y económicas para llevar adelante la RE planteada por Von der Leyen con el apoyo de políticas de gasto público teóricamente contra cíclicas (keynesianas) pero que difieren de las políticas keynesianas clásicas, por aspectos claves como:

1. La focalización sectorial y regional del gasto público,
2. el apoyo económico restringido a los sectores y regiones comprometidas con la transición económica, excluyente de los afectados por la crisis,
3. El prerequisite de apoyo a las reformas estructurales liberales como condición necesaria para los apoyos financieros,
4. Descuido de las conquistas obreras y sociales del Estado del bienestar,

⁴⁵ En grandes rasgos:

La 1ª revolución industrial está asociada con el motor de vapor y su aplicación en la minería, siderurgia, manufactura y los transportes: ferrocarril y barcos. Sus insumos principales son el carbón, el acero y sus derivados, el cobre y otros minerales industriales. Su temporalidad va desde la segunda mitad del siglo XVIII hasta mediados del siglo XIX.

La 2ª revolución industrial estaría asociada con la cadena de producción, el motor de explosión interna y la aplicación de ambos en la industria y el transporte. El producto del siglo es el automóvil por ello los insumos más importantes son el petróleo, sus derivados y las aleaciones de acero y otros minerales industriales. Su temporalidad abarcaría desde fines del siglo XIX hasta la segunda mitad del siglo XX.

La 3ª estaría relacionada a desarrollos posteriores del motor de explosión interna asociados al desarrollo de la electrónica, la computación, la robótica (robot industrial), el diseño por computadora, los circuitos integrados, la nanotecnología, la cibernética y los nuevos materiales.

La 4ª revolución industrial, aunque comienza a estar asociada con la economía verde y circular, esta principalmente conectada a cambios productivos relacionados a la sinergia de la información (redes de computadoras), plataformas y nubes digitales, realidad virtual y realidad aumentada, inteligencia artificial y aprendizaje automático, impresiones 3D, cibernética y robots (robots industriales que interactúan y complementan al ser humano). Estas tecnologías deberían flexibilizar la cadena de producción acabando con las grandes plantas industriales y logrando la producción personalizada, local y diversa.

5. La existencia de órganos autónomos, vinculados a una orientación de mercado, como elementos supranacionales y sin legitimidad ni responsabilidad política. En muchos casos vinculados a grupos de interés de carácter empresarial y exentos del control de las instituciones democráticas.
6. La imposición de una “austeridad” fiscal justificada en que aquello que no es negocio ni proporciona ganancias a los sectores empresariales no tiene cabida en el gasto público.
7. Por último y no menos importante, todavía no están muy transparentados los mecanismos de financiamiento de los apoyos económicos, tanto de los retornables como de los no retornables. Especialmente porque un financiamiento deficitario de las finanzas tiene efectos directos sobre la deuda pública además de comprometer el futuro y la libertad de las nuevas generaciones, así como de los posibles efectos inflacionarios que tales políticas pueden generar.⁴⁶

En este trabajo nos proponemos reflexionar sobre la respuesta de la UE a la crisis económica 2020 abordando no solo el contexto en que ésta se presenta sino el despliegue de iniciativas para facilitar su salida ya que por primera vez se acuerda un plan de recuperación que se propone establecer bases para que las siguientes generaciones dispongan de mejores herramientas para enfrentar situaciones de emergencia como la presentada en esta ocasión y de la cual nos ocuparemos.

I. La Situación antes del Covid 19. *¿Las cuentas de la lechera?*

La intención del PVE es conseguir para mediados de este siglo una Europa neutra en emisiones de gases de efecto invernadero. Para lograr este propósito se calcula que se requieren de 260 mil millones de euros cada año por lo cual se hace necesario que todos los sectores de la economía hagan un esfuerzo de inversión extra. Para movilizar esas Inversiones se diseñó el plan de inversión sostenible europeo (PISE) con 3 objetivos principales:

- 1) movilizar al menos un billón (un mil millones) de euros en inversiones sostenibles para la próxima década, donde el Banco europeo de inversiones (BEI) desempeñará un papel clave,

⁴⁶ En la teoría económica convencional, se considera que el financiamiento del déficit del gasto público por medio de la deuda pública no es inflacionario y se prefiere al financiamiento por emisión monetaria. Sin embargo, la misma teoría considera que un incremento de la demanda agregada va afectar los precios dependiendo de la elasticidad de la oferta y del nivel de empleo.

2) crear un marco teórico de herramientas específicas para los inversores privados y públicos como la taxonomía de la UE⁴⁷ y, 3) brindar apoyo tanto a las administraciones públicas como a los promotores de proyectos para identificar y ejecutar aquellos que se consideren sostenibles.

3) brindar apoyo tanto a las administraciones públicas como a los promotores de proyectos para identificar y ejecutar aquellos que se consideren sostenibles.

La Comisión europea contempló tomar algunas previsiones por si el sector privado considera que estas inversiones son demasiado arriesgadas como articular el Programa investEU⁴⁸, el cual **agrupará en una única estructura** la multitud de **instrumentos financieros de la UE actualmente disponibles**, para permitir a la Comisión **estimular más la inversión, la innovación, y la creación de empleo**. Además de garantizar a la UE un financiamiento a largo plazo con las inversiones privadas que faciliten una recuperación sostenible que contribuya en la reconstrucción de una economía europea ecológica, digital y resiliente.

Los 4 ejes de actuación con garantía presupuestaria en millones de euros y %, son:

1) infraestructura sostenible (transporte y economía circular)	9,900	37.8
2) investigación, innovación y digitalización	6,600	25.1
3) pymes (objetivo: facilitar su acceso al financiamiento)	6,900	26.4
4) Inversión social e incremento de sus capacidades	2,800	10.6
Total	26,200	100.0

De esta cantidad de recursos, al menos un 30% deberá contribuir a objetivos en cambio climático ya que el programa investEU hará viable el plan de inversión del PVE. Junto a este programa se activará una

⁴⁷ En 2018 la UE diseñó un plan que contribuyera al movimiento de capital privado hacia inversiones sostenibles. Para ello nombro a un grupo de 35 expertos quienes definieron una clasificación de 72 actividades que deben cumplir de forma medible con contribuir a una economía neutra en carbono, no dañar otros objetivos medioambientales y llevar a cabo su actividad con un mínimo de estándares éticos y laborales. Uno de los fines mas importantes de la definición de estos criterios y de la elaboración de la lista de actividades es incentivar al sector financiero a que el capital fluya hacia las inversiones que realmente respondan a las necesidades de la agenda sostenible.

El uso de esta taxonomía a los impactos de la pandemia ayudará a que los distintos agentes financieros identifiquen no solo los riesgos, sino también las oportunidades detrás de la inversión sostenible además de construir un modelo de recuperación y desarrollo diferente que resulte en una economía descarbonizada, sostenible y resiliente. (fondos y patrimonios, inversores institucionales, compañías de seguros, bancos de desarrollo y capital privado, agencias de calificación, entre otros).

⁴⁸ Este programa fue adoptado por el Consejo como el nuevo programa de inversión de la UE en marzo de 2020.

plataforma para visibilizar y contactar con inversores de todo el mundo denominado portal investEU además del Mecanismo de transición justa (Mtj) propuesto por la Comisión, el cual ayudará a abordar desafíos de **algunas** regiones. De este modo, Plan, programa Investeu, Portal y Mecanismo, son algunas de las acciones y herramientas que se articulan para ayudar a abordar todos los retos que el cambio climático vaya presentando en Europa. Asimismo, el PVE y sus instrumentos de apoyo se presentan como mecanismos innovadores promotores del cambio productivo y tecnológico que desplegarán efectos ecológicos y sociales positivos, sin embargo, éstos serán **sólo de forma parcial porque aún no reconocen las dificultades tecnológicas y sociales que pueden aparejar**; en esta apuesta por el futuro, por ejemplo, en ese mes de agosto de 2021 el costo de la energía eléctrica está alcanzando máximos históricos en pleno verano español.

Además, algunas de las fuentes energéticas limpias tienen carencias tecnológicas y productivas, veamos para comenzar, la misma generación de energía como ejemplo: y es la imposibilidad de poder almacenar grandes cantidades de electricidad, igualmente la variación de vientos y de las horas de sol en el ciclo anual, conducirían a problemas de intermitencia en el abasto de las energías limpias para el consumidor. En resumen, la intermitencia de los parques eólicos y solares requiere de meditar una serie de preguntas sobre la viabilidad financiera actual de los proyectos, como:

1. la venta **prioritaria** al consumidor de la energía limpia generada discriminando otras fuentes, la pregunta que nos hacemos es ¿dónde queda el libre mercado?;
2. la intermitencia en la producción no permite una oferta estable de energía requerida por una economía competitiva, por lo mismo se requiere de energía de respaldo ¿quién la proporcionaría? ¿Quién asumiría los costos? ¿Acaso sería el consumidor de forma directa o el ciudadano de forma indirecta mediante el subsidio visible o disfrazado?

Hoy en día podemos constatar que los productores de energías limpias no quieren invertir en los costos de transmisión y distribución de las energías generadas porque requieren de una gran inversión en infraestructura. Por ello no queda claro si será el consumidor o el sector público los que asumirán los costos de amortización de la infraestructura e I&D de las nuevas tecnologías a través de una política de precios o de subsidios.

Por lo que respecta a la sustitución de los motores de explosión interna por motores híbridos o eléctricos, también requiere de la amortización de los costos de infraestructura, I&D, además de la absorción de

los costos de la transición entre tecnologías.⁴⁹ Si bien los motores eléctricos han mejorado en términos de eficiencia energética y en su relación peso/potencia, todavía no igualan el desempeño de los motores de explosión interna. La autonomía de las baterías, el tiempo de recarga y la distribución geográfica en Europa de las estaciones de recarga todavía presentan carencias importantes. Los avances de los últimos años se han centrado en la reducción del tamaño y peso de las baterías de litio, más que en la mecánica.⁵⁰

Por el lado de las ventajas de este cambio tecnológico, se ha comprobado que los motores, y en consecuencia los autos eléctricos, no sólo eliminan la contaminación generada por los motores de explosión interna, sino que además contienen menos componentes sujetos a fricción que un automóvil con motor convencional, reduciendo el número de piezas y componentes de un automóvil estándar de miles a cientos, con gran impacto positivo en el uso de aceites y lubricantes contaminantes. Es decir, reducen la generación de dióxido de carbono (huella ecológica) y de desechos basados en la petroquímica, sin embargo, los autos eléctricos e híbridos todavía presentan costos de producción y precios mayores a los de explosión interna.

Parte II. El Covid-19. Una dosis de realidad.

También a finales del 2019, desde China llegó un virus que se difundió por Europa y el resto del mundo, por su gravedad, muy pronto, el 11 de marzo la OMS lo declaró pandemia. Lo imprevisto de su llegada generó una gran incertidumbre, la única certeza que tuvimos fue la forma caótica e improvisada en que todos los países del mundo respondieron.

Por la cantidad de acciones que extendió la UE para enfrentarla y la importancia de las mismas, esta parte del ensayo tiene el propósito de hacer un recuento de la Estrategia que la Comisión Europea desplegó tratando de responder a la serie de interrogantes que nos hicimos como: *¿podría considerarse como una especie de reseteo al tratar de reorganizar y generar otro hilo conductor? realmente*

⁴⁹ Cuando se transita de una tecnología a otra, muchas veces se tiene que sustituir completamente o adaptar las plantas productivas preexistentes, renovar la infraestructura pública y reentrenar o retirar de forma anticipada a la mano de obra. Todo ello implica importantes inversiones privadas, públicas o sociales. Los períodos de transición requeridos también sirven para la amortización de las inversiones previas.

⁵⁰ Es por ello que en la actualidad, se considera al litio (para las baterías) junto con las tierras raras (materia prima de los circuitos integrados y microprocesadores) como los minerales estratégicos del siglo XXI. El dominio de las minas, la explotación y el procesamiento de estos minerales determinará sin duda la posición económica y geoestratégica de los países. Por cierto, es importante advertir que casi siempre se obvia el impacto ecológico que genera la minería de litio y tierras raras que en muchos casos requiere de explotaciones a cielo abierto y de gran consumo de agua.

marcará un hito para las siguientes generaciones? representará un salto hacia adelante? o será más de lo mismo?

Para tratar de mantener unas finanzas públicas equilibradas, desde hace varias décadas, la UE prevé el presupuesto en periodos de 7 años al que denomina marco financiero plurianual (MFP). En 2020, el MFP2014-2020⁵¹ estaba en su último año de ejercicio y ya estaba asignado el destino del gasto para el MFP2021-2027. Por la emergencia del virus se empezaron a desplegar una serie de acciones para canalizar recursos a los EM, como la iniciativa desplegada el 20 de marzo que flexibilizó el pacto de estabilidad y crecimiento, (PEC) y algunas normas europeas sobre ayudas estatales a las empresas, para que los afectados pudieran contar con mayor libertad de gasto y poder financiar tanto las medidas de emergencia como las nacionales. Un mes después, vino la 2ª iniciativa, que ofrecía ayudas para la emergencia a través de préstamos de BEI⁵², MEDE⁵³, SURE⁵⁴, entre otras. Por último, después de 90 horas de una reunión presencial, el 21 de julio, el Consejo Europeo aprueba un novedoso paquete de medidas para la recuperación denominado Next Generation EU (NGEU). En palabras de su presidente y como conclusión de esta reunión expresó: “Queremos construir una economía moderna, limpia y sana que contribuya a garantizar los medios de vida de las generaciones futuras. NGEU puede *“ayudar a*

⁵¹ La propuesta de MFP significa el respaldo financiero para la planificación de la UE de largo plazo, es decir, se adelanta en definir la cuantía que apoyará las políticas comunes que los EM han decidido llevar a cabo a nivel de la UE, Por ejemplo la política agrícola común (PAC), la de Cohesión para la convergencia de las regiones y de los países más pobres hacia estándares más altos de desarrollo, las intervenciones para completar el mercado común, los programas para realizar economías de escala como Horizon (alta investigación científica), la cooperación en asuntos de interior, migración, entre otras muchas.

⁵² El Banco Europeo de Inversiones se creó en 1958 con el objetivo de financiar proyectos y contribuir a la integración, al desarrollo, equilibrado y a la cohesión económica y social de los EM, las líneas de préstamos podrán financiar hasta el 100% de inversión y están dirigidas a autónomos y empresas de hasta 3mil empleados.

⁵³ El MEDE son las siglas del Mecanismo Europeo de Estabilidad creado desde 2013 en sustitución del Mecanismo europeo de estabilidad financiera, para ser activado, solo si fuera indispensable proteger la estabilidad financiera de la eurozona. El dinero del que se dispone es aportado proporcionalmente por los 19 países que conforman la eurozona. A diferencia de anteriores mecanismos, el MEDE tiene carácter permanente. Dentro de sus funciones está la de poder comprar bonos de deuda soberana en el mercado primario en condición de “acreedor preferente”, de manera que pueda aliviar la presión sobre los países afectados.

⁵⁴ SURE (Apoyo temporal para mitigar los riesgos de desempleo en una emergencia). Son préstamos de la UE a EM sin condicionalidades e intereses por un total de hasta 100 mil euros. Ayudarán a sufragar costos relacionados con la creación o ampliación de los regímenes nacionales de reducción de tiempo de trabajo, así como otras medidas similares a favor de trabajadores por cuenta propia. Para financiar este tipo de préstamos, la Comisión tomará fondos prestados en los mercados financieros a través de la emisión de bonos. Los préstamos contarán con el respaldo de un sistema de garantías voluntarias concedidas a la UE por los EM, por un importe mínimo del 25% del total del fondo SURE.

*activar la economía europea tras la crisis de covid19 e impulsar al mismo tiempo la sostenibilidad de Europa y la acción por el clima”.*⁵⁵

Desde el punto de vista económico está fraguándose una combinación poco usual: una medida keynesiana conjuntamente con una medida globalizadora: “reformular nuestras economías y remodelar nuestras sociedades”. La sensación política a destacar es su consideración de que se está dando un paso hacia una mayor y más profunda integración. Tanto el MFP como el paquete NGeu deben ser comprendidos como parte de un único esfuerzo que apunta a promover la reconstrucción y a la vez conseguir un desarrollo sostenible ya que la recuperación deberá estar guiada por los objetivos estratégicos que la UE se ha planteado conseguir a corto, mediano y largo plazo. Este planteamiento difiere de las teorías clásicas del desarrollo y el crecimiento que fijaban como meta última el desarrollo económico “sin apellidos”.

El paquete NGEU considera únicamente los años 2021–2023 y está ligado al presupuesto de la UE de MFP2021-2027. Ambos, alcanzan el tamaño de 1,824,3 miles de millones de €. El NGEU es algo sin precedentes en la historia de la UE, ya que la Comisión emitirá bonos soberanos europeos para asignar subvenciones y préstamos a sus EM, pagándolos mediante la generación de recursos propios, a través de los *impuestos directos*⁵⁶.

Por su tamaño y forma de gasto se le *está considerando como el primer paso hacia una integración fiscal en Europa*. De los 750 mil millones que asignaron a NGEU, la mayor partida será gestionada por el Mecanismo de recuperación y resiliencia, (en adelante MRR). A este mecanismo se destinaron 672,500 millones de euros para las inversiones y las reformas que conlleve la recuperación en cada uno de los PM en orden de afectación, de los cuales 360 mil serán subsidiados y 312,500 serán devueltos. Se intensificará la ayuda con el programa ReactEU para los territorios que la necesiten, en el marco de los pilares de la PAC que buscan reforzar el desarrollo rural además del fondo de transición justa para alcanzar la neutralidad climática.

El MRR tiene 4 objetivos, a saber:

1) promover la cohesión económica, social y territorial

⁵⁵ Página del Consejo sobre el plan de recuperación... <https://www.consilium.europa.eu>

⁵⁶ Recordemos que los impuestos directos son impuestos factoriales, es decir, afectan a los factores productivos; Capital y Trabajo. Sin embargo, la insistencia en el cambio tecnológico y los estímulos a la inversión requeridos nos hace sospechar que la mayor parte de la carga fiscal dependerá del factor trabajo, afectando: salarios, prestaciones y condiciones laborales.

- 2) fortalecer la resiliencia y la capacidad de ajuste de los EM
- 3) mitigar las repercusiones sociales y económicas de la crisis del covid19
- 4) apoyar tanto la transición ecológica como la digital

Se busca relanzar la economía a través de la actualización del programa InvestEU para proporcionar incentivos a todas las inversiones productivas, incluyendo la privada y reforzar y difundir la base científica y de innovación con el programa Horizon para abordar las lecciones de la crisis. Para cumplir con los propósitos del paquete de recuperación NGeu, cada EM debe diseñar un Plan Nacional de Recuperación y Resiliencia (PNRR) que incluya las reformas y proyectos de Inversión necesarios teniendo como principios rectores los 4 aspectos ya señalados y que son: sostenibilidad/medio ambiente/productividad/equidad y estabilidad.⁵⁷ Asimismo, el paquete de proyectos que consideren reformas e inversión deberán contemplar los seis ámbitos de actuación establecidos en el PVE, MFP y NGeu.

Los EM tuvieron hasta el 30 de abril del 2021 para entregar sus planes en los que establecieron sus programas de Reformas e Inversiones hasta 2026.

Evidentemente, una combinación tan potencialmente impopular debe de asumir ciertos compromisos políticos y sociales para ser aceptada por las sociedades de los EM. Puede constatarse con esta distribución del gasto una mayor necesidad de colaboración en el sector salud a nivel europeo, mecanismo de protección civil, Horizonte Europa, acción exterior y el fortalecimiento de programas de la UE para alinear el MFP con las necesidades de recuperación, lo que implicó flexibilizar el presupuesto de la UE.

El MRR está concebido como una respuesta a una crisis extraordinaria por ello tiene un alcance y duración limitados, La asignación del 70% se ejercerá solo en 2021-22 y el 30% en 2023. En 3 años los fondos deben ser invertidos, aunque ya hay voces que dicen que quizá este Mecanismo deba extenderse por mas tiempo. Esto está por verse.

IV) Las reformas estructurales y el reseteo o gran reinicio del Foro económico de Davos

⁵⁷ El ejercicio de estos fondos financiados por el endeudamiento público y privado evidentemente conllevará a presiones inflacionarias en el mediano plazo, por eso la insistencia en que la deuda emitida va a ser pagada por medio de impuestos y que el financiamiento se va a conseguir por mecanismos de mercado y no por emisión de moneda. Si las presiones inflacionarias se legaran a presentar se presentaría una situación conocida en AL, los planes de ajuste estructural: política de ajuste más reformas estructurales.

(WEF) ¿Se puede comparar este paquete con el reseteo?

El WFE en su reunión anual en Davos 2021 insistió en que la economía debe de experimentar una gran transformación, sin embargo, en la vaguedad de sus propuestas se pueden identificar algunas de sus propuestas base.

¿Hasta qué punto es posible no volver al mundo pre covid-19?, es decir, ¿todas las sociedades y economías mundiales se encuentran en condiciones de experimentar una transformación tan fuerte? En realidad, ¿quiénes están invitados al banquete? y ¿qué posibilidades tienen de pagar su boleto? Ejemplo: Los países de América Latina, México incluido no tienen la capacidad de llevar a cabo el trabajo remoto y se debaten en el empleo precario y riesgoso. En Europa, en España algunas de las comunidades autónomas dependen del turismo y empleos que exigen el trato directo con el consumidor.

¿Son Objetivos de largo plazo?, ¿cómo conseguirlos? Nos parece que esconden todo lo que implica, es decir, se están llevando al baile a la gente a una nueva forma de mercado, donde argumentan que es en pro de la democracia, pero lo que importan son los objetivos económicos, en donde para competir se requiere de hacer ciertos sacrificios y cambios tecnológicos, entonces, ¿es real que vas a vivir mejor?, ¿que vamos a tener un planeta verde?, la sociedad actual es mercado y luego lo siguiente, eso es el capitalismo, en donde lo importante es la ganancia, se están haciendo limpias pero lo están haciendo a través del mercado, las empresas ya van a empezar a reciclar, pero para realmente hacerlo necesitan que sean rentables para lo cual se necesitan subsidios y transferencias, entonces?

Conclusiones previas

1. Interesante darse cuenta la coincidencia de la llegada de la presidenta de la Comisión y el virus en dic de 2019, ¿cómo hubiera respondido una Comisión instalada con más tiempo, habría desplegado experiencia y por lo tanto mayor rapidez en la respuesta?

2. La UE está impulsando cambios tanto en el proceso de trabajo (flexibilización laboral) como cambios asociados a las nuevas tecnologías por ejemplo de autos de combustión a autos eléctricos, es decir, de utilizar energías sucias a energías limpias, se trata de un cambio neoliberal globalizador que apoya estas nuevas energías a través de grandes subsidios que amorticen las inversiones fijas o sea la tecnología, infraestructura, sin embargo, estas Inversiones las está haciendo el Estado por lo costoso, otra de las cosas que están tratando de hacer es que algunas de las actividades de los estados nacionales sean cedidas a órganos autónomos y estos, por ejemplo, en Mexico sería el INE, Instituto Nacional Electoral, pero en Europa tienen que ver con este cambio tecnológico y obviamente no los están controlando ni

gobiernos nacionales ni ciudadanos, exponen todo un discurso para convencer de que lo moderno, es lo de hoy, cuando en realidad todavía son proyectos que tienen mucho futuro, pero en el presente requieren de ciertas inversiones. Por ejemplo, resulta que la energía eléctrica no se puede almacenar más que de forma limitada, ¿cuál es el problema entonces? que se tiene que consumir, igual ocurre cuando se instalan campos solares, esta energía también se tiene que consumir en ese momento para no tirarla... por ello propicias que el gobierno te la compre pero estas empresas no han invertido ni en los cables ni en el sistema de producción y distribución, de esta forma el gobierno con los impuestos está pagando los costos que los productores privados deberían asumir.

3. En el keynesianismo clásico ante fallas en el mercado, el Estado interviene. En la actualidad, con un fundamentalismo de mercado predominante, el Estado está interviniendo de forma subsidiaria, plegándose a las necesidades: laborales, sociales y económicas del mercado global; dejando en un segundo término los aspectos sociales, nacionales y culturales de los Estados nacionales.

En nombre del mercado se hacen cambios tecnológicos, se establecen acuerdos, pero todo subordinado a una forma conveniente de ver la realidad.

CARACTERIZACIÓN DE LA CULTURA Y EDUCACIÓN FINANCIERA A DIRECTIVOS DEL SECTOR DE RESTAURANTES

Acevedo, Alejandro⁵⁸; Celis, Valentina⁵⁹; Pinto, Carlos⁶⁰; Sanabria, Alfredo⁶¹

Resumen – La presente investigación centra su observación en los empresarios del sector de restaurantes del área metropolitana de Bucaramanga, se busca identificar y determinar el nivel de educación y cultura financiera que manejan en sus negocios, el crecimiento económico que los suscita a implementar mecanismos de financiamiento diferentes a los ofrecidos con el sector financiero colombiano. Bucaramanga es conocida como el motor económico del oriente colombiano y eso en gran medida requiere que su estructura empresarial utilice al máximo las herramientas tanto de financiación como de inversión que les permitan fortalecer, incrementar y potencializar sus negocios a fin de ser competitivos no en un mercado regional sino nacional e internacional.

Para la OCDE los niveles de educación e inclusión financiera en América Latina no logran cumplir las expectativas anuales planeadas y aunque existan políticas educativas a modo de información no se ha logrado establecer con claridad un espacio de formación real dentro de los programas académicos de educación formal. Para el caso colombiano menos del 80% de la población maneja al menos un producto financiero, siendo la cuenta de ahorros la más generalizada, y los productos de inversión como Carteras colectivas las menos utilizadas por la población, situación que en gran medida causa que los empresarios opten por autofinanciamiento, acorde con sus ingresos y utilidades periódicas, generando un atraso significativo en la economía competitiva de la región.

El tema de manejar una adecuada y eficiente cultura y educación financiera mejora el crecimiento económico de las empresas, y también la generación de nuevos puestos de trabajo, esta observación contrasta con los hallazgos logrados en la presente investigación, pues se logró precisar que el nivel de Educación Financiera es muy bajo, menos del 80% de la población posee un grado significativo de cultura financiera, estado que perjudica en gran medida el desarrollo de la economía.

⁵⁸ PhD en Curriculum, Profesor interno UPB, Alejandro.acevedoa@upb.edu.co

⁵⁹ Contador Público, Joven Investigadora, USTA, valentina.celis@ustabuca.edu.co

⁶⁰ Mg. en Finanzas, Profesor Planta USTA, carlos.pinto@ustabuca.edu.co

⁶¹ Mg. en Ingeniería, Profesor planta USTA, alfredoenrique.sanabria@ustabuca.edu.co

Palabras clave – Educación Financiera, cultura financiera, desarrollo humano, formación académica.

Abstract – This research focuses its observation on entrepreneurs in the restaurant sector of the metropolitan area of Bucaramanga, it seeks to identify and determine the level of education and financial culture that they handle in their businesses, the economic growth that prompts them to implement financing mechanisms other than those offered with the Colombian financial sector.

Bucaramanga is known as the economic engine of eastern Colombia and that to a large extent requires that its business structure make maximum use of both financing and investment tools that allow them to strengthen, increase and enhance their businesses in order to be competitive not in a market regional but national and international.

For the OECD, the levels of financial education and inclusion in Latin America fail to meet the planned annual expectations and although there are educational policies for information purposes, it has not been possible to clearly establish a real training space within the academic programs of formal education. In the Colombian case, less than 80% of the population manages at least one financial product, the savings account being the most generalized, and investment products such as Collective Portfolios the least used by the population, a situation that to a great extent causes entrepreneurs opt for self-financing, in accordance with their income and periodic profits, generating a significant backwardness in the competitive economy of the region.

The issue of managing an adequate and efficient culture and financial education improves the economic growth of companies, and also the generation of new jobs, this observation contrasts with the findings obtained in the present investigation, since it was possible to specify that the level of Financial Education is very low, less than 80% of the population has a significant degree of financial literacy, a state that greatly impairs the development of the economy.

Keywords – Financial education, financial culture, human development, academic training.

I. INTRODUCCIÓN

Los niveles de educación en Colombia no superan los índices mínimos internacionales de cultura y educación financiera, según la OCDE "Colombia es uno de los pocos países en donde la matrícula en educación básica no es universal: el 87% de los niños de 5 a 14 años están matriculados en educación,

en comparación con el 98% en promedio en los países de la OCDE" estos datos que precisan el nivel de alfabetización en el país decaen con la deserción que entre el 2017 y el 2018 basados en el boletín Técnico de Educación formal presentado por el DANE en el 2019 y que tuvo un incremento del 2% , pero es un más alarmante los indicadores de educación superior en donde "Las cifras aseguran que solo el 22% de las personas, entre 25 y 64 años, en Colombia tienen un título universitario, muy por debajo del promedio de la OCDE que se sitúa en el 38%; por ende, parte del nivel de educación financiera varía según el nivel de educación de los ciudadanos, y para el caso Colombiano estos índices son muy bajos aunque en los últimos años el país ha avanzado en temas relacionados con la bancarización de los beneficios que entrega el estado, el pago a proveedores y la aparición de nuevas plataformas virtuales que permiten minimizar los procesos transaccionales de efectivo tanto para la compra y venta de productos y servicios así como para el manejo de productos de inversión y ahorro de los usuarios.

Por otra parte, en Colombia existe un cierto grado de conocimiento sobre el mundo de los mercados financieros y sus instrumentos, pero dicho conocimiento no logra a identificar a plenitud las características y particularidades de estos, generando una serie de inconvenientes a la hora de tomar decisiones de inversión y de financiamiento; lo anterior obtiene su evidencia empírica y soporte desde los resultados de la encuesta de medición de capacidades financieras en los países andinos (20018), y que en el apartado para Colombia, precisa que a pesar de que solo el 4% de los entrevistados declaró no conocer ningún servicio financiero, el 43% de los consultados informó no poseer ninguno de ellos, cifra que se eleva a 52% para el área rural, dato que es significativo a la hora de tratar de entender la dinámica de la financiación de las empresas y los resultados que muestran destrucción de valor en varios renglones de la economía.

En esta misma línea los hallazgos del Banco Mundial (2013), entidad multilateral que indica haber encontrado resultados similares en cuanto al conocimiento del manejo e instrumentos financieros, precisando que alrededor del 45% de los entrevistados desconocen en gran medida la dinámica de este mercado. Estos elevados porcentajes son un serio indicio del desafío que todavía enfrenta el país en materia de inclusión y educación financiera, más aún si se considera que los entrevistados sin educación y con solo educación primaria que declararon no tener ningún producto, cifra que asciende al 73% de desconocimiento. Una de las cosas que muestran algo de significancia en tema de cultura financiera para Colombia es el hecho que entre 2008 al 2018, se vincularon más de 12 millones de colombianos al sistema financiero, con lo cual el indicador de inclusión financiera pasó del 55,5% en 2008 al 81,4% en 2018.

De igual forma el informe de inclusión financiera de 2018 presentado por la Superintendencia Financiera de Colombia indica que para el año del informe, de los 34 millones de adultos del país, 28,0 millones tenían acceso, al menos, a un producto financiero. En el caso de los distribuidores minoristas, la formalización de sus negocios les ha generado la creación del producto financiero del cual se tiene mayor conocimiento como lo es la Cuenta de Ahorros, ya que con ellas puedes recibir dinero por medio de pagos electrónicos o a su vez generar pagos de servicios y Proveedores.

Por otra parte, y a pesar de los avances, en Colombia el acceso al financiamiento de las empresas de menor tamaño sigue siendo limitado, lo cual restringe su capacidad de crecimiento e incluso supervivencia. Según datos de Banca de las Oportunidades y la Superintendencia Financiera de Colombia (2018), solo el 20,6% de las microempresas tiene acceso a algún crédito formal, el 6,4% a créditos formales no financieros, el 7,5% a mecanismos de crédito informal y el 65,5% no tiene ningún crédito. Además, cerca del 98% de los emprendimientos que mueren cada año pertenece a la categoría de microempresas (Castro, Arias, P, Londoño, D, & Bryan, M, 2018, p.11).

Con el panorama planteado anteriormente se puede llegar a plantear la siguiente pregunta ¿Cómo lograr que más personas, empresarios y directivos vean en la educación financiera una herramienta que les permita acceder a un financiamiento que les permita ser más eficientes en la labor de toma de decisiones?, esta pregunta se empieza a dilucidar con el desarrollo de la presente investigación, pues lo primero que se debe establecer es el grado de afinidad que tienen los dirigentes con el mundo de las finanzas.

En la actualidad existe un sinnúmero de oportunidades y herramientas financieras que las personas pueden utilizar para mejorar su calidad de vida y que podrían dar mayor soporte a sus empresas o inversiones en el corto y largo plazo, pero son estas herramientas las que no son utilizadas efectivamente y no son aprovechadas por un número importante de la población siendo un tema de falta Cultura financiera la que frena a muchos a utilizar el sistema financiero para acrecentar sus activos o disminuir sus pasivos. (Castro, Arias, P, Londoño, D, & Bryan, M, 2018, p.7).

II. REVISIÓN DE LITERATURA

El término “crear valor” aparece reiteradamente en los textos académicos y profesionales de la dirección de empresas, especialmente cuando se desea marcar un criterio para la toma de decisiones en cualquiera de las áreas de la empresa, comercial (crear valor para los clientes), financiera (crear valor para los

accionistas) o estratégica (crear valor económico neto). Por otra parte, las empresas se dotan de “valores” a modo de principios que inspiran las relaciones entre sus miembros y entre estos y los agentes externos y que, cuando son asumidos por todos, pasan a formar parte de la cultura de la organización. Cuando los valores incluyen normas morales de carácter universal, que están vigentes en cualquier momento del tiempo y en cualquier lugar del espacio, es un camino que logra una aproximación al dominio de la Ética (Salas, 2011, p. 35).

Potencializar empresas o afianzarlas en un mercado siempre son el primer objetivo para crearle valor a una idea de quien decide financieramente emprender un negocio, parte de la inversión, la financiación y la expansión económica en el mercado como bases del trabajo empresarial que planea ejecutar, implementar mecanismos que le permitan acrecentar su negocio van más allá de un pensamiento moral o social, parten de la creación de una estructura financieramente estable que le permita generarle poder económico a un emprendimiento.

Se comprende que desde los postulados y axiomas otorgados por la ciencias económicas y financieras la necesidad de las empresas es el de generar valor para sus accionistas y de forma recíproca entregar valor a los demás Stakeholders, por ende las personas y profesionales que se encuentran en la cúpula de las organizaciones deben estar blindados de conocimientos robustos en términos financieros que les permitan tomar las mejores decisiones con las cuales les logren alcanzar los objetivos para la organización; por lo anterior, se hace necesario el poder establecer el devenir de la teoría económica financiera y como esta se maximiza en el momento de que los individuos generen y/o construyan en su ser la cultura financiera, cuya herramienta primordial es la educación financiera (López, 2016, p.21).

Por educación financiera se entiende aquel proceso por el cual los consumidores mejoran la comprensión de los productos financieros y adquieren un mayor conocimiento de los riesgos financieros y de las oportunidades del mercado, adoptando las decisiones económicas con una información adecuada (Smyth & Nilsson, 2014, p. 93).

La educación financiera es un tema que afecta a toda la sociedad, sin importar el rol que el individuo tenga en ella, es importante y necesario que maneje conceptos claros en relación al ahorro, creación y seguimiento a presupuestos, inversiones, técnicas y herramientas financieras que le permitan tener un mayor control de su dinero, sus bienes y/o servicios, aprender a identificar las verdaderas necesidades, y en que va a centrar su esfuerzo de inversión o de control de sus ingresos o egresos.

Como lo plantea Gamboa, Hernández & Avendaño (2019), los cuales indican que los adultos a menudo tienen la idea que se está formando a los niños y jóvenes para el futuro, desconociendo que ya son actores sociales y económicos. El objetivo de la educación financiera en el nivel de primaria es brindar herramientas e instrumentos necesarios para que desde la base de la comprensión puedan tomar decisiones financieramente acertadas.

Al observar las características actuales de la sociedad toma gran valor las aptitudes y habilidades - competencias- en el manejo de los recursos financieros a una edad temprana para disminuir la vulnerabilidad social y económica, lo que reduce el riesgo generada por la pobreza, la deuda y la austeridad. La educación financiera para niños y adolescentes busca inspirar a los sujetos en edad escolar a ser ciudadanos social y económicamente habilitados y empoderados, dotándoles de los saberes, aptitudes y habilidades necesarias para convertirse en agentes de cambio y transformación social.

La formación financiera como lo mencionan Gamboa, Hernández & Avendaño (2019), los niños y jóvenes son actores fundamentales en la economía y el consumo de bienes y servicios y por ellos es importante incluirlos dentro de los temas de educación financiera, muchas de las decisiones que toman los adultos las basan significativamente en los deseos o necesidades de los más pequeños y son estos quienes terminan direccionando el destino de los ahorros, las inversiones o gastos de sus padres. Sin embargo, la realidad muestra que en las escuelas la educación financiera no se proyecta como un tema prioritario que abone a la estructuración del currículo y los planes de estudio, y, por tanto, se excluye como elemento enriquecedor de la formación integral. En el contexto colombiano, la formación técnica para el desarrollo del emprendimiento y el fortalecimiento de las competencias laborales incluye algunos aspectos de la educación financiera dentro de la oferta educativa para los últimos grados (décimo y once de educación media), aunque no es tangible como se incorpora la educación financiera en los demás grados escolares, especialmente, básica primaria donde ya se tienen fortalecidas algunas habilidades lógico matemáticas y que sirven de base para la formación financiera. (Gamboa, Hernández & Avendaño 2019, p. 62).

En Colombia los temas relacionados con educación e inclusión financiera son el punto débil de las políticas de educación, pues hay evidencias que efectivamente el tema no es de interés relevante en el gobierno, pues tan solo se ha presentado una solicitud hecha por el Ministerio de Educación al ICFES en el 2014 para el diseño y construcción de una prueba de Educación Económica y Financiera con miras a establecer el nivel de alfabetización de los estudiantes del grado noveno de la educación básica en

temas financieros, esta solicitud no pasó más allá del mismo planteamiento (Gamboa, Hernández & Avendaño, 2019, p.32).

III. METODOLOGÍA

El objetivo con la presente investigación es el desarrollo de la caracterización de la cultura y educación financiera manejado por las directivas de las MIPYMES del Departamento de Santander, labor que desde la óptica de los aportes teóricos de (Hernández, Fernández & Baptista 2014), el enfoque de este estudio es cuantitativo y su alcance descriptivo; ya que la intencionalidad es especificar las particularidades de un fenómeno determinado, es decir la cultura y educación financiera de los dirigentes de los sectores anteriormente referenciados, mediante la medición de una serie de variables, utilizando métodos estadísticos y de este modo, lograr la identificación de tendencias sobre este objeto de estudio y acerca de dicho grupo poblacional.

La población objeto de estudio está conformada por un total de 104.462 MIPYMES (960 Mediana Empresa, 99.248 Microempresas y 4.254 Pequeña Empresa) dato generado por el portal Compite 360 ADN sectorial de la Cámara de Comercio de Bucaramanga (CCB) a mayo de 2020.

Como instrumento para la recolección de la información se utilizó la encuesta, la cual permitió obtener datos de manera puntual, el alcance es mucho mayor y en tiempo de pandemia donde se desarrolla la investigación, es idónea para evitar contactos y poder llegar a muchos más empresarios empleando medios digitales para su propagación. La encuesta estará conformada por 6 bloques de estudio así: i) Características socioeconómicas de los dirigentes; ii) Nivel de Educación y Cultura financiera; iii) Planificación y Supervisión Financiera; iv) Productos y Servicios Financieros; v) Finanzas conductuales; vi) Gerencia de valor.

IV. RESULTADOS

Como se había indicado en el capítulo anterior se diseñó una encuesta estructurada con el propósito de identificar las variables más representativas del tema objeto de estudio, encontrando que, a nivel de características sociodemográficas, referente al nivel de estudio alcanzado se evidencia que la muestra se concentra en los niveles medios y superiores (87,25%), el restante 12,75% alcanzaron hasta la secundaria. Dentro del rango de estudios de postgrado el nivel de Especialización es el más destacado

con un 15,69%, seguido por el nivel de maestría con un 4,9% y doctorado con un 0,98% del total de los encuestados, es decir, el 21,57% de los encuestados ha cursado y aprobado estudios de postgrados. Por otra parte, los empresarios con estudios técnicos y profesionales alcanzan un 67,65%, destacándose un gran porcentaje de encuestados con estudios incompletos 10,78%. Finalmente, dentro de los niveles bajos educativos se resalta que el 4,9% de los encuestados no han alcanzado un nivel educativo o han alcanzado únicamente la primaria. Ver Figura 1.

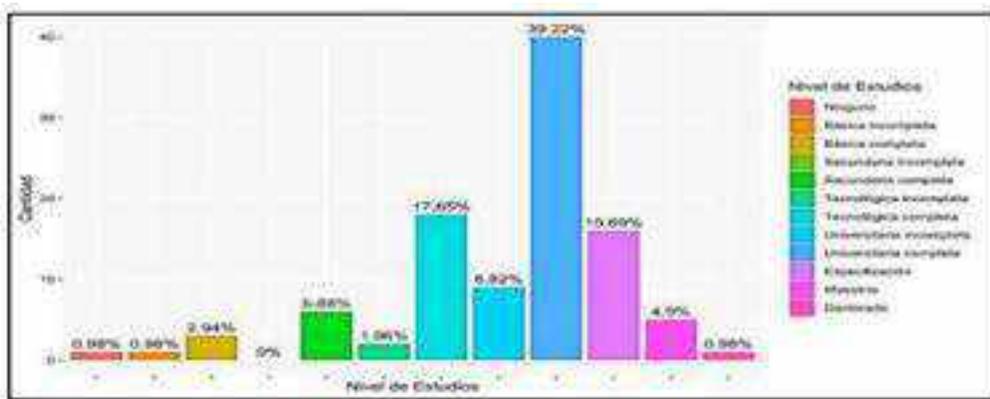


Figura 1: Nivel educativo alcanzado por los microempresarios

En términos generales el nivel educativo medio alcanzado por los empresarios es bastante aceptable ya que la gran mayoría ha culminado los estudios técnicos o profesionales lo que les permite tener más herramientas no solo empíricas sino técnicas en el manejo y planificación financiera de sus empresas.

Con respecto al componente de cultura y educación financiera se realizó un análisis de componentes principales (dado que la mayoría de las preguntas de este bloque son de carácter numérico), se obtuvieron las correlaciones internas del bloque 2 y asociaciones con el perfil sociodemográfico de los encuestados. Ver Figura 2.

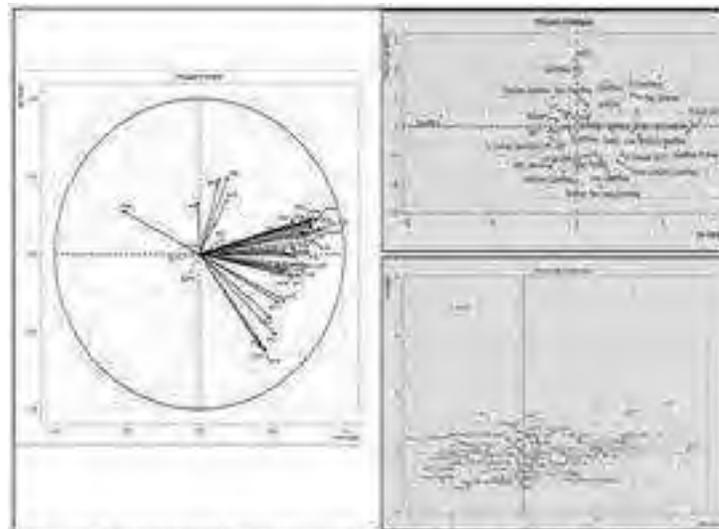


Figura 2: Correlación entre las preguntas del bloque que evalúa la educación y la cultura financiera y las características sociodemográficas de los encuestados.

Al realizar una superposición entre las figuras se vislumbran las asociaciones que permiten una descripción de los encuestados teniendo en cuentas sus características sociodemográficas y el grado de educación y cultura financiera. Las conclusiones son las siguientes:

1. Un primer grupo identificado de encuestados afirma que tanto los familiares como los colaboradores de las empresas tienen un bajo nivel de conocimiento financiero, además consideran que las habilidades en finanzas no generan mayor calidad de vida. Por otro lado, las personas que afirman tener conocimientos en finanzas indican que este es un requisito fundamental para una mejor calidad de vida. En cuanto a sus empresas afirman que dentro sus funciones comerciales usan: los derivados financieros OTC, cobertura de riesgos, cartas de crédito y aceptaciones bancarias. En términos sociodemográficos se caracterizan por presentar bajo o medio nivel de escolaridad, sus gastos los canalizan hacia la salud y educación en detrimento del pago de servicios públicos.
2. El segundo grupo identificado posee una relación inversa con las características del primer grupo, se identifican por conocer conceptos como: inversión, riesgo, crédito y seguros. En su función comercial utilizan: titularización, leasing, carta de crédito, cobertura de riesgo. Por otro lado, consideran que la mejor manera de incrementar la educación financiera es a través del sentido común y las instituciones financieras no bancarias. En términos sociodemográficos no les dan importancia a los gastos educativos, sus ingresos están entre 3 y 5 SMLMV, han realizado estudios técnicos y de maestría.
3. Un tercer grupo de encuestados presenta similitud entre las características del segundo grupo, pero conocen principalmente términos como: incertidumbre, deuda y flujo de caja, además creen que no tienen suficientes conocimientos financieros.
4. Un cuarto grupo de encuestados conoce los servicios de bancos y fondos privados, conocen conceptos como: remesas, gerencia del valor y costo de capital. En términos sociodemográficos sus gastos giran en torno a la salud y la alimentación en detrimento de la educación y la recreación, sus ingresos son mayores de 5 SMLMV y pertenecen principalmente al estrato 4.
5. Un quinto grupo conoce sobre fondos financieros privados, cooperativas, banco de inversiones y conocen la ley de pensiones, además manejan conceptos como las aceptaciones bancarias. En términos sociodemográficos sus gastos están por encima de los 5 SMLMV priorizados por la salud y la alimentación, tienen entre 30 a 39 años y pertenecen principalmente al estrato 6.
6. El sexto grupo se centra más en el conocimiento de las características macroeconómicas del país, también conoce bastante sobre distintos instrumentos financieros. En términos sociodemográficos

pertenecen a estratos 5 y 6, algunos tienen bajos ingresos, su edad aproximada está entre 20 a 29 años, son solteros y su área de conocimiento principalmente son las ciencias sociales.

Por último, en cuanto al tema de planificación y supervisión financiera y dado que las preguntas estructuradas para determinar este aspecto son de carácter cualitativo se materializó las pesquisas empleando la técnica del ACM empleada anteriormente para describir las características sociodemográficas de la población.

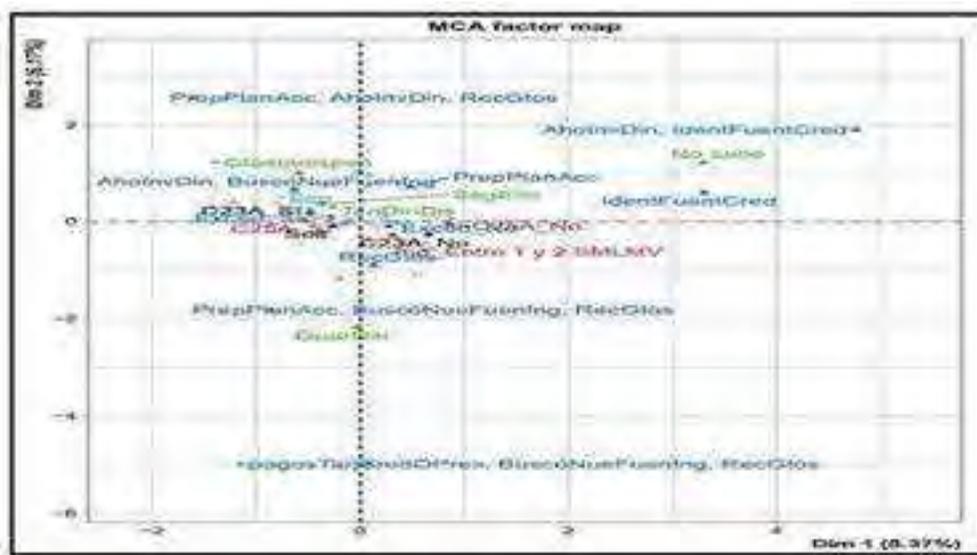


Figura 3: Relacionamiento de las distintas variables sociodemográficas y del bloque de preguntas relacionadas con la planificación y supervisión financiera.

De la Figura anterior se puede concluir lo siguiente:

1. Las características sociodemográficas no son fundamentales para caracterizar a los encuestados con base en su comportamiento en la planificación y supervisión financiera, es decir, estos comportamientos se dan independientemente de su condición educativa, edad, estado civil, etc.
2. Los encuestados que emprenden las siguientes acciones para ahorrar: preparar un plan de acción, buscar nuevas fuentes de ingresos y recortar gastos afirman que ahorrar consiste en guardar dinero.
3. Los que emprenden las siguientes acciones para ahorrar: “ahorró e invirtió dinero” e “identifican nuevas fuentes de créditos”, afirman no saber qué es ahorrar.

4. Las personas que no les quedan excedentes de dinero, no tienen definido el hábito de ahorrar, aunque para algunos significa tener dinero disponible, tienen ingresos entre 1 y 2 SMLMV, recortan gastos para ahorrar y no saben realizar un presupuesto para planear la distribución de su dinero.
5. Las personas que les quedan excedentes de dinero tienen definido el hábito de ahorrar, son solteros, saben cómo realizar un presupuesto para planear la distribución de su dinero y afirman que ahorrar es tener seguridad económica.
6. Las personas que terminaron su especialización realizan ahorro e inversión de dinero, buscan nuevas fuentes de ingresos y preparan un plan de acción para ahorrar. También definen el ahorro como gastar lo necesario.

V. CONCLUSIONES

Luego de realizar la presente investigación se logró evidenciar las principales carencias que existen en cuanto a educación e inclusión financiera, la correlación entre educación, Cultura financiera, diferencia social y proyección empresarial, el avance en temas tecnológicos y de cobertura operativa del sector financiero para lograr llegar a más territorios que, aunque es acelerado aún no logra los índices esperados. Identificamos que el nivel de educación y las condiciones sociales influyen significativamente en la utilización y acceso a las herramientas y servicios financieros.

Por otra parte, el nivel de Educación financiera es muy bajo, menos del 80% de la población reconoce, tiene o ha tenido algún producto financiero, lo cual es motivo para rediseñar las campañas de información de los beneficios y la importancia de manejar herramientas financieras, que les permitan presupuestar, ahorrar, invertir, y financiar sus proyectos.

Otra evidencia detectada es que la cuenta de ahorro es el producto financiero más conocido por las personas, pero es el que igualmente ha perdido mayor credibilidad ya que se percibe no como un mecanismo de ahorro sino como un gasto por las cuotas de manejo y los costos por utilización de canales transaccionales.

De igual forma las políticas estatales no favorecen la inclusión financiera de los ciudadanos ya que el primer paso a dar es entregar educación financiera desde la formación formal, necesidad que a la fecha no se ha parametrizado, tan solo se han presentado proyectos de ley para incluirla dentro del plan de formación académica sin haber logrado convertirse en ley.

Se pudo identificar que los déficits de acceso a las tecnologías por parte de los nuevos empresarios influyen significativamente en la inclusión financiera, a la fecha existen un sinnúmero de productos financieros que se pueden apertura desde un dispositivo móvil, pero la falta de conocimiento sumada con los altos costos en temas de adecuación tecnológicas inhibe a los empresarios a utilizar nuevas herramientas financieras.

VI. REFERENCIAS

ASOBANCARIA. (2019). Saber mas ser mas. Obtenido de ¿Por qué es importante el ahorro?: <https://www.sabermassermas.com/por-que-es-importante-el-ahorro/>

Banca de las Oportunidades. (2018). Banca de las Oportunidades. Obtenido de Reporte de Inclusión Financiera: <http://bancadelasoportunidades.gov.co/sites/default/files/2019-06/RIF%20FINAL.pdf>

Banco de la República. (2014). Inclusión Financiera - Informe especial de Estabilidad Financiera - Marzo de 2014. Obtenido de <https://www.banrep.gov.co/es/inclusion-financiera-informe-especial-estabilidad-financiera-marzo-20>

Castro, F., Arias, P, Londoño, D, & Bryan, M. (2018). Reporte de Inclusión financiera. Obtenido de Banca de las Oportunidades: <https://bancadelasoportunidades.gov.co/sites/default/files/2019-06/RIF%20FINAL.pdf>

Comisión Intersectorial para la Educación Económica y Financiera. (2017). Estrategia Nacional de Educación Económica y Financiera. Obtenido de <http://bancadelasoportunidades.gov.co/sites/default/files/2017-07/Documento%20Final%20Educaci%C3%B3n%20financiera%20EEF%2023%20junio.pdf>

Confecamaras. (2019). Presidencia de la República. Obtenido de <https://id.presidencia.gov.co/Paginas/prensa/2020/La-creacion-de-empresas-en-Colombia-aumento-2-1-durante-2019-200121.aspx#:~:text=La%20creaci%C3%B3n%20de%20empresas%20en%20Colombia%20aument%C3%B3%202%2C1%25%20durante%202019,-Bogot%C3%A1&text=En%20total%2>

Hernández-Sampieri, R., Fernández, C, & Baptista. (2014). Definición conceptual o constitutiva. López, G. (2016). Las finanzas personales, un concepto que va más allá de su estructura. Obtenido de Estado

del arte período 2006-2016:

https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/11784/LopezGarcia_JuanCarlos_2017.pdf?sequence=2

Montoya, G., Guido, F, Z, Gamboa, J, & González, D. (2016). Programas de Educación Financiera en LATAM: Caso colombiano. Obtenido de Asobancaria: <https://www.asobancaria.com/wp-content/uploads/2016/11/1070.pdf>

Peña, C. (2020). El país se ha esforzado en disminuir la brecha bancaria con el fin de incrementar la formalización de las actividades económicas y el acceso a servicios a los colombianos. Obtenido de La República: <https://www.larepublica.co/finanzas-personales/educacion-financiera-apuesta-de-largo-plazo-2959876>

Salas, V. (2011). La RSC según Michael Porter y Mark Kramer. Responsabilidad Social Corporativa (RSC) y Creación de Valor, 17.

Salazar, J., Valencia,P,E,Y, & Montoya,G. (2017). EDUCACIÓN Y CULTURA FINANCIERA DE LAS PYMES EN EL SECTOR COMERCIAL DEL CENTRO DE MEDELLÍN. Obtenido de Univeridad de San Buenaventura:
<file:///D:/ Datos%20de%20Usuario/Downloads/Educacion%20y%20Cultura%20Financiera%20PYMES%20MEDELLIN.pdf>

SILVA, J. (2016). El Financiero. Obtenido de Educación financiera es labor de todos.: <https://www.elfinanciero.com.mx/monterrey/educacion-financiera-es-labor-de-todos>

Smyth, M., & Nilsson,S. (2014). EDUCACIÓN FINANCIERA PARA TODOS. Obtenido de <http://amanecemetropolis.net/wp-content/uploads/2014/08/qe-30-12-894-es.pdf>

Tafur, C. (2009). Bancarización: Una aproximación al caso Colombiano a la luz de América Latina. Obtenido de ScienceDirect: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0123592309700609>

REHUMANIZACIÓN PROGRAMAS DE CONTADURÍA PÚBLICA A TRAVÉS DE INCLUSIÓN DE LA CONTABILIDAD PARA LA SOSTENIBILIDAD

Bernal, Mónica⁶²; Barrera, Helga⁶³

Resumen – Para iniciar este artículo se hace una primera mención del objetivo de la sostenibilidad presentado por la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo en el año 1987 en el Informe de Brundtland donde se indicó, que la sostenibilidad es: satisfacer las necesidades de la generación del presente sin comprometer los recursos para satisfacer las necesidades de las generaciones futuras (Brundtland, 1987). se deja en claro que la sostenibilidad abarca tres ámbitos: económico, social y medioambiental, y que a la vez contienen dentro de los mismos un gran número de temas a tratar, lo que lo hace un campo complejo al momento de querer comprenderlo y más aún desde una sola disciplina.

En este sentido, el reto inicial para la comunidad científica y académica es establecer, cuál es el papel de cada una de las disciplinas existentes para promover la comprensión y el trabajo a desarrollar en todo aquello que involucra la sostenibilidad.

La intención de este artículo es presentar: cómo la disciplina contable y más exactamente el campo de la educación contable ha venido enfrentado el reto de la inclusión del concepto de sostenibilidad.

Se hace necesario acoger nuevos postulados que en algún momento se consideraron ajenos a la disciplina contable, pero que en la actualidad le compete como lo son los del campo de la sostenibilidad.

Por tanto, debe comenzarse a generar un movimiento que promueva la inclusión en los currículos: de asignaturas, módulos o incluso solo temas que se encuentren relacionados con el ámbito de la sostenibilidad. Ya que, lo que se busca desarrollar en los estudiantes son competencias y habilidades de sentido crítico y comunicativo que amplíe la postura conservadora que se ha venido llevando en la academia.

Palabras clave – contabilidad para la sostenibilidad, educación contable, pensamiento crítico, rehumanización.

⁶² No pusieron la información requerida

⁶³ No pusieron la información requerida

Abstract – *To begin this article, a first mention is made of the objective of sustainability presented by the World Commission on Environment and Development in 1987 in the Brundtland Report where it was indicated that sustainability is: meeting the needs of the generation of present without compromising resources to meet the needs of future generations (Brundtland, 1987). It is made clear that sustainability encompasses three areas: economic, social and environmental, and that at the same time they contain within them a large number of topics to be discussed, which makes it a complex field when trying to understand it and even more. from a single discipline.*

In this sense, the initial challenge for the scientific and academic community is to establish what the role of each of the existing disciplines is to promote understanding and the work to be developed in everything that involves sustainability.

The intention of this article is to present: how the accounting discipline and more precisely the field of accounting education has faced the challenge of including the concept of sustainability.

It is necessary to embrace new postulates that at some point were considered alien to the accounting discipline, but which currently compete with it, as are those in the field of sustainability.

Therefore, a movement must begin to generate that promotes inclusion in the curricula: of subjects, modules or even only topics that are related to the field of sustainability. Since, what is sought to develop in students are critical and communicative skills and abilities that broaden the conservative stance that has been taking place in the academy.

Keywords – *accounting for sustainability, accounting education, critical thinking, rehumanization.*

I. INTRODUCCIÓN

El término de sostenibilidad ha captado la atención de diferentes sectores a nivel mundial desde su surgimiento a mediados del siglo XX. Razón por la que es necesario conocer y comprender desde las diferentes áreas del conocimiento, cómo dicho término se encuentra permeando las disciplinas; qué retos o dificultades pueden llegar a enfrentar éstas a la hora de incluir este concepto, e incluso cómo los profesionales del siglo XXI deberían estar formándose para trabajar en una sociedad cada vez más exigente frente a lo que concierne a la sostenibilidad (Estévez, 2016).

Para iniciar este artículo se hace una primera mención del objetivo de la sostenibilidad presentado por la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo en el año 1987 en el Informe de Brundtland donde se indicó, que la sostenibilidad es: satisfacer las necesidades de la generación del presente sin comprometer los recursos para satisfacer las necesidades de las generaciones futuras (Brundtland, 1987).

Esta definición se ha usado desde entonces, pero al dejar un campo de trabajo tan amplio, como es el cuidado y uso de recursos, se ha prestado para interpretaciones erradas como, por ejemplo, que se conciba a la sostenibilidad como un tema netamente ambiental y/o social, lo cual es una inexactitud, ya que, si bien estos temas están dentro del marco de la sostenibilidad, no son los únicos, puesto que el tema económico también hace parte fundamental de éste. Hazelton y Haigh (2010) explican que esta interpretación errada pudo darse debido a la urgencia que temas como cambio climático, deforestación y pobreza extrema, han necesitado de medidas de acción inmediata por el impacto que están generando en la sociedad.

Tras esta explicación, se deja en claro que la sostenibilidad abarca tres ámbitos: económico, social y medioambiental, y que a la vez contienen dentro de los mismos un gran número de temas a tratar, lo que lo hace un campo complejo al momento de querer comprenderlo y más aún desde una sola disciplina. En este sentido, el reto inicial para la comunidad científica y académica es establecer, cuál es el papel de cada una de las disciplinas existentes para promover la comprensión y el trabajo a desarrollar en todo aquello que involucra la sostenibilidad.

Dado lo anterior, la intención de este artículo es presentar: cómo la disciplina contable y más exactamente el campo de la educación contable ha venido enfrentado el reto de la inclusión del concepto de sostenibilidad. En un primer momento, se debe partir, de que un profesional contable se desempeña laboralmente en uno de los más importantes actores en la sostenibilidad: las empresas, ya sean de carácter público o privado. La importancia del rol de las empresas se reconoció en 1999 por Kofi Annan, Secretario General en ese entonces de la Organización de Naciones Unidas - ONU en el Foro Económico Mundial realizado en Davos, Suiza, donde les expresó a los líderes empresariales que era imposible lograr una sostenibilidad global sin el apoyo y trabajo conjunto del sector empresarial (Deva, 2006).

En este orden de ideas, si el profesional contable se desempeña en cargos gerenciales, estratégicos y administrativos en el sector empresarial, y este sector se encuentra se ha interesado en implementar proyectos y políticas entorno a la sostenibilidad, surgirían inquietudes como: si el profesional contable está en la capacidad de entender su rol en el proceso y las funciones que debe desempeñar desde su

cargo. Es por esto, que al plantearse estas inquietudes llevan a una primera pregunta, ¿Cómo la educación contable ha incluido el concepto de sostenibilidad en los procesos de formación de los estudiantes de contaduría pública?

II. REVISIÓN DE LITERATURA

La educación contable frente a la inclusión del concepto de la sostenibilidad

Dyball y Thomson (2013) responsables de la editorial del volumen 22 de la Revista *Accounting Education*, dedicado especialmente a la educación contable para la sostenibilidad, señalan que “[...] la contabilidad de la sostenibilidad es más que la contabilidad para el medio ambiente. Contabilidad sostenible implica también la contabilidad para la sociedad, incluyendo aquellos grupos oprimidos o desfavorecidos por los procesos y las actuales prácticas no sostenibles” (p.303).

Boyce, Greer, Blair y Davids (2012) quienes expresan que los nuevos desafíos de la educación contable son el reconocimiento de los impactos sociales, económicos y éticos de los negocios y la relación con la actividad contable, lo que representaría un reto directamente para los docentes de la disciplina, pues son éstos quienes “(...) deben estar preparados para salir de la perspectiva de gestión dominante para cuestionar y desafiar los principios de negocios contemporáneos” (p. 50),

Dyball y Thomson (2013) también recalcan, que esto implicaría un proceso de transformación en las prácticas de educación contable, lo que debería reflejarse posteriormente en los currículos de los programas de contaduría pública, reconociendo la importancia de enseñar habilidades de pensamiento crítico y reflexivo, en la misma proporción en que se enseña auditoría, reportes financieros, costos, tributaria, etc. Un ejemplo de esto, sería la inclusión de un discurso sobre sostenibilidad, donde se puntualice el cómo abordar las contradicciones que se presentan en la toma de decisiones inmediata; cuando los temas que abarca la sostenibilidad están directamente relacionados y afectan de manera material y significativa a temas gerenciales y financieros. Por tanto, se insiste que para hacer frente al desafío que representa la sostenibilidad para la educación contable, es necesaria la creación de un diálogo crítico para el cambio que se necesita en la praxis (Dyball y Thomson, 2013; Hahn y Reimsbach, 2014; Boyce *et al.*, 2012).

Es así como se refleja también en la literatura, que existe un llamado hacia una reforma en la educación contable, y que el cambio que se ha dado hasta el momento ha sido lento y con muy poco progreso (Boyce

et al. 2012; Owen, 2013), además de una ausencia en investigaciones sobre la educación contable relacionada con la educación para el desarrollo sostenible (Botes, Low & Chapman, 2014).

Continuando con las apreciaciones anteriores, Boyce *et al.* (2012) logran identificar tres aspectos que son de preocupación en la educación contable, éstos se presentan en la Tabla 1. donde se relacionan directamente con la implicación que tienen en cuanto a la inclusión del concepto de sostenibilidad.

La preocupación de las limitaciones de la educación contable corresponde, a que estos autores exponen la necesidad que existe de desarrollar la comprensión de la relación entre la contabilidad y las actividades diarias, el lenguaje y su interacción con la vida cotidiana, es decir la relación con el sistema social. Esta necesidad se crea, ya que, la contabilidad se aborda solo desde la perspectiva de la gestión económica y financiera de la empresa, dejando a un lado las demás perspectivas (Fernández, 2011; Owen, 2013).

De igual forma, como lo resaltan también Hahn y Reimsbach (2014) el cambio en el currículo de las escuelas de negocios en cuanto a fomentar un pensamiento crítico, evitará que los estudiantes hagan uso superficial de la información sobre las actividades relacionadas con la sostenibilidad.

Fernández (2011) resalta tres atributos que tendrían los estudiantes a la hora de realizarse dicho cambio de enfoque:

(A) el cambio de percepción de los estudiantes sobre su profesión, sobre sí mismos y el impacto de sus acciones como contadores; (B) el desarrollo de una visión amplia de la profesión a través de la discusión de las injusticias y desigualdades que subyacen a la estructura del sistema económico, y; (C) el desarrollo de la conciencia ética y moral en las mentes de los estudiantes hacia las partes interesadas de la organización que se verán afectados en el momento de la toma de decisiones de la organización. (p. 244)

Los autores Boyce *et al.* (2012) con la primera concepción manifiestan que el concepto conservador de la contabilidad limita el entendimiento del estudiante en cuanto a la importancia de lo que abarca realmente la contabilidad y la rendición de cuentas, por lo que los estudiantes fueron inmersos en una concepción que además de tratar las cuentas financieras, involucraba el tema ambiental, social, ético, comunitario y político, además de mostrarles con un sentido crítico el análisis del costo/beneficio social y ambiental, como otros no económicos que no son usualmente calculados por la contabilidad financiera.

III. METODOLOGÍA

Para la construcción del presente artículo de investigación los criterios de selección utilizado para la revisión de literatura fueron documentos de sostenibilidad, bases de datos scopus, palabras claves: desarrollo sostenible, responsabilidad social, contabilidad ambiental, contabilidad social, los artículos consultados fueron 40 de los cuales se tomó como referencia 18.

IV. RESULTADOS

Tabla 1.
Opciones para la construcción de la asignatura de contabilidad para la sostenibilidad

Momentos en la educación contable para abordar la asignatura	Temas a tenerse en cuenta para la construcción de la asignatura	Métodos de enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incluir la contabilidad para la sostenibilidad en los cursos tradicionales de contabilidad financiera. ▪ Ofrecer contabilidad para la sostenibilidad como un módulo independiente 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contabilidad ambiental - informes externos, ▪ Contabilidad ambiental - sistemas de gestión, ▪ Contabilidad social, ▪ Marcos teóricos en materia de contabilidad social y ambiental, ▪ Desarrollo sostenible. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Enfoque interdisciplinario, ▪ Grupos de estudio, ▪ Estudios de casos de la vida real, ▪ Juego de roles, ▪ Películas, ▪ Literatura, ▪ Experiencias personales.
<p>(normalmente en los módulos de estudio finales del programa de estudios).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Crear una ruta curricular especializada en contabilidad para la sostenibilidad (no es lo usual). ▪ Incluir la contabilidad para la sostenibilidad en un módulo de estudio general sobre la teoría de la contabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Auditoría social, ▪ Informes financieros sociales, ▪ Informes no financieros, ▪ Información ética, ▪ Derechos humanos de contabilidad, ▪ Historia de la contabilidad social y ambiental, ▪ Contable comparativo internacional sobre la contabilidad social y ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiempo para re-humanizar la contabilidad y motivar el cambio en los valores de los estudiantes.

Elaboración propia a partir de: Fernández (2011)

V. CONCLUSIONES

El propósito de este artículo es hacer un llamado a la disciplina y en especial al área de la educación contable y por ende a los docentes de los programas de contaduría pública. Ya que como se evidenció a lo largo del documento, se hace necesario acoger nuevos postulados que en algún momento se consideraron ajenos a la disciplina contable, pero que en la actualidad le compete como lo son los del campo de la sostenibilidad.

Por tanto, debe comenzarse a generar un movimiento que promueva la inclusión en los currículos: de asignaturas, módulos o incluso solo temas que se encuentren relacionados con el ámbito de la sostenibilidad. Ya que, lo que se busca desarrollar en los estudiantes son competencias y habilidades de sentido crítico y comunicativo que amplíe la postura conservadora que se ha venido llevando en la academia. Esta petición se realiza con el soporte de las experiencias de universidades expuestas que mostraron ese interés que ha venido creciendo (Hahn y Reimsbach, 2014) por cambiar sus enfoques y modelos pedagógicos, y que, como resultado, obtuvieron cambios positivos en las perspectivas de sus estudiantes. Lo que debe inspirar y animar a las instituciones educativas y docentes que creen en la sostenibilidad y la importancia del rol del profesional contable en este campo, a comenzar a estructurar un plan de estudios, que incluya, textos críticos, estudios de caso, y marcos frente a la sostenibilidad en sus asignaturas.

El punto principal es lograr que los estudiantes de la disciplina contable puedan reconocer aspectos que le competen a nivel profesional no solo en el campo económico, sino también en el social, medioambiental y ético. Logrando así que logre construir una visión transversal e integra en la gestión empresarial. Finalmente, este cambio lo está pidiendo el entorno y la sociedad, y es por esta misma razón, que cada vez las empresas se encuentran más interesadas en contratar profesionales con conocimientos en sostenibilidad (Núñez, 2016), para que implementen e innoven en sus áreas. Entonces es labor de la academia adaptarse a las demandas no solo del mercado, también de la sociedad para labrar ese camino hacia el bien común como lo es lograr la sostenibilidad.

“Los líderes empresariales y sus formadores académicos deben adoptar el concepto de sostenibilidad para preparar a los futuros líderes con la comprensión y las herramientas necesarias para tomar decisiones fundamentales basadas en algo más que "sólo los números".” (Peoples, 2009, p.376).

VI. REFERENCIAS

- Botes, V., Low, M., & Chapman, J. (2014). Is accounting education sufficiently sustainable? *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 5(1), 95- 124. ISSN/ISBN20408021
- Boyce, G., Greer, S., Blair, B., & Davids, C. (2012). Expanding the horizons of accounting education: Incorporating social and critical perspectives. *Accounting Education*, 21(1), 47-74. DOI 10.1080/09639284.2011.586771.
- Brundtland, G. H. (Ed.) (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. New York: Naciones Unidas. Obtenido de <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>
- Deva, S. (2006). Global compact: A critique of the U.N.'s "public-private" partnership for promoting corporate citizenship. *Journal of International Law and Commerce*, 34(1), 107-151. ISSN/ISBN 00930709.
- Dyball, M., & Thomson, I. (2013). Sustainability and accounting education. *Accounting Education*, 22(4), 303-307. DOI10.1080/09639284.2013.817787.
- Estévez, R. (26 de Julio de 2016). Ser sostenible ya no es una opción. Obtenido de World Economic Forum: <https://www.weforum.org/es/agenda/2016/07/ser-sostenible-ya-no-es-una-opcion/>
- Fernández, M. (2011). Constructing new accountants: The role of sustainability education. *Revista de Contabilidad*, 14, Supplement 1, 241-265. ISSN/ISBN1138-4891.
- Gray, R. (2013) Sustainability + Accounting Education: The Elephant in the Classroom, *Accounting Education*, 22:4, 308-332. DOI: 10.1080/09639284.2013.817795
- Hahn, R., & Reimsbach, D. (2014). Are we on track with sustainability literacy? *Journal of Global Responsibility*, 5(1), 55-67. doi: <http://dx.doi.org.ezproxy.javeriana.edu.co:2048/10.1108/JGR-12-2013-0016>
- Hazelton, J., & Haigh, M. (2010). Incorporating sustainability into accounting curricula: Lessons learnt from an action research study. *Accounting Education*, 19(1), 159- 178. DOI10.1080/09639280802044451.
- Núñez, P. (Septiembre de 2016). Hasta 30% ha crecido la demanda de profesionales con formación en sustentabilidad. Hasta 30% ha crecido la demanda de profesionales con formación en sustentabilidad. Chile. Obtenido de Pasión por los Negocios:

<http://www.pulso.cl/noticia/tech/sustentabilidad/2016/09/75-91746-9-hasta-30-ha-crecido-la-demanda-de-profesionales-con-formacion-en-sustentabilidad.shtml>

Owen, G. (2013) Integrated Reporting: A Review of Developments and their Implications for the Accounting Curriculum, Accounting Education, 22:4, 340-356, <http://dx.doi.org/10.1080/09639284.2013.817798>

Peoples, R. (2009). Preparing today for a sustainable future. Journal of Management Education, 33(3), 376-383. DOI 10.1177/1052562908326044.

Principles for Responsible Management Education (PRME) . (15 de Septiembre de 2016). Principles for Responsible Management Education (PRME). Obtenido de Principles for Responsible Management Education (PRME) : <http://www.unprme.org/about-prme/the-six-principles.php>

Prinsloo, A., y Gould, S. (8 de Marzo de 2016). Es hora de actuar: contribución de la profesión contable en los objetivos de desarrollo sostenible. Obtenido de International Federation of Accountants: <https://www.ifac.org/global-knowledge-gateway/sustainability/discussion/es-hora-de-actuar-contribuci-n-de-la-profesi-n>

Saravanamuthu, K. (2015). Instilling a sustainability ethos in accounting education through the transformative learning pedagogy: A case-study. Critical Perspectives on Accounting, 32, 1-36. doi: <http://dx.doi.org.ezproxy.javeriana.edu.co:2048/10.1016/j.cpa.2015.05.008>

UNESCO. (20 de Septiembre de 2016). Obtenido de Education for Sustainable Development: <http://en.unesco.org/themes/education-sustainable-development>

Vilches, A., Macias, Ó., y Gil, D. (2009). Década de la educación para la sostenibilidad Temas de Acción Clave. Madrid: Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI. Obetnido de Organización de Estados Iberoamericanos: http://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/noticias_185.htm

LA REGULACIÓN FISCAL: COMPONENTE INTEGRAL EN LA DECISIONES FINANCIERAS SOCIALMENTE RESPONSABLES DE LAS ORGANIZACIONES

PhD. Constanza Loreth Fajardo Calderón⁶⁴; PhD. Laura Michel Santa Fajardo⁶⁵; Mg. Ana Gladys Torres Castaño⁶⁶

Resumen – *La responsabilidad social de las organizaciones de los diferentes sectores tradicionales de la población, como los son: el sector público, privado y social; no solo implican un compromiso económico en lo fiscal, sino que complementan aspectos sociales y ambientales en el desarrollo de su actividad, como parámetros para la sostenibilidad propuesta por el Pacto Global hacia el cumplimiento de la Agenda 2030.*

⁶⁴ Universidad del Quindío- Colombia. E-mail: loreth@uniquindio.edu.co. Doctora in Business Administration- DBA. Magister en Educación-Docencia. Estudios de Maestría en Ciencias Financieras y de Sistemas. Especialista en Ciencias Tributarias. Especialista en Control Fiscal para Entidades Públicas. Especialista en Pedagogía y Docencia Universitaria. Contador Público. Directora del Grupo de Investigación Institucional en ‘Derecho Tributario Comparado y Desarrollo Empresarial de la Universidad del Quindío- GEDUQ’. Investigador Asociado (I) nombrado por Colciencias y par evaluador del CNA Colombia. Investigadora social y docente de planta del programa de Contaduría Pública de la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas y Contables de la Universidad del Quindío. Docente de programas de posgrados en varias Instituciones de Educación Superior de Colombia. Ex-coordinadora y Ex-Comisionada de la Sala de Ciencias Económicas CONACES (Comisión Nacional Intersectorial de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior) del Ministerio de Educación Nacional-MEN. Colombia. Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6479-7379>

⁶⁵ Universidad de Manizales- Colombia. E-mail: lsanta@umanizales.edu.co. Candidata a doctorado en Administración de la Universidad Nacional de Colombia. Doctora in Business Administration-DBA. Magister en Administración de Negocios- MBA con énfasis en Gerencia de Negocios Internacionales. Specialisation in Pedagogical Studies in Vocational Teacher Education. Especialista en Administración. Especialista en Gestión de Proyectos de Desarrollo. Administradora de Empresas. Investigador Junior (IJ) nombrado por Colciencias. Líder de la Red Latinoamericana de Responsabilidad Social- REDLARS. Integrante de Eafit Social y de la Maestría en Gerencia de empresas sociales para la innovación social y el desarrollo local de la Universidad de Eafit. Investigadora social y Docente de planta del Programa de Administración de Empresas y de posgrados de la Universidad de Manizales. Docente de la Maestría en Administración de la Universidad del Quindío. Integrante del Grupo de Investigación ‘Administración yGerencia del Talento Humano’ de la Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas, Universidad de Manizales, y también del Grupo de Investigación Institucional en ‘Derecho Tributario Comparado y Desarrollo Empresarialde la Universidad del Quindío- GEDUQ’. Colombia. Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9270-0973>

⁶⁶ Universidad del Quindío- Colombia. E-mail: agtorres@uniquindio.edu.co. Magister en Gestión Empresarial. Especialista en Gestión Tributaria y Aduanera. Especialista en Docencia Universitaria. Contador Público. Investigador Asociado (I) clasificación Colciencias y par evaluador del CNA Colombia. Docente de planta del programa de Contaduría Pública de la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas y Contables de la Universidad del Quindío. Integrante del grupo de investigación ‘Derecho Tributario Comparado y Desarrollo Empresarial de la Universidad del Quindío- GEDUQ’. Coordinadora de los NAF –DIAN, Universidad del Quindío. Colombia. Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9886-774X>

En este sentido, se busca al precisar el concepto en relación con la regulación fiscal, para comprender cómo a partir de la noción jurídica tributaria sustancial se da el pago del tributo y cumplimiento de deberes y obligaciones de tipo formal, destinados a suministrar los elementos con base en los cuales el Gobierno pueda determinar los impuestos. De este modo, es imprescindible implementar políticas financieras en la planeación tributaria estratégica de las organizaciones, para poder tomar decisiones financieras socialmente responsables que permita controlar y direccionar las reglas de juego entre los representantes del Estado y los contribuyentes. Bien para quienes la deben aplicar en el sector público como para los administradores del sector privado y social u otros contribuyentes; unos para determinar el incremento del recaudo y los otros para la planeación fiscal de los tributos.

La investigación se desarrolló bajo una metodología cualitativa con un alcance hermenéutico y documental, que permitió tener una referencia a nivel descriptivo e interpretativo, entre la planeación tributaria, contable y financiera y sus beneficios tributarios en Colombia que les permite a las organizaciones un manejo adecuado de los recursos tributarios al responder integralmente a una regulación fiscal y tomar decisiones ética y socialmente responsables.

Palabras clave – Beneficios tributarios, planeación tributaria, planeación financiera socialmente responsable regulación fiscal, responsabilidad social organizacional.

Abstract – *The social responsibility of the organizations of the different traditional sectors of the population, such as: the public, private and social sectors; not only imply an economic commitment in the fiscal area, but also complement social and environmental aspects in the development of their activity, as parameters for the sustainability proposed by the Global Compact towards the fulfillment of the 2030 Agenda.*

In this sense, the aim is to clarify the concept in relation to tax regulation, in order to understand how, based on the substantial tax legal notion, the payment of taxes and compliance with formal duties and obligations, aimed at providing the elements on the basis of which the Government can determine taxes. Thus, it is essential to implement financial policies in the strategic tax planning of organizations, in order to be able to make socially responsible financial decisions that allow controlling and directing the rules of the game between the representatives of the State and the taxpayers. The research was carried out under a qualitative methodology, which was used to determine the tax planning and the tax collection of the public sector, as well as for the private and social sector administrators and other taxpayers; some to determine the increase of the collection and the others for the fiscal planning of the taxes.

The research was developed under a qualitative methodology with a hermeneutic and documentary scope, which allowed having a reference at a descriptive and interpretative level, between tax, accounting and financial planning and its tax benefits in Colombia that allows organizations an adequate management of tax resources by responding integrally to a tax regulation and making ethically and socially responsible decisions.

Keywords – *Tax benefits, tax planning, socially responsible financial planning, tax regulation, organizational social responsibility.*

I. INTRODUCCIÓN

El presente artículo responde a un primer avance de los procesos investigativos de los proyectos en desarrollo denominados: “Diagnóstico del aprovechamiento de los beneficios tributarios aplicados por las pymes del departamento del Quindío en los años 2015 a 2020” y “Gestión resiliente socialmente responsable desde la mirada de las organizaciones de diferentes sectores de la ciudad de Manizales en tiempos de covid-19”. Vinculados a los grupos de investigación ‘Derecho Tributario Comparado y Desarrollo Empresarial de la Universidad del Quindío- GEDUQ’ y ‘Administración y Gerencia del Talento Humano de la Universidad de Manizales’ respectivamente.

El primer objetivo surge con la intención de ayudar a las organizaciones a implementar lineamientos estratégicos por medio de una gestión resiliente en los diferentes sectores económicos, que les permita tanto desarrollar procesos socialmente responsables encaminados hacia la recuperación y sostenibilidad de la región después del Covid-19, cómo adaptarse a las nuevas tendencias de desarrollo sostenible mediante la generación de un impacto positivo en la comunidad, en la economía y en el medio ambiente; y el segundo, el de mostrar como parte de la estrategia financiera que se debe aplicar, el utilizar al máximo los beneficios tributarios que el estado le ofrece bien sea desde las obligaciones de carácter nacional como las de carácter territorial.

Entendido los beneficios tributarios como una herramienta utilizada por el Gobierno para incentivar a los contribuyentes con el propósito de que realicen actividades a favor de ciertas entidades estatales o simplemente para favorecer a algunos sectores empresariales o personas naturales que cumplen con algunas condiciones específicas, en este sentido, la aplicación y el aprovechamiento de los beneficios tributarios le permite a los contribuyentes reducir el impacto de los pasivos fiscales que se generan en

el transcurso normal de sus actividades y que repercuten en la obtención de utilidades, lo que para ellas representa su finalidad y se convierte en un valor agregado para los grupos de interés.

En este sentido, se debe abordar la regulación fiscal desde los intereses de las organizaciones de los diferentes sectores tradicionales de la población (Grosso, 2013) como los son: el sector público con sus entes reguladores o de control, de los cuales recae el deber del recaudo tributario bajo el principio de equidad; asimismo se encuentra el sector productivo o empresarial, que desde el interés particular se enfoca en la generación de riqueza, poder, empleo y rentabilidad, y por ende, incurre en el pago del tributo y cumplimiento de deberes y obligaciones de tipo formal; y por último está el sector no lucrativo, compuesto por las organizaciones sin ánimo de lucro que responden a las necesidades expresadas por la sociedad civil (Colombo et al., 2019), las cuales aunque pueden pertenecer al Régimen Tributario Especial, con la reforma tributaria del 2016, tienen limitaciones o restricciones fiscales y tributarias (Espinosa, 2021) por lo que deben cumplir unos requisitos (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2017) para continuar con un tratamiento impositivo especial en materia de renta del 20%. (Cigüenza, 2018).

Por lo tanto, los resultados de los primeros objetivos, buscan contribuir a los gerentes, empresarios y a la misma administración pública sobre la importancia de la incorporación de la estrategia de responsabilidad social en todas las decisiones que se tomen en el campo gerencial de los dos sectores. De esta manera, se busca generar conciencia de la necesidad de implementar procesos socialmente responsables, teniendo en cuenta que el término incluye diferentes variables que deben generar una sinergia para lograr el objetivo global de la responsabilidad social organizacional, teniendo claro que se debe proyectar un lineamiento claro desde la alta dirección para que sea replicado en todas sus áreas en lo económico, social y ambiental.

Actualmente, las organizaciones están empezando a entender que más allá de la obtención de riqueza lo que deben lograr es generar un impacto que se extienda hasta los diferentes grupos de interés que intervienen en la cadena de valor de su modelo de negocio, para lograr esto deben implementar estrategias socialmente responsables, con las cuales se logren beneficios en diferentes escalas de interés común. En cuanto a las decisiones a través de diferentes normas en años anteriores y recientes, el estado las ha justificado a través de la necesidad interviniente en la regulación y otorgar beneficios a ciertos sectores económicos y a la comunidad en general, donde algunas de ellas pueden ser asertivas o no; y aplicadas o no, por la comunidad empresarial u organizaciones de interés.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

El pensamiento sobre la regulación fiscal como un componente integral en las decisiones financieras socialmente responsables de las organizaciones, recae en la premisa del modelo de la ecología de las organizaciones, conocida también como población- ecología o de selección natural, que se basa en la teoría de la dependencia de recursos, donde se establecen las relaciones de las organizaciones con su entorno, teniendo en cuenta la perspectiva evolucionista de (Lucas & García, 2002) quienes definen “la convivencia entre organizaciones como lucha por la supervivencia en un mundo de recursos escasos” (p. 177), donde “las organizaciones necesitan diversos tipos de recursos controlados por su entorno” (Lucas & García, 2002, p. 181). Lo interesante del tema, es que esta teoría no busca determinar cómo reacciona una determinada compañía, sino que se enfoca en determinar las características del tipo de organización que sobrevive en un entorno determinado.

En el contexto según (Morgan, 1989) interviene los factores ambientales que cumplen con unas características organizacionales que mejor se ajustan al ambiente, perspectiva que se enfoca en cómo la dirección del cambio en una organización se hace solo por tener un mejor ajuste con el ambiente, sobre aquellas que no lo hacen debidamente o que en definitiva no lo tienen en cuenta (Krieger, 2001); siendo un factor crítico que determina la sostenibilidad organizacional. Situación en la que algunas empresas triunfan y otras fracasan, sobresaliendo los competidores más fuertes eliminando a los más débiles. Asimismo, a esta teoría de la ecología de las poblaciones se enfoca en “identificar los patrones y fracaso en un grupo concreto de organizaciones que compiten por obtener los recursos que les puede ofrecer el entorno específico en el que se mueven, que recibe el nombre de -nicho ecológico-” (Lucas & García, 2002, p. 182).

De esta forma, la ecología de las poblaciones busca definir cuáles son las mejores formas y estrategias empresariales que favorecen al desarrollo de la actividad económica, y además permite brindar un mejor servicio a las demandas requeridas por el entorno y al mismo tiempo, adquirir los recursos necesarios que el entorno puede otorgar. A cambio, recibe talento, financiación, publicidad y ayudas oficiales, y también prestigio nacional e internacional, pero que, asimismo, se aprovecha y se cuida los recursos, los cuales deben ser controlados por los diferentes agentes de su nicho, quien busca entre ello su recaudo impositivo.

El desarrollo económico y social están íntimamente relacionados, y se ha comprobado que las organizaciones juegan un papel primordial dentro del mejoramiento de la calidad de vida de los sujetos que involucra el proceso productivo de sus bienes y servicios (Corredor, 2008). En su dimensión

netamente económica las empresas se crearon para ser únicamente rentables y distribuir entre los socios los beneficios económicos, sin embargo desde la teoría la corriente social, se precisa que la empresa se define como una “institución al servicio de la sociedad, de manera que ésta debe satisfacer las exigencias no sólo de los accionistas, sino también de los trabajadores, de los proveedores, de los financistas y de todo el grupo social involucrado” (Yepes, 2007, p. 112-113)

En este sentido, cuando abordamos la responsabilidad social organizacional, es un concepto que, a lo largo de las últimas décadas, se ha venido generando una mayor conciencia sobre la construcción de un modelo productivo que se impulse un desarrollo sostenible para que los diferentes sectores económicos puedan ser partícipes activos sin comprometer los recursos sociales y ambientales de las futuras generaciones. Para entender las diferentes concepciones del tema, es importante entender que la principal perspectiva de la responsabilidad social es la organizacional, la cual a lo largo del tiempo ha tenido diferentes enfoques de estudio, entre ellos la empresarial, pública, universitaria, sindical y de las organizaciones sin ánimo de lucro. (Santa-Fajardo et al., 2021)

El análisis de la aplicación de las políticas de responsabilidad social da lugar a distintos debates, desde cuáles deben ser las áreas operativas de integración, hasta la conveniencia o no de llevarlas a cabo, pasando por asuntos sobre la comunicación de dichas medidas, o el nivel de implicación con las mismas, que en muchos casos, pueden desarrollarse cumplimiento alguna normativa legal (Carroll, 1979), pero difícilmente conducen a la empresa a un compromiso real y legítimo en su dimensión ética y discrecional.

Situación que influyó al Pacto Global en la consolidación de la Agenda 2030 y sus Objetivos del Desarrollo Sostenible, para tener una guía en la gestión voluntaria de legislar en materia de responsabilidad social con el anteproyecto de Ley de Economía Sostenible, en el que se amplían las competencias y funciones socialmente responsables en las organizaciones, para que antes de emprender algún tipo de medida o política de responsabilidad social, se realice un proceso planificado con sus grupos de interés (Miller, 2001), teniendo en cuenta los hábitos del sector en donde se realiza la actividad económica, optimizando el retorno social y ambiental de dichas medidas y, en consecuencia, optimizando también el retorno económico (García & Armas, 2007)

La responsabilidad social de las organizaciones se fundamenta en la ética, como un elemento inherente a las prácticas de gestión, con la preocupación de conseguir una producción verdaderamente sostenible, a través de políticas, acciones y programas responsables integrados en todo el proceso operacional, con un enfoque que incorpore respeto por las personas, las comunidades y el medio ambiente (Fernández,

2009). Sin embargo, la responsabilidad social es tan amplia que involucra el diálogo con múltiples stakeholders y abarca aspectos desde gobierno corporativo, derechos humanos, medio ambiente, prácticas laborales, relación con los consumidores, prácticas justas de negocios y desarrollo de la comunidad.

Por lo cual, las organizaciones se pueden guiar bajo unos principios generales orientados en la ISO 26001, que busca fomentar que se integre la responsabilidad social en las prácticas diarias organizacionales para una sostenibilidad (ISO, 2010), y esta integración varía de acuerdo a estas prácticas, donde no siempre es necesario otro sistema de gestión sino integrar la responsabilidad social a los sistemas ya existentes (Puterman, 2012)

La responsabilidad social se puede considerar como una nueva forma de hacer negocios, centrado en valores para generar valor económico, social y ambiental; tanto interna como externamente en la organización, y no bajo la postura de sólo contemplar sus beneficios económicos sino lograr una integración con el entorno social y medio ambiental, por lo que se vuelve un engranaje de las acciones y resultados de las tres dimensiones, como respuesta efectiva a las demandas del entorno (L. M. Santa et al., 2020). De hecho, también representa una nueva forma de dirección, debido a que no se limita a satisfacer las necesidades del consumidor, sino que se preocupa por el bienestar de los grupos de interés; es por lo que las empresas socialmente responsables fijan sus objetivos desde la dirección estratégica con el fin de adaptarse al entorno que es cada vez más incierto, cambiante y complejo; más aún con las constantes reformas tributarias que inciden en sus acciones.

Por lo tanto, las organizaciones se están preocupando por fortalecer los diálogos con los stakeholders y su relación dentro de las políticas socialmente responsables, como una nueva forma de realizar negocios con la que se busca integrar las necesidades medioambientales, sociales, legales y económicas.

La responsabilidad social agrupa obligaciones de carácter legal, ético, económico y humano que se derivan de la actividad económica de las empresas, estos compromisos impactan ámbitos como el laboral, ambiental y social, es decir, los focos más representativos y aquejantes para la sociedad mundial. Las empresas socialmente responsables centran sus esfuerzos en contrarrestar en la medida de sus posibilidades el impacto negativo que puedan generar, y además a través de su factor diferenciador captan y añaden valor para obtener oportunidades que las ayuden a ser competitivas en su campo de acción.

III. METODOLOGÍA

A nivel de enfoque epistemológico la investigación es empírica analítica, toda vez que este tipo de investigación asume el análisis de aspectos positivistas siendo estos los resultados desde variables de tipo tributario y de gestión de las organizaciones. El propósito de la investigación lo ubica en el contexto del análisis de una realidad económica del país para verificar las nuevas tendencias aplicadas en materia de aprovechamiento de los beneficios tributarios que ofrece el Estado Colombiano por parte de las empresas.

De esta manera, la metodología tiene un enfoque cualitativo con un alcance hermenéutico, que permite el arte del entendimiento, a partir del diálogo de los fenómenos sociales (Saunders et al., 2016), asociándose a la epistemología interpretativa (Cea, 2001); de esta manera se produce datos descriptivos (Rodríguez et al., 1996). Asimismo, se tuvo un alcance documental con aspectos que referencien el nivel descriptivo e interpretativo, al estar basada en la revisión de literatura para analizar como la planeación tributaria, contable y financiera es fundamental para sostenibilidad empresarial, y como los diferentes beneficios tributarios en Colombia les permite a las organizaciones responder integralmente a una regulación fiscal y tomar decisiones socialmente responsables.

IV. RESULTADOS

4.1. Un acercamiento a los beneficios e incentivos tributarios

La tributación en Latinoamérica ha estado en constante evolución desde los años noventa, no obstante al hablar de cubrir la inversión pública y los programas relacionados al primer ODS sobre fin de la pobreza, los recursos recaudados no han sido suficientes y han afectado la solvencia de los gastos públicos para lograr la sostenibilidad fiscal (Gómez & Morán, 2016)

Por esta razón, La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) por un lado, se enfrenta al desafío de gestionar en los países programas fiscales para aumentar la recaudación de los impuestos y aumentar los ingresos a corto plazo, aunque, a mediano y largo plazo los sectores económicos se ven afectados (CEPAL, 2019); lo que conlleva lastimosamente a “la evasión y la elusión fiscal, que es otro reto al que deben hacer frente los países latinoamericanos” (Encalada-Benítez et al., 2020, p. 102), también por la falta de legitimidad en la reinversión de los tributos en el desarrollo de los territorios.

Por el otro, examina los retos de la política fiscal en el contexto de la pandemia y la evolución de las finanzas públicas en lo que fue el año 2019, donde la gran problemática “radica en la evasión fiscal en la región, y se estima que la región perdió aproximadamente 325.000 millones de dólares –equivalente al 6,1% del PIB– en 2018 por incumplimiento tributario” (CEPAL, 2020). Frente a este desafío, los países latinoamericanos, se encuentran trabajando en desarrollar acciones e innovaciones para disminuir la evasión y así impulsar la movilización de recursos internos en función de la reactivación económica que “permita guiar a la región hacia un desarrollo sostenible e inclusivo en un mundo post COVID-19”. (CEPAL, 2020)

En este contexto, “los tributos deben configurarse de acuerdo con un mandato constitucional bajo los principios de equidad, eficiencia y progresividad” (Guerrero, 2019, p. 208), por lo que a medida que la presión fiscal aumenta para los diferentes contribuyentes, estos se ven la necesidad de buscar alternativas disminuir su carga fiscal, por medio de una adecuada planificación tributaria para lograr ahorrar recursos (López, 2017) y tomar decisiones asertivas al momento de presentar la declaración. Siendo esto también, una herramienta útil en las entidades de control, para incentivar en los contribuyentes de carácter privado y social su formalización y su decisión de cumplir con sus obligaciones formales ajustándose a los principios, a la capacidad contributiva y a la optimización de recursos a través de una correcta carga tributaria.

El impacto que tienen los beneficios tributarios a la hora de tomar una decisión de inversión en un territorio seleccionado es fundamental como lo establece el Banco Interamericano de Desarrollo, puesto que permiten atraer al inversionista para que pueda contar con una tasa efectiva de tributación baja generando una competencia fiscal frente a otras posibles tasas de otros países o territorios, tomando en cuenta que los beneficios tributarios compensan el costo extra que supone para los inversores extranjeros realizar negocios en dichos lugares. (Roca, 2010)

En este sentido, se hace el referente donde algunos países han utilizado los beneficios tributarios dentro de su política fiscal, con el fin de contribuir en forma responsable en el desarrollo económico de sus territorios.

En Ecuador, el impacto de los beneficios e incentivos tributarios en la liquidez económica empresarial son ineficientes por parte de la Administración Tributaria (Zhangallimbay, 2017); además, los directivos de las empresas no aplican los beneficios e incentivos tributarios de forma adecuada, causando un mayor impuesto a pagar debido a que los gastos no deducibles aumentan la utilidad gravable, lo que afectaría a la liquidez de la organización.

Para Perú, los beneficios tributarios se relacionan de forma positiva y significativa con la formalización empresarial de las micro y pequeñas empresas, los beneficios fiscales con la simplificación administrativa, las deducciones fiscales con los regímenes tributarios, las exenciones fiscales con las amnistías y procedimientos y las franquicias tributarias se relaciona con la competitividad empresarial (Reymundo, 2017)

En Chile, la importancia de los beneficios fiscales como política estatal se aplican de igual forma para atraer la inversión tanto nacional como internacional, donde se examinan las diferencias de las inversión pública y privada; por el cual también se realiza un análisis de sus efectos en el presupuesto y la posible generación de un déficit fiscal. (Fairfield, 2015)

En Colombia, encontramos beneficios tributarios con relación a los impuestos de carácter nacional, y los beneficios tributarios otorgados por las entidades territoriales, que a pesar de que no estiman el costo fiscal de las exenciones otorgadas son vistos como instrumentos para incentivar el desarrollo económico, social y ambiental de las jurisdicciones otorgados con un límite a diez años (Cardona-Buitrago, 2020). De igual forma, las grandes empresas tienen conocimiento y hacen uso de los beneficios correspondientes al IVA y renta en el ámbito ambiental, los cuales buscan disminuir su impacto en el desarrollo de sus actividades para generar una producción limpia. Sin embargo, las PYMES aún no son conscientes de estos beneficios y en su mayoría no lo aplican, teniendo dificultad en la proyección de su información financiera. (Rodríguez-Cely, 2015)

Asimismo, se cuenta con convocatorias para el otorgamiento de beneficios tributarios en proyectos de ciencia, tecnología e innovación dentro del territorio colombiano. Sin embargo, en ocasiones “no se cuenta con una alta participación, debido a la falta de estímulo que actualmente tiene este tipo de actividades de desarrollo en el país” (Palacio et al., 2020, p. 111)

De acuerdo con el último informe de la DIAN presentado por (Parra et al., 2018), durante el periodo 2010 a 2017, los beneficios tributarios utilizados por los declarantes han pasado de \$33.4 billones (6.2% del PIB) en el año 2010 a \$59.3 billones (6.4% del PIB) en el año 2017. En términos de costo fiscal, esto significa pasar de 1.6% en términos de PIB en el primer año de análisis a 1.3% en 2017.

Dado que la existencia de los beneficios constituye un elemento distorsionante e inequitativo para la tributación, el desmonte de los beneficios tributarios ha sido una de las principales tareas del gobierno en los años recientes. Entre ellos se destaca el descenso en el costo de los beneficios de las personas jurídicas, de 1.3% del PIB en 2010 a 0.7% del PIB en 2017, el cual obedece principalmente a la

eliminación de la deducción por inversión en activos fijos establecida en la Ley 1430 de 2010 para casi la totalidad de los declarantes.

Si bien este beneficio sigue vigente para las empresas que suscribieron contratos de estabilidad jurídica con la nación en virtud de la estabilización de la norma que dio origen en la legislación a este beneficio, el costo fiscal de la deducción por inversión en activos fijos pasó de representar 0.7% del PIB en 2010 a 0.1% del PIB en 2017 (Parra et al., 2018). Las personas naturales incrementaron el uso de los beneficios en una magnitud importante al pasar de 0.3% del PIB en 2010 a 0.7% del PIB en 2016 (Parra et al., 2018). Conservando las mismas exenciones lo que indica que el incremento proviene de nuevos declarantes al cambiar los factores económicos que obligaron a ampliar el número de contribuyentes y declarantes del mismo al igual que el cruce de información a través de la información exógena que genera mayor control del estado.

El objetivo en la inclusión de nuevos declarantes fue generar mayor equidad en la estructura tributaria, que permite la recuperación de las retenciones que antes el contribuyente, en su condición de no declarante, no podía solicitarlas a la Administración Tributaria de la DIAN.

4.2. Beneficios e incentivos tributarios en Colombia

En el sistema tributario colombiano se contemplan varios tipos de beneficios para favorecer o estimular determinadas actividades, sectores o agentes de la economía; existiendo beneficios de carácter nacional como los otorgados por los entes territoriales.

Por un lado, en cuanto a beneficios nacionales, se destacan principalmente los concedidos en el impuesto sobre la renta y en el IVA por su participación en el monto de los ingresos dentro del presupuesto nacional, donde los tratamientos más utilizados por parte de los sujetos pasivos son algunas tarifas diferenciales, las deducciones, las rentas exentas, los descuentos tributarios, entre otros. Por el otro, existen diferentes incentivos tributarios de carácter territorial, para disminuir los impuestos de industria y comercio y el del predial unificado, respetando los acuerdos municipales.

El país, para medir los beneficios que ha otorgado, sigue los lineamientos y las recomendaciones de la OCDE y corresponde a un cálculo ex – post el cual mide la pérdida de recaudo que se produce después de la entrada en vigencia de la norma que brinda algún beneficio.

La fuente de información en el impuesto sobre la renta son los registros administrativos o declaraciones tributarias presentadas por los obligados, bien sea por el monto de sus ingresos o el de su patrimonio,

en los diferentes periodos gravables. La administración de impuestos presenta en forma esporádica un análisis de la información por cada subsector económico, por tipo de declarante y por el tipo de contribuyente. En el caso del IVA, se presenta un estimativo del costo fiscal originado por la presencia en la legislación de bienes exentos y excluidos y tarifas diferenciales, que se calcula para cada uno de los aproximadamente 61 grupos de productos desagregados según la Matriz Insumo-Producto de Cuentas Nacionales del DANE.

La legislación tributaria colombiana contempla diversos beneficios, con diferentes objetivos económicos, entre los que se encuentran el desarrollo de las regiones, la generación de empleo, la promoción de sectores económicos determinados, el desarrollo tecnológico, la protección y conservación ambiental y el fomento a la inversión nacional o extranjera, entre otros.

Para precisar sobre los beneficios concretos para que los contribuyentes del impuesto de renta tengan en cuenta, bien sea a través de la disminución de la base como en la de descontar directamente del impuesto como tal, se relacionan los siguientes:

- **Los ingresos no constitutivos de renta:** Constituye un tipo de ingreso que no son catalogados como ingresos gravados, es decir, son ingresos por los que no se paga impuesto a la renta, ni impuestos a las ganancias ocasionales. El cual se encuentra en algunos de los siguientes artículos del Estatuto Tributario: 34, 36, 36-1, 36-3, 38, 39, 41, 42, 46-1, 47, 47-1, 48, 49, 50, 51, 53, 55, 56, 56-1, 56-2, 57-1, 57-2, entre otros.
 - Utilidades por enajenación de acciones de acuerdo al artículo 48 del Estatuto Tributario Nacional.
 - Recompensas que han sido pagadas por organismos estatales.
 - Parte de la utilidad de la venta de casas o apartamentos de habitación adquirida antes del primero de enero de 1987.
 - Las indemnizaciones de seguro por daño emergente.
 - Apoyos económicos o subsidios otorgados por el gobierno para proyectos educativos.
 - Proyectos productivos o de emprendimiento tampoco constituyen renta según lo dispone el artículo 16 de la ley 1429 de 2010, en donde establece que los apoyos económicos no reembolsables entregado por el Estado, como capital semilla para el emprendimiento y como capital para el fortalecimiento de la empresa son ingresos no constitutivos.

- Los aportes obligatorios al sistema general de salud que deben hacer los trabajadores, empleadores e independientes.
 - Los aportes obligatorios a pensión.
 - Las donaciones que un partido político reciba de terceros.
 - Recursos para financiar transporte masivo, contemplado en el artículo 53 del estatuto tributario.
 - Los Incentivos a la capitalización rural. (Márquez, 2021)
-
- **Las rentas exentas:** Son ingresos que mantienen todos los requisitos necesarios para catalogarse como ingresos fiscales pero que, sin embargo, la ley los grava con tarifa cero (0%), las más representativas quedan en el artículo 206 del Estatuto Tributario, donde contempla una serie de rentas laborales o de trabajo exentas del impuesto a la renta, de manera que no se paga impuesto por esos o ingresos. entre ellas están: Las rentas que cubren indemnizaciones por accidentes laborales, enfermedades, indemnizaciones por maternidad, orfandad, gastos dirigidos a entierros en el ámbito laboral, cesantías e intereses a las cesantías, cubre cuando existe un ingreso mensual promedio en los 6 meses pasados con un monto igual o menor a 350 UVT.
Estas rentas exentas tienen sus propios límites establecidos, pero con los cambios constantes muchas de ellas tienen otras limitaciones generales.
 - **Descuentos tributarios:** Son aquellos que permiten descontar un concepto o valor directamente del impuesto de renta, disminuyendo el valor a pagar. Este al restarse directamente del impuesto de renta determinado sobre la renta líquida maximiza el beneficio. Los cuales se encuentran regulados en los siguientes artículos del Estatuto Tributario: 245, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 258-1, 258-2, 259, 260.
 - Descuento por impuestos pagados en el exterior.
 - Descuento tributario por inversiones en mejoramiento del medio ambiente.
 - Descuento tributario por inversiones en desarrollo tecnológico e innovación.
 - Descuento tributario por donaciones a entidades sin ánimo de lucro.
 - Descuento tributario por becas por impuestos y el descuento del IVA pagado en activos fijos.

Los beneficios que afectan los impuestos de industria y comercio y el impuesto predial unificado, son diferentes en cada municipio. Lo anterior de acuerdo con la autonomía tributaria que tienen los entes

territoriales para la administración de dichos impuestos respetando obviamente sus elementos tributarios consagrados en la ley marco que los regula según sus propios reglamentos y a los incentivos económicos que quieren incentivar a través de los Acuerdos de los Concejos Municipales, como la generación de empleo o incentivar actividades económicas desarrolladas por personas naturales o jurídicas.

4.3. Planeación tributaria como componente integral en las decisiones financieras socialmente responsables

La planeación tributaria se puede percibir no sólo como un componente esencial en la planificación empresarial, sino también para que la gerencia de las diferentes organizaciones puedan implementarla en sus procesos administrativos para optimizar los impuestos en que éstas son sujetos pasivos. Según (Villasmil-Molero, 2017), la planeación tributaria busca:

- Considerar alternativas de ahorro en impuestos, en los proyectos de inversiones u operaciones que se vayan a realizar.
- Determinar en la evaluación de los proyectos de inversión, los posibles efectos de los impuestos en forma anticipada.
- Aumentar la rentabilidad de los accionistas.
- Mejorar el flujo de caja de las compañías, programando con la debida anticipación el cumplimiento adecuado de las obligaciones tributarias.
- Entre otras ventajas, dependiendo de la naturaleza empresarial y ante las diferentes obligaciones fiscales y tributarias.

Las constantes reformas tributarias realizadas por los gobiernos de turno hacen traumática la comprensión de la regulación fiscal dentro del sistema tributario del país, y particularmente en cuanto a la obligación y aplicación del impuesto de renta o en los diferentes tributos que se plantean en cada una de ellas. Los disímiles usuarios de la normatividad fiscal ven cómo las normas reglamentadas por el Estado no son lo suficientemente claras para interpretarlas y aplicarlas, teniendo que acudir a la jurisprudencia y a la doctrina para determinar el ámbito de aplicación y cumplir con la obligación de tributar.

Para atender las cargas impositivas, los diferentes contribuyentes deben apropiarse de estrategias financieras que les permitan tomar decisiones gerenciales en la planificación gerencial en general y, como parte de ella, identificar y responder a sus obligaciones fiscales, bien sea en cabeza de personas

naturales o de personas jurídicas. Para responder a dichas obligaciones se hace necesario la planeación tributaria, la cual debe ser entendida como un proceso, constituido por actuaciones lícitas del contribuyente, sistémico y metódico, en virtud del cual se elige racionalmente la opción legal tributaria que genere el mayor ahorro impositivo o la mayor rentabilidad financiero fiscal.

La planeación tributaria está constituida sólo por actuaciones lícitas del contribuyente, de manera que no comprende actuaciones dolosas, que tengan como finalidad eludir o evadir los intereses fiscales. Lo que implica, que no son lícitas las actuaciones constitutivas de fraude de ley, abuso de derecho y simulación, ni las conductas constitutivas de delitos tributarios. Una planeación tributaria debe responder a sus características especiales fundamentadas en el derecho fiscal, con sus respectivos elementos y principios de legalidad para lo cual la administración pública genera normas y medidas en contra de la evasión o elusión en el pago de los tributos (Fajardo et al., 2011)

En tiempos de crisis como el que nos aqueja en estos momentos, resulta imprescindible velar no solo por el bienestar individual sino también por el común, esto como aporte a la construcción de una sociedad responsable. En el ámbito de los negocios, las empresas se deben considerar parte de la solución al integrar la responsabilidad social en sus practicas diarias(Pérez et al., 2016), debido a que las organizaciones al comprender su contexto pueden estar mejor preparadas al disponer de tecnología, de recursos, capacidades que le permiten ser catalizadoras de innovación para una transformación hacia la sostenibilidad (López-Salazar et al., 2017)

Para el caso de Colombia, la situación coyuntural en la que nos ubicó la pandemia muestra que la gran mayoría de las organizaciones han incursionado en acciones socialmente responsables, por la importancia que tiene el lograr una gestión resiliente en tiempos de crisis, reconociendo el impacto que sus prácticas en la sociedad y en el entorno como consecuencia de su actividad. Por lo anterior, la implantación de modelos de negocio fundamentados en valores, con métodos de control específico y procesos de inspección de estos se convierten en pilares fundamentales para la superación de la pandemia y como aporte para tejer una economía sostenible, lo que permite: beneficios en la calidad de los productos sin causar daños al entorno y con esto satisfacción del cliente, motivar la innovación por parte de los colaboradores, generar legitimidad, crecimiento económico inclusivo y abrir a nuevos mercados con conciencia, para ser partícipes activos sin comprometer los recursos sociales y ambientales de las futuras generaciones.

Sin embargo, en cuanto a la incidencia fiscal, las organizaciones se benefician de los incentivos otorgados por el Estado que al mismo tiempo exige recursos para el cumplimiento de sus funciones, los cuales

representan uno de sus ingresos más importantes, pero deberán definir con claridad sus elementos tributarios.

En consecuencia, los directivos del sector privado, dentro de su planeación tributaria pueden acceder a beneficios al desarrollar acciones que generen un impacto social o ambiental, siendo una táctica financiera socialmente responsable, al hacer bien las actividades para beneficiar a todos los stakeholders, como una estrategia de gana-gana con su entorno. Y por parte de las organizaciones del sector social, al cumplir con la reinversión de sus excedentes en sus actividades meritorias.

V. CONCLUSIONES

Debido a que las empresas en su proceso y desarrollo de la actividad económica debe generar recursos para sus sustentabilidad, es imprescindible implementar en sus políticas financieras una administración estratégica socialmente responsable, la cual se conoce como un proceso de evaluación sistemática de la naturaleza de un negocio, definiendo los objetivos a largo plazo, políticas y planes esenciales, identificando metas y objetivos cualitativos y cuantitativos, y canalizando recursos para llevar a cabo estrategias pensando en el beneficio económico sin dejar de lado el impacto social y ambiental de sus acciones.

En este sentido la planeación tributaria estratégica deberá ser evolutiva más que directiva, proveer de una estructura administrativa organizacional enfocada a la dirección y mejora continua, respaldado por el personal competente y con la presentación de un plan de acción estratégico a corto, mediano y largo plazo. Donde lo contable financiero se vuelve imperativo, en cuanto ella deberá dar razón real de su cuantificación e inversión con los objetivos de la responsabilidad social. Surge entonces la administración tributaria estratégica, con el fin de controlar y direccionar las reglas de juego entre los representantes del Estado y los contribuyentes; bien para quienes la deben aplicar en el sector público como para los administradores del sector privado u otros contribuyentes, unos para determinar el incremento del recaudo y los otros para la planeación fiscal de los tributos.

En este punto, se incrementa la complejidad en el sentido del manejo objetivo de la planeación y la ética en los momentos de actuación de unos y otros y su interés tributario como parte de la planeación fiscal. Lo anterior conlleva a la aplicación de lo comprendido en forma integral a las acciones socialmente responsables de las organizaciones de los diferentes sectores, con objetivos claros de las políticas contables y financieras.

Desde el punto de vista público y para la consecución de los recursos tributarios, la administración estratégica se puede aplicar para planear el incremento de los recursos del estado y el control de los egresos que se requieren, pero ¿hasta donde se evalúa la legalidad de las normas que sancionan para el recaudo de los tributos? ¿Con sólo la aplicación del principio de legalidad, donde no puede imponerse un tributo sin una ley que lo regule, es suficiente?

En cuanto al sector privado, la administración estratégica fiscal, se utiliza para mitigar la carga impositiva donde deberá analizar las oportunidades y los beneficios fiscales que de alguna manera las leyes tributarias le pueden ofrecer en cada una de sus obligaciones sustanciales y formales de cada impuesto a su cargo.

Y para el sector social o no lucrativo, las organizaciones sin ánimo de lucro deben estar conscientes que su modelo de gestión resiliente implica responder a las actividades meritorias para las cuales fueron creadas si quieren seguir perteneciendo al Régimen Tributario Especial, que aunque el perder la clasificación no implica que se pierda la constitución de ser organizaciones sin ánimo de lucro, sino que demuestra que posiblemente no están cumpliendo obligaciones formales exigidas por la administración tributaria; lo que conlleva a que sus excedentes sean gravados por encima del 30% y no puedan reinvertir el 100% en el desarrollo de su objeto social. Y, asimismo, pierdan la posibilidad de recibir donaciones, puesto que los posibles donantes no podrán solicitar descuentos tributarios.

Los beneficios y exenciones fiscales son un elemento esencial dentro de las regulaciones tributarias, tanto a nivel nacional como territorial, cuya finalidad es estimular el pago de los tributos y agilizar el recaudo, fortalecer el desarrollo económico y fomentar el empleo a costa de un sacrificio fiscal por parte del Estado y los entes territoriales pertenecientes al mismo, generando un beneficio a los contribuyentes pero en ocasiones dichos beneficios genera realmente la estimulación económica que se pretende o caso contrario termina por agravar la situación y generar detrimentos presupuestales (Palomino et al., 2012).

Por lo tanto, la planificación tributaria se puede considerar como un componente fundamental para la toma de decisiones financieras socialmente responsables, desde la visión del Estado para la regulación fiscal, como de los contribuyentes de optimizar los recursos destinados al giro del negocio para direccionar la minimización de costos impositivos, al cumplimiento razonable de sus obligaciones y a evitar sanciones (EncaladaBenítez et al., 2020), es decir, que para ellos, la planificación tributaria les permite elegir las mejores alternativas legales (Ramírez-Casco et al., 2020) para disminuir su carga impositiva, mediante el estudio de la normativa tributaria, la identificación de beneficios tributarios y

su impacto en la organización, con la finalidad de elegir las alternativas legales más eficientes que permitan el ahorro en el pago de impuestos, sin ser confundida con evasión o elusión fiscal.

Es claro entonces, que, las acciones de los contribuyentes están ligadas a su responsabilidad social y la actuación ética implícita en ellas. Lo anterior, permite afirmar que, para la comprensión de la ética en la regulación fiscal, se hace necesario relacionarla con la legalidad. Para (García S, 1996) citado por (Santa et al., 2019, p. 192) entre lo ético y lo legal se desarrollan cuatro espacios:

- Espacio determinado por la coincidencia entre lo legal y ético. Refleja una situación ideal. Los contribuyentes cumplen las leyes y éstas responden a las exigencias morales de la sociedad.
- Espacio determinado por la coincidencia entre lo ilegal y lo ético: los contribuyentes cumplen con unos valores mínimos sociales y morales los cuales no coinciden con las leyes vigentes.
- Espacio determinado por la coincidencia entre lo ilegal y lo no ético: los contribuyentes no acatan la ley y ésta tampoco cumple los estándares mínimos de justicia social.
- Espacio determinado por la coincidencia entre lo legal y lo no ético: los contribuyentes cumplen la ley vigente en apariencia.

El propósito de interrelacionar los aspectos de la gestión socialmente responsable con la ética y la planificación tributaria estratégica, conlleva a generar una reflexión sobre los aspectos epistemológicos, en cuanto a que en una adecuada legislación fiscal deben tener claros y transparentes sus objetivos puesto que conllevan a la confrontación de intereses como lo relaciona (Santa et al., 2019) desde dos diferentes puntos de vista:

- Uno en pro de responder a programas en contra de la evasión y partiendo de la necesidad del recaudo de los ingresos para el desarrollo de sus objetivos de Estado sin que las normas respondan a estudios reales de progresividad y capacidad contributiva, con acciones propias de responsabilidad social.
- Para los otros, cuando en el momento de atender sus obligaciones tributarias, encuentran que la normatividad no cumple los principios de la tributación y que no sólo se afecta su situación financiera, sino que entran en dilemas éticos que se generan cuando se va a tomar la decisión del pago de los impuestos y en el cumplimiento de las demás obligaciones fiscales. No decisiones imperativas que en su cumplimiento y en busca de beneficios, no conllevan a acciones propias de lo que realmente son de responsabilidad social.

VI. REFERENCIAS

- DFDFD Cardona-Buitrago, J. (2020). Beneficios tributarios otorgados por las entidades territoriales en el marco del principio de autonomía territorial. *Revista de Derecho Fiscal*, 17, 247–310. <https://doi.org/https://doi.org/10.18601/16926722.n17.09>
- Carroll, A. B. (1979). A Three-Dimensional Conceptual Model of Corporate Performance. *Academy of Management Review*, 497–505.
- Cea, M. Á. (2001). Metodología cuantitativa. Estrategias y técnicas de investigación social. (3a Reimpresión).
- CEPAL. (2019). Panorama Fiscal de América Latina y el Caribe. Políticas Tributarias Para La Movilización de Recursos En El Marco de La Agenda 2030 Para El Desarrollo Sostenible. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/44516-panorama-fiscal-america-latina-caribe-2019-politicas-tributarias-la-movilizacion>
- CEPAL. (2020). Panorama Fiscal de América Latina y el Caribe. LA Política Fiscal Ante La Crisis Derivada de La Pandemia de La Enfermedad Por Coronavirus (COVID-19). <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45730-panorama-fiscal-america-latina-caribe-2020-la-politica-fiscal-la-crisis-derivada>
- Cigüenza, N. (2018). Solo 58% de las Entidades Sin Ánimo de Lucro solicitaron régimen especial. La Republica. <https://www.larepublica.co/economia/solo-58-de-las-entidades-sin-animode-lucro-solicitaron-regimen-especial-2731320>
- Colombo, L. A., Pansera, M., & Owen, R. (2019). The discourse of eco-innovation in the European Union: An analysis of the Eco-Innovation Action Plan and Horizon 2020. *Journal of Cleaner Production*, 214(2019), 653–665. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.12.150>
- Corredor, O. (2008). Beneficios tributarios que se pueden aprovechar. 28 de Febrero.
- Encalada-Benítez, D., Narváez-Zurita, C., & Erazo-Álvarez, J. (2020). La planificación tributaria, una herramienta útil para la toma de decisiones en las comercializadoras de GLP. *Dominio de Las Ciencias*, 6(1), 99–126. <https://doi.org/https://orcid.org/0000-0002-7437-9880>
- Espinosa, C. (2021). El reto de la Fundaciones en Colombia ante un entorno cambiante. *Voces Natura*. <https://natura.org.co/reto-la-fundaciones-colombia-ante-entorno-cambiante/>

- Fairfield, T. (2015). La economía política de la reforma tributaria progresiva en Chile. *Revista de Economía Institucional*, 17(32), 129–156.
<https://doi.org/https://doi.org/10.18601/01245996.v17n32.04>
- Fajardo, C., Santa, L., & Ríos, J. (2011). *Fundamentos de gerencia y planeación fiscal*. Editorial Kinesis.
- Fernández, R. (2009). *Responsabilidad social corporativo: Una nueva cultura empresarial*.
- García, F., & Armas, Y. (2007). Aproximación a la incidencia de la responsabilidad social-medioambiental en el rendimiento económico de la empresa hostelera española. *Revista Europea de Dirección y Economía de La Empresa*, 16(1), 47–66.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2336165>
- Gómez, J., & Morán, D. (2016). La situación tributaria en América Latina: Raíces y hechos estilizados. *Cuadernos de Economía*, 35(67), 1–37. <https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v35n67.52417>
- Grosso, C. (2013). La economía social desde tres perspectivas: tercer sector, organizaciones no gubernamentales y entidades sin ánimo de lucro. *Revista Tendencias & Retos*, 18(1), 143–158.
- Guerrero, E. (2019). Reflexiones sobre el Otorgamiento de Beneficios por parte del Estado en materia de impuestos. *Revista de Derecho Fiscal*, 15, 207–220.
<https://doi.org/https://doi.org/10.18601/16926722.n15.09>
- ISO. (2010). *ISO 26000:2010 (es) Guía de responsabilidad social. Guidance on Social Responsibility*. <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:26000:ed-1:v1:es>
- Krieger, M. (2001). *Sociología de las Organizaciones*.
- López-Salazar, A., Ojeda-Hidalgo, J. F., & Ríos-Manríquez, M. (2017). The corporate social responsibility from the perception of human capital. A case study. *Revista de Contabilidad-Spanish Accounting Review*, 20(1), 36–46. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.rcsar.2016.01.001>
- López, K. R. L. (2017). *Universidad Andina Simón Bolívar Sede Ecuador Área de Derecho Programa de Maestría en Tributación La planificación tributaria como herramienta financiera para la toma de decisiones en el sector inmobiliario* Autor: Kleber Roberto López López Tutor: Juan. 1–101.
[http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/5835/1/T2401-MT-Lopez-La planificacion.pdf](http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/5835/1/T2401-MT-Lopez-La%20planificacion.pdf)
- Lucas, A., & García, P. (2002). *Sociología de las organizaciones*. McGraw-Hill.

- Márquez, M. (2021). Ingresos que no constituyen renta ni ganancia ocasional. Vencimientos de Obligaciones Fiscales. https://contadorespublicossantander.com/?page_id=9841
- Miller, G. (2001). Corporate Responsibility in the UK Tourism Industry. *Tourism Management*, 589–598.
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (2017). Decreto 2150 del 20 de diciembre de 2017 - Reforma Tributaria. Por El Cual Se Sustituyen 10s·Capítulos 4 y 5 Del Título 1 de La Parte 2 Del Libro 1, Se" .. Adiciona Un Artículo Al Capítulo 2 Del Título 4 de La Parte 2 Del Libro 1 y Un Inciso Al Artículo 1.6.1.2.19. y Un Numeral Al Literal a) Del Artículo 1.6.1 ;2.11. https://ccong.org.co/files/821_at_DECRETO_2150_DEL_20_DE_DICIEMBRE_DE_2017.pdf
- Morgan, G. (1989). *Imágenes de las organizaciones*.
- Palacio, T., Carlos, J., Padilla, B., Molero, V., Carmen, M., Carlos, J., & Palacio, T. (2020). Beneficios tributarios para proyectos de ciencia, tecnología e innovación en Colombia. *Revista de Ciencias Sociales*, 26(2), 107–118. <https://doi.org/10.31876/rcs.v26i2.32427>
- Palomino, F., Restrepo, J., & Trujillo, J. (2012). Impacto de las exenciones y beneficios tributarios territoriales frente a la inversión en el municipio de Pereira en el periodo 2007-2010 [Universidad Libre Seccional Pereira]. https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/16487/IMPACTO_DE_LAS_EXENCIONES.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Parra, G., Parra, D., Guzmán, M., Avendaño, A., Albarracín, I., & Sierra, P. (2018). DIAN: 22 Beneficios tributarios en el impuesto sobre la renta y en el impuesto al valor agregado (IVA) – año gravable 2017. Coordinación de Estudios Económicos, Subdirección de Gestión de Análisis Operacional Dirección de Gestión Organizacional. [https://www.dian.gov.co/dian/cifras/Cuadernos_de_Trabajo/Beneficios_tributarios_en_el_impuesto_sobre_la_renta_y_en_el_impuesto_al_valor_agregado_\(IVA\)_año_gravable_2017.pdf](https://www.dian.gov.co/dian/cifras/Cuadernos_de_Trabajo/Beneficios_tributarios_en_el_impuesto_sobre_la_renta_y_en_el_impuesto_al_valor_agregado_(IVA)_año_gravable_2017.pdf)
- Pérez, M., Espinoza, C., & Peralta, B. (2016). La responsabilidad social empresarial y su enfoque ambiental: Una visión sostenible a futuro. *Revista Científica Universidad y Sociedad*, 8(3), 169–178. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v8n3/rus23316.pdf>
- Puterman, P. (2012). ISO 26001: ¿sistema de Gestión de la Responsabilidad Social? *Diario Responsable*. <https://diarioresponsable.com/opinion/15835-iso-26001-isistema-de-gestion-de-la-responsabilidad-social>

Ramírez-Casco, A., Berrones-Paguay, A., & Ramírez-Garrido, R. (2020). La planificación tributaria como herramienta para cumplir la relación fiscal en la gestión empresarial. *Polo Del Conocimiento*, 5(3), 149–166. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/rt/prINTERfriendly/1317/html>

Reymundo, E. (2017). Los beneficios tributarios y la formalización empresarial de las micro y pequeñas empresas de la localidad, provincia y departamento de Huancavelica, periodo 2016 [Universidad Inca Garcilaso de la Vega]. [http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/1529/DOC.CONTA.EMILIANO REYMUNDO SOTO.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/1529/DOC.CONTA.EMILIANO_REYMUNDO_SOTO.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Roca, J. (2010). Evaluación de la efectividad y eficiencia de los beneficios tributarios. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Evaluación-de-la-efectividad-y-eficiencia-de-los-beneficios-tributarios.pdf>

Rodríguez-Cely, E. (2015). Beneficios Tributarios en Colombia, Oportunidades de Gestión e Inversión ambiental en las empresas cundiboyacenses [Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/3731/RodriguezCelyElviaPilar2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rodríguez, G., Gómez, J., & Gil, J. (1996). *Métodos de la investigación cualitativa*. Ediciones ALJIBE.

Santa-Fajardo, L. M., Bom-Camargo, Y. I., Fajardo-Calderón, C. L., & Macías-Ramírez, V. H. (2021). Responsabilidad Social Pública para contribuir a la consolidación de los Objetivos del Desarrollo Sostenible. *Juridicas CUC*, 17(1), 211–252. <https://doi.org/https://doi.org/10.17981/juridcuc.17.1.2021.08>

Santa, L., Fajardo, C., & Ramírez, D. (2019). Capítulo 4. La responsabilidad social empresarial: una mirada interrelacionada con la influencia de la contabilidad y el sistema tributario en 23 Colombia. In *Información contable para la gestión y para el control de la gestión* (pp. 175– 202). Ediciones de la U. <https://edicionesdelau.com/producto/informacion-contable-para-la-gestion-y-el-control/>

Santa, L. M., Bom, Y., & Fajardo, C. (2020). Innovación social y el triple impacto: pilares para la responsabilidad social empresarial. In *Nuevas tendencias en educación, ciencia, tecnologías y sociedad* (pp. 137–156). CIDE Editorial.

https://www.researchgate.net/publication/341684465_Innovacion_social_y_el_triple_impacto_pilares_para_la_responsabilidad_social_empresarial_RSE#fullTextFileContent

Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2016). *Research Methods for Business Students* (Seventh ed). Pearson Education Limited.

Villasmil-Molero, M. (2017). La planificación tributaria: Herramienta legítima del contribuyente en la gestión empresarial. *Dictamen Libre*, 20, 121–128. <https://doi.org/https://doi.org/10.18041/2619-4244/dl.20.2896>

Yepes, G. (2007). *Responsabilidad Social Empresarial, Fundamentos y Aplicación en las organizaciones de hoy*.

Zhangallimbay, C. (2017). Beneficios e incentivos tributarios y su influencia en la liquidez económica empresarial: Maqsum Cía. Ltda. *Revista Observatorio de La Economía Latinoamericana*. [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.nsf/F8DBB0D1F6A37915052582AB005C4CAF/\\$FILE/empresa-maqsum.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.nsf/F8DBB0D1F6A37915052582AB005C4CAF/$FILE/empresa-maqsum.pdf)

FINANZAS CORPORATIVAS

GESTIÓN FINANCIERA DE LAS GRANDES EMPRESAS DEL SECTOR FLORICULTOR EN COLOMBIA

Rivera Godoy, Jorge Alberto⁶⁷

Resumen – El objetivo de esta investigación es evaluar la administración financiera de la gran empresa floricultora en Colombia en el período 2014-2019, por medio del análisis y comparación de indicadores que miden su efectividad financiera y su utilidad residual. Se encuentra que la gran empresa de este sector logra anualmente rendimientos del capital, y su comportamiento es influenciado principalmente por la eficacia en la gestión de costos y gastos; además, crea valor económico agregado en cuatro años, arrojando un valor de mercado agregado (VMA) positivo en el período; esto debido a que en promedio el rendimiento de activo neto operacional es superior al rendimiento requerido por los inversionistas por el riesgo asumido.

Estos resultados contrastan con los de los sectores afines en el ámbito global y de países emergentes donde se obtienen rendimientos del capital, pero se destruye valor económico en el sexenio.

Sería conveniente poder complementar este estudio con exploraciones a grupos de empresas homogéneas en cuanto a su estructura jurídica, edad, etapa de su ciclo de vida y localidad.

Palabras clave – Indicadores financieros de eficiencia, eficacia y efectividad, sector floricultor, valor económico agregado, valor de mercado agregado.

Abstract – The objective of this research is to evaluate the financial management of the large flower company in Colombia in the 2014-2019 period, through the analysis and comparison of indicators that measure its financial effectiveness and its residual utility. It is found that the large company in this sector achieves annual returns on capital, and its behavior is mainly influenced by the efficacy in the management of costs and expenses; In addition, it creates added economic value in four years, yielding a positive market value added (VMA) in the period; This is due to the fact that, on average, the return on operating net assets is higher than the return required by investors for the risk assumed.

These results contrast with those of related sectors at the global level and in emerging countries where returns on capital are obtained, but economic value is destroyed in the six-year period.

⁶⁷ Doctor Distinguido “Cum Laude” en Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad Autónoma de Madrid, España. Profesor titular de la Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad del Valle, e-mail: jorge.rivera@correounivalle.edu.co

It would be convenient to be able to complement this study with explorations of groups of homogeneous companies in terms of their legal structure, age, stage of their life cycle and location.

Keywords – *Indicators of efficiency, efficacy, and effectiveness, floriculture sector, economic value added, market value added, financial.*

I. INTRODUCCIÓN

Con esta investigación se pretende conocer si la gran empresa floricultora en Colombia ha creado valor económico agregado en el período 2014-2019, y cómo ha sido su desempeño financiero.

Se halla un crecimiento del activo neto operacional; asimismo, se logran rendimientos del capital en todos los años, que varían con frecuencia bianual, comportamiento que es semejante al del margen de utilidad neta; además, crea valor económico agregado en cuatro de los seis años evaluados, pues en estos años los rendimientos de la inversión alcanzan a compensar lo requerido por los inversionistas, dando lugar que el valor de mercado agregado del periodo fuera positivo, estos resultados contrastan con el mayor rendimiento del capital de sectores homólogos foráneos, aunque sus valores de mercado agregado fueron negativos en el sexenio.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Los indicadores de origen contable permiten medir algunos aspectos específicos del desempeño financiero de las empresas, como el crecimiento, la rotación de activos, los márgenes de utilidades y los rendimientos del activo y del patrimonio; mientras que con los indicadores de gestión del valor se pueden determinar el valor económico agregado (EVA) y el valor de mercado agregado (VMA).

El crecimiento se analiza por el comportamiento del activo neto operacional, *ANO*.

“La eficiencia con la cual una empresa utiliza sus recursos, en especial los activos operacionales, según la velocidad de recuperación del dinero invertido en cada uno de los mismos” (Ortiz, 2018, p. 223) se calcula con la rotación de activos.

La eficacia en el control de los costos y gastos de las empresas y su efecto sobre la utilidad se determinan con los márgenes de utilidad (Rivera, 2017).

La efectividad en el logro de beneficios a sus propietarios por la inversión realizada se determina con el rendimiento del capital propio, *ROE*. En el sistema Dupont ampliado, el *ROE* es el resultado de multiplicar la rotación de activos, el margen de utilidad neta y el apalancamiento financiero, este último se determina de la división del activo sobre el patrimonio (Ross, Westerfield & Jordan, 2019).

La evaluación del desempeño financiero mediante indicadores contables, incluido el *ROE* y los márgenes de utilidad, ha sido cuestionada especialmente, por no considerar el riesgo, ni el costo de capital propio (Stern & Willette, 2014), por estar influenciado por la políticas contables adoptadas (Atrill, 2017) y por ser cortoplacista (Arnold & Lewis, 2019), limitaciones que en parte han sido mejoradas por los indicadores de gestión de valor, entre los que se destaca el *EVA* y el *VMA*, que se exponen a continuación.

El *EVA* es la utilidad residual que resulta de la diferencia entre la utilidad operacional después de impuestos (*UODI*) y el cargo por el uso del capital (Stewart, 2000):

$$EVA_t = UODI_t - \text{Cargo de capital}_t, \quad (1)$$

en donde el cargo de capital igual a:

$$\text{Cargo de capital}_t = (ANO_t)(Ko_t), \quad (2)$$

el ANO_t es el activo neto operacional del año t y Ko_t es el costo de capital del año t . El ANO_t es igual a la suma del activo fijo neto operacional $AFNO_t$ y el capital de trabajo neto operativo $KTN0t$. El $AFNO_t$ resulta de la diferencia entre los activos fijos operacionales y la depreciación, mientras el $KTN0t$ es la diferencia entre los activos circulantes y los pasivos corrientes que no tienen costo explícito.

El Ko_t se calcula, según (Modigliani & Miller, 1963, p. 441), así:

$$Ko_t = Ke(1 - L) + Ki(1 - t)L, \quad (3)$$

Siendo Ke el costo del capital propio, y L el nivel de endeudamiento que resulta de dividir la deuda con costo explícito entre el activo neto operacional, ANO . Ki es el costo de la deuda, que una vez se descuenta su protección fiscal (t) queda como $Ki(1 - t)$.

Otra forma de calcular el *EVA* (Stewart (2000) es:

$$EVA = (ANO_t) [(UODI_t / ANO_t) - (Ko_t)] \quad (4)$$

Donde $UODI_t / ANO_t$ es el rendimiento del activo neto operacional después de impuestos, que siguiendo el esquema del sistema Dupont es igual al producto del margen de la utilidad operacional después de impuestos y la rotación del activo neto operacional:

$$UODI_t / ANO_t = [UODI_t / Ventas_t] [Ventas_t / ANO_t] \quad (5)$$

A la diferencia entre el rendimiento después de impuestos del activo neto operacional y el costo de capital medio ponderado, se le conoce como el porcentaje de utilidad o pérdida residual.

Al sumar el valor presente del EVA de varios años, se obtiene el valor de mercado agregado VMA del período evaluado; que se puede expresar de la siguiente forma:

$$VMA = \sum_{j=1}^{j=n} EVA_j / (1 + Koj)^j \quad (6)$$

El EVA que genera cada unidad monetaria invertida en activo neto operacional se determina así:

$$EVA_t / (ANO_t) \quad (7)$$

III. METODOLOGÍA

La metodología empleada sigue un enfoque cuantitativo de alcance exploratorio y descriptivo que permite explicar los factores que influyen sobre su comportamiento, y se utiliza como método el análisis estático y de tendencias de indicadores contables (Zutter & Smart, 2019) y de gestión del valor, que de forma complementaria “proporcionan una herramienta más poderosa para evaluar el desempeño” (Obaidat, 2019, p. 66).

Los indicadores contables tradicionales y de gestión de valor se calcularon de los informes financieros obtenidos de las bases de datos de EMIS Professional (2020) y de la Superintendencia de Sociedades (2020) del siguiente número de empresas de gran tamaño del sector floricultor en Colombia con código industrial internacional uniforme CIIU 0125 (DANE, 2020) en el período 2014-2019: 26 para 2014; 51 para el 2015; 49 para el 2016; 48 para el 2017; 52 para el 2018 y 53 para el 2019. En el anexo se muestran la razón social y número de identificación tributaria (NIT) de cada una de ellas.

IV. RESULTADOS

En la Tabla 1 se presenta los componentes de los indicadores de efectividad y EVA del sector agropecuario para un promedio de 404 empresas en el ámbito global (SAG) en el período 2014-2019. El ROE fue positivo en torno a un 8,2%, producto del margen de utilidad neta (3,2%), la rotación de activos totales (1,35 veces) y el apalancamiento financiero (186,4%), que a lo largo del periodo variaron con frecuencia bianual, y con una relación directa entre la efectividad, la eficacia y la eficiencia a partir del 2016. El menor y mayor ROE se presentaron en su orden en el 2015 (5,8%) y 2017 (10,3%). La SAG destruyó un promedio anual de \$-372 MMUS de EVA, con altibajos bianuales, partiendo del mayor valor positivo en el 2014 (\$4.720 MMUS) y llegando al fondo en el 2015 (\$- 5.640 MMUS), manteniendo una relación positiva con el porcentaje de utilidad residual, que osciló alrededor del -0,1%, y con el indicador UODI/ANO, cuyo promedio fue 6,5%; y una relación inversa con el Ko hasta el penúltimo año, que estuvo alrededor del 6,6%, y con ANO que fluctuó alrededor de un promedio anual de \$292.968 MMUS. En el sexenio se destruyó valor de mercado agregado por \$-1.544 MMUS a 1-1-2014. De otro lado, cuando se observa el porcentaje de EVA que deja cada unidad monetaria invertida se encuentra que en promedio fue de -0,11%, siendo mayor en el 2014 (1,65%) y menor en el 2015 (-1,88%). Se aprecia que el ROE fue mayor al indicador UODI/ANO, salvo en el 2015 cuando fueron iguales, siguiendo comportamientos similares; esta desigualdad refleja el impacto del apalancamiento financiero positivo.

Tabla 1: Indicadores promedio de la SAG

Indicador	2014	2015	2016	2017	2018	2019	promedio	σ
a. Sistema Dupont ampliado								
ROE	9,7	5,8	8,0	10,3	8,7	6,7	8,2	1,7
Margen de utilidad neta (%)	3,6	2,6	3,2	3,8	3,5	2,7	3,2	0,5
Rotación de activos totales (veces)	1,55	1,22	1,29	1,41	1,35	1,28	1,35	0,12
Apalancamiento financiero (%)	175,9	181,9	191,6	189,8	186,0	192,9	186,4	6,5
b. EVA, VMA y EVA/ANO								
EVA (MMUS\$)	4.720	-5.640	-2.175	\$ 1.303	-17	-422	-372	
ANO (MMUS\$)	286.014	299.776	279.765	275.070	300.982	316.202	292.968	
UODI/ANO (%)	8,1	5,8	5,9	6,9	6,9	5,4	6,5	1,0
Ko (%)	6,5	7,7	6,7	6,5	6,9	5,5	6,6	0,7
Utilidad o pérdida residual (%)	1,7	-1,9	-0,8	0,5	0,0	-0,1	-0,1	1,2
VMA a 1-1-2014 (MMUS\$)	-1.544							
EVA/ANO (%)	1,65	-1,88	-0,78	0,47	-0,01	-0,13	-0,11	
Número de empresas	408	403	388	412	407	406	404	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Damodaran (2020).

Nota: MMUS\$ denota cifras monetarias en millones de dólares

En la Tabla 2 se muestran los indicadores de efectividad y EVA, y sus componentes, del sector agropecuario en países emergentes (SAE) para un promedio de 282 empresas en el período 2014- 2019. El ROE fue positivo en torno a un 5,6%, producto del margen de utilidad neta a (3,0%), la rotación de activos totales (1,18 veces) y el apalancamiento financiero (155,1%), que a lo largo del periodo

presentaron oscilaciones bianuales y con relación positiva entre la efectividad, la eficacia y la eficiencia, mientras que apalancamiento financiero aumentó con una caída en el 2017. El menor y mayor *ROE* se presentaron en el 2015 (2,5%) y 2017 (8,9%) respectivamente. El SAE destruyó un promedio anual de *EVA* de \$-2.783 MMUS, con fluctuaciones en casi todos los años, llegando a un piso en el 2015 (\$-5.551 MMUS) y a un techo en el 2017 (\$-658 MMUS), manteniendo una relación directa con el porcentaje de utilidad residual, que bordeó el -2,2%, y con el indicador UODI/ANO hasta el penúltimo año, que estuvo alrededor del 5,5%, y una relación inversa con el K_o , que promedió el 7,7%, y con el ANO hasta el 2018, dejando una inversión promedio anual de \$125.787 MMUS. En los seis años se destruyó un valor de mercado agregado de \$-13.036 MMUS a 1-1-2014. El porcentaje promedio de *EVA* que deja cada unidad monetaria invertida fue de -2,21%, siendo más crítico en el 2015 (-4,48%) y menos grave en el 2017 (-0,57). El *ROE* fue superior al indicador UODI/ANO, excepto en el 2017 y 2019, aunque siguiendo orientaciones similares, esta diferencia es el resultado del apalancamiento financiero positivo.

Tabla 2: Indicadores promedio de la SAE

Indicador	2014	2015	2016	2017	2018	2019	promedio	σ
a. Sistema Dupont ampliado								
<i>ROE</i>	6,2	2,5	6,2	8,9	5,7	3,7	5,6	2,2
Margen de utilidad neta (%)	3,4	1,6	3,4	4,3	3,2	2,0	3,0	2,2
Rotación de activos totales (veces)	1,28	1,04	1,16	1,34	1,16	1,13	1,18	0,01
Apalancamiento financiero (%)	143,4	152,3	157,2	155,3	157,2	165,3	155,1	11,0
b. <i>EVA</i> , <i>VMA</i> y <i>EVA/ANO</i>								
<i>EVA</i> (MMUS)	-2.104	-5.551	-3.032	-658	-3.280	-2.072	-2.783	
ANO (MMUS)	121.825	123.778	116.928	116.359	134.092	141.737	125.787	
UODI/ANO	6,0	4,5	5,3	7,1	5,4	4,6	5,5	1,0
K_o (%)	7,7	9,0	7,9	7,6	7,9	6,1	7,7	0,9
Utilidad o pérdida residual (%)	-1,7	-4,5	-2,6	-0,6	-2,4	-1,5	-2,2	1,3
<i>VMA</i> a 1-1-2014 (MMUS)	-13.036							
<i>EVA/ANO</i> (%)	-1,73	-4,48	-2,59	-0,57	-2,45	-1,46	-2,21	
Número de empresas	286	282	270	291	284	276	282	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Damodaran (2020).

Nota: MMUS denota cifras monetarias en millones de dólares.

En la Tabla 3 se muestra la efectividad de la gran empresa floricultora en Colombia (GFC), donde el *ROE* promedio del sexenio fue de 6,8%, que resultó de la combinación del margen de utilidad neta (2,3%), la rotación de activos totales (1,09 veces) y el apalancamiento financiero (271,4%). El *ROE* fluctuó cada dos años, manteniendo una relación positiva con el margen de utilidad neta; mientras que la rotación de activos se redujo hasta el 2018; entre tanto, el apalancamiento financiero estuvo cambiando de orientación cada dos años en sentido contrario al *ROE* a partir del 2016. El menor *ROE* (3,8%) se presentó en el 2018, resultado del menor margen de utilidad neta (1,4%) y de la más baja rotación de activos totales (0,96 veces) del período; en cambio, el mayor *ROE* (11,7%) tuvo lugar en el 2016, impulsado por el más alto margen de utilidad neta (3,9%) del sexenio. Por consiguiente, se puede colegir

que en el comportamiento de la efectividad tuvo una mayor influencia la orientación de la eficacia, que fue amplificada por el efecto multiplicador del apalancamiento financiero.

Tabla 3: Sistema Dupont ampliado de la GFC

Indicador	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio	σ
ROE (%)	4,4	6,3	11,7	8,5	3,8	6,2	6,8	2,9
Margen de utilidad neta (%)	1,5	2,1	3,9	2,9	1,4	2,1	2,3	1,0
Rotación de activos totales (veces)	1,22	1,15	1,13	1,11	0,96	0,97	1,09	0,10
Apalancamiento financiero (%)	241,6	267,7	265,7	260,2	286,2	306,7	271,4	22,5

Fuente: Elaboración propia con base en EMIS Professional (2020), Superintendencia de Sociedades (2020) y Rivera, Arcila & Rojas (2021).

La gran empresa promedio colombiana del sector floricultor creó un promedio anual de \$214 MM de valor económico agregado, con resultados positivos en cuatro de los seis años evaluados.

El EVA fluctuó cada dos años hasta el 2018 y aumentó en el siguiente año, manteniendo una relación directa con la UODI y con el cargo de capital, excepto en el 2016 en este último (Tabla 4).

Tabla 4: EVA promedio por empresa de la GFC y sus inductores

Indicador	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio	σ
EVA (MMS)	206	309	846	-134	-373	430	214	
UODI (MMS)	1.307	2.857	3.360	2.333	2.013	3.209	2.513	
Cargo de capital (MMS)	1.101	2.549	2.514	2.467	2.386	2.779	2.299	
a. Indicadores del inductor UODI								
UAI (MMS)	1.743	3.810	4.480	3.535	3.005	4.790	3.560	
Impuestos (MMS)	436	952	1.120	1.202	992	1.581	1.047	
b. Indicadores del inductor cargo de capital								
ANO (MMS)	15.224	19.254	21.951	27.399	30.787	34.136	24.792	
Ko (%)	7,2	13,2	11,5	9,0	7,8	8,1	9,5	2,4
c. Indicadores del inductor ANO								
KTNO (MMS)	3.062	3.145	3.339	4.619	3.652	1.948	3.294	
AFNO (MMS)	12.162	16.109	18.612	22.780	27.134	32.189	21.498	
d. Indicadores del inductor Ko								
Kc ¹ (%)	12,5	18,3	13,3	11,5	10,9	12,6	13,2	
Ki ² (%)	7,2	8,0	11,4	9,8	7,8	7,4	8,6	
L (%)	74,4	41,0	39,0	49,4	55,2	58,4	52,9	
i (%)	25,0	25,0	25,0	34,0	33,0	33,0	29,2	
e. Sistema Dupont del índice UODI/ANO								
UODI/ANO (%)	8,6	14,8	15,3	8,5	6,5	9,4	10,5	3,6
UODI/Ventas (%)	2,6	5,8	6,0	3,9	3,4	4,9	4,4	
Ventas/ANO (veces)	3,30	2,54	2,57	2,16	1,90	1,93	2,40	
f. Utilidad o pérdida residual								
Utilidad residual (%)	1,4	1,6	3,9	-0,5	-1,2	1,3	1,0	1,8
g. Valor del mercado agregado								
AMA a 1-1-2014 (MMS)	997							
h. EVA de la inversión								
EVA/ANO	1,36	1,60	3,85	-0,49	-1,21	1,26	1,06	

Fuente: Elaboración propia con base en EMIS Professional (2020), Superintendencia de Sociedades (2020), Rivera, Arcila & Rojas (2021), Superintendencia Financiera de Colombia (2020) y Damodarun (2020).

Notas:

MMS denota cifras en millones de pesos colombianos.

¹ Ver fuentes de información complementaria para su cálculo en Rivera & Alarcón (2012, p. 92).

² Se toma la tasa promedio anual de crédito preferencial o corporativo reportado por la Superintendencia Financiera de Colombia (2020).

La UODI fue positiva con igual orientación de la utilidad operacional, este comportamiento fue semejante con los impuestos, salvo el 2017; sus promedios fueron \$2.513 MM, \$3.560 MM y \$1.047 MM respectivamente, como se observa en la parte a. de la Tabla 4. El cargo de capital sigue la misma tendencia del K_o , con aumento al comienzo y final del periodo y disminución en años intermedios, mientras que el ANO creció. Los promedios del cargo de capital, ANO y K_o fueron en su orden de \$2.299 MM, \$24.792 MM y 9,5% (parte b de la Tabla 4).

El ANO tuvo una relación positiva con el AFNO, pero no con el KTNO que cayó en los dos últimos años. El KTNO y el AFNO representaron respectivamente el 13,3% y 86,7% del ANO: en promedio el KTNO fue de \$3.294 MM, mientras que el AFNO fue de \$21.498 MM (parte c de la Tabla 4).

El K_o siguió la orientación del K_e , mientras el K_i aumentó los dos primeros años y luego disminuyó, contrario a la orientación de L. El K_o más bajo (7,2%) se presentó en el 2014, precisamente cuando K_i fue menor (7,2%) y L mayor (74,4%) en el sexenio; mientras que al siguiente año el K_o fue el más alto (13,2%), cuando el K_e fue mayor (18,3%) y L una de las dos más bajas del periodo (41,0%). No obstante, estos dos años no fueron donde se presentó el menor o mayor EVA. Los inductores del K_o presentaron los siguientes promedios: $K_e = 13,2\%$, $K_i = 8,6\%$, $L = 52,9\%$ y $t = 29,2\%$ (parte d. de la Tabla 4). El indicador UODI/ANO fluctuó cada bienio, conservando una relación positiva con el EVA; además, siguió la tendencia del indicador UODI/ventas, y a partir del 2016 del indicador ventas/ANO; mostrando que cuando se analiza solo las actividades operativas, el comportamiento de la efectividad de lograr utilidades depende tanto de la eficacia en el control de costos y gastos operativos como de la eficiencia en el uso de los activos netos operacionales. En el 2016 se presentó el mayor UODI/ANO (15,3%), producto de los mayores indicadores UODI/ventas (6,0%) y ventas/ANO (2,57 veces), su contribución alcanzó a generar el mayor EVA del período, aunque el ANO no fue el más alto (\$2.514 MM); mientras que en el 2018 sucedió lo contrario, se presentó la menor UODI/ANO (6,5%) resultado de la segunda menor UODI/ventas (3,4%) y la menor ventas /ANO (1,93 veces), que causó la mayor destrucción del EVA, ampliada por la segunda mayor inversión en ANO del periodo (\$30.787 MM). Los promedios de UODI/ANO, UODI/ventas y ventas/ANO fueron 10,5%; 4,4% y 2,40 veces respectivamente (parte e de la Tabla 4). El porcentaje de utilidad residual osciló cada bienio, siguiendo la dirección del índice UODI/ANO, que es uno de sus componentes, y solo fue negativo entre el 2017 y 2018, confirmando el motivo por el cual la gran empresa floricultora en Colombia creó valor en cuatro años. El porcentaje promedio de la utilidad residual (1,0%) fue resultado de la diferencia entre los promedios del UODI/ANO (10,5%) y del K_o (9,5%). El mayor porcentaje de utilidad residual tuvo lugar en el 2016

(3,9%), justamente cuando se creó más EVA; mientras que el mayor porcentaje de pérdida residual se presentó en el año 2018 (- 1,2%), que fue precisamente cuando más se destruyó EVA. Además, el mayor porcentaje de pérdida y utilidad residual está ligada con el menor y mayor índice UODI/ANO. El valor de mercado agregado de la gran empresa del sector floricultor en Colombia al 1 de enero de 2014 fue de \$997 MM, que corrobora la creación anual promedio de valor económico durante el período 2014-2019, y los resultados positivos del margen de utilidad neta, el ROE en cada uno de los años (Tabla 3 y parte g de la Tabla 4). El porcentaje de EVA promedio creado por cada peso invertido fue de 1,06%, siendo el 2015 cuando la creación fue mayor (3,85%) y el 2016 cuando la destrucción fue más alta (-1,21) (parte h de la Tabla 4).

Comparaciones

Crecimiento: La inversión en ANO aumentó en la GFC, mientras que fluctuó cada dos años en la SAG y en la SAE, siendo el comportamiento semejante en estos dos últimos (Tablas 1, 2 y 4).

Efectividad: El ROE fue positivo en todos los años tanto para la GFC, como para la SAG y la SAE, y sus comportamientos fluctuaron con frecuencia bianual, aunque solo de forma similar para los sectores foráneos. Al confrontar el ROE promedio de la GFC (6,8%) con el de la SAE (5,6%) y el de la SAG (8,2%), y la dispersión del ROE de la GFC (2,9%) con el de la SAE (2,2%) y el de la SAG (1,7%), se encontró que la efectividad de la GFC fue intermedia y con mayor riesgo. Al descomponer el ROE se halló una mayor afinidad de su comportamiento con el margen de utilidad neta en la GFC, mientras que en el SAE y el SAG esta semejanza también se presentó en la orientación de la rotación de activos totales. Los márgenes netos fueron positivos y en promedio de 2,3% en la GFC, 3,0% en el SAE y 3,2% en el SG, con una desviación estándar de este margen del 1,0% en la GFC, 2,2% en el SAE y 0,5% en el SAG, dejando evidencia que la eficacia de la GFC fue inferior y con un riesgo intermedio. Entre tanto la rotación de activos totales fue en promedio de 1,09 veces en la GFC, de 1,18 veces en el SAE y de 1,35 veces en el SAG, con una desviación de 0,1 veces en la GFC, 0,01 veces en el SAE y 0,12 veces en la SAG; lo que significa que la eficiencia fue más baja en GFC con una inestabilidad intermedia. Mientras el apalancamiento financiero giró alrededor de un 271,4% en la GFC, 155,1% en el SAE y 186,4% en el SAG, con una desviación estándar de 22,5% en la GFC, 11,0% en el SAE y 6,5% en el SAG, mostrando que la GFC usa una mayor proporción de deuda y un mayor riesgo que los sectores extranjeros referentes (Tablas 1, 2 y 3).

Valor económico agregado: El EVA de la GFC fue positivo en cuatro años, mientras en el SAG fue en dos años y en la SAE en ningún año; la tendencia del EVA de la GFC no fue semejante a los sectores externos,

que fluctuaron de manera similar hasta el penúltimo año (Tablas 1, 2 y 4). Esto llevó a que el VMA en el sexenio fuera positivo en la GFC (\$997 MM) y negativo en el SAG (\$- 1.544 MMUS) y en el SAE (\$- 13.036 MMUS). Al revisar los inductores del EVA se encontró que el promedio del UODI/ANO de la GFC (10,5%) fue superior al del SAE (5,5%) y al del SAG (6,5%), aunque con una mayor dispersión para la GFC ($\sigma = 3,6\%$), en comparación con el SAE y con el SAG, cada una con $\sigma = 1,0\%$; mientras que el promedio del Ko de la GFC (9,5%) fue mayor que el del SAE (7,7%) y el del SAG (6,6%), además, con una mayor dispersión en la GFC ($\sigma = 2,4\%$) comparado al del SAE ($\sigma = 0,9\%$) y al del SAG (0,7%), lo que evidencia que la GFC fue la más efectiva en el logro de utilidades sobre la inversión en ANO, pero no en conseguir estos recursos a más bajo costo. Lo anterior dejó a la GFC con un porcentaje de utilidad residual promedio de 1,0%, mientras que el SAE y el SAG obtuvieron un porcentaje de pérdida residual promedio de -2,2% y -0,1% respectivamente. La dispersión fue mayor en la GFC ($\sigma = 1,8\%$) que la del SAE ($\sigma = 1,3\%$), y la del SAG ($\sigma = 1,2\%$). Al revisarse el porcentaje de EVA que deja cada unidad monetaria invertida, la GFC con 1,06% estuvo en ventaja frente a la del SAG (-0,11%) y a la del SAE (-2,21%).

V. CONCLUSIONES

De la investigación realizada de la gran empresa floricultora en Colombia durante el período 2014-2019 se halló un aumento del ANO, diferente a las fluctuaciones bianuales de sectores afines en el ámbito global y de países emergentes.

El ROE de la gran empresa floricultora colombiana fue positivo, al igual que los sectores equivalentes en el mundo global y de economías emergentes; su promedio no fue el más alto, ni el más bajo, aunque sus resultados en el sexenio fueron más dispersos que los presentados por los sectores foráneos; con lo que se demuestra su mediana efectividad en lograr utilidad para los inversionistas, y su mayor riesgo para conseguirla. El comportamiento del ROE de la gran empresa floricultora en Colombia estuvo más ligado a la orientación del margen de utilidad neta, mientras que en los sectores extranjeros también estuvo atada a la dirección de la rotación de activos; no obstante, ambos componentes del ROE fueron inferiores en la GFC. Entretanto el apalancamiento financiero fue positivo en los tres grupos, pero fue mayor en la GFC, lo que permitió que su ROE superara al del SAE. En síntesis, la GFC fue menos la menos eficaz y eficiente, pero con un mayor apalancamiento financiero logró el segundo lugar de los tres grupos comparados.

La gran empresa floricultora colombiana creó EVA en cuatro de los seis de años estudiados, que contrasta con la destrucción de valor anual del sector análogo en países emergentes y la destrucción en cuatro años del sector afín en el entorno global, esto llevó a que el VMA de las empresas del sector floricultor colombiano fuera positivo, que difiere al VMA negativo en los sectores semejantes del exterior. El comportamiento del EVA de la GFC mantuvo una relación positiva con el rendimiento después de impuesto del activo neto operacional. La relación UODI/ANO y Ko fueron más altos en el sector nacional, dejando en promedio un porcentaje de utilidad residual, contrario a lo presentado en los sectores extranjeros que obtuvieron un porcentaje de pérdida residual. El porcentaje de EVA promedio que dejó cada unidad monetaria invertida en la gran empresa floricultora en Colombia fue de 1,06%, mientras que sus referentes externos presentaron promedios negativos.

Este estudio podría ampliarse con investigaciones centradas en grupos de empresas semejantes en cuanto a sus edades, estructura jurídica, etapas de su ciclo de vida y localidades.

VI. REFERENCIAS

Arnold, G. y Lewis, D. (2019). Corporate financial management (6th ed.). UK: Pearson. Atrill, P. (2017). Financial management for decision maker (8th ed.). UK: Pearson Educación.

Congreso de Colombia (agosto de 2004). Ley 905 de 2004.

Damodaran, A. (2020). [Base de datos en línea]. Recuperado de <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>

DANE (2020). Clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas. Revisión 4 adaptada para Colombia. CIU Rev. 4 A.C. Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/sen/nomenclatura/ciu/CIU_Rev_4_AC2020.pdf

EMIS professional (2020). ISI Emerging Markets Group. <https://www-emis-com.bd.univalle.edu.co/php/dashboard?>

Modigliani, F. & Miller, M. (1963). Corporate income taxes and the cost of capital: a correction. The American Economic Review, 53, 433-443.

- Obaidat, A. (2019). Is economic value added superior to earnings and cash flows in explaining market value added? an empirical study. *International Journal of Business, Accounting and Finance*, 13 (1), 57-69.
- Ortiz, H. (2018). *Análisis financiero aplicado, bajo NIIF (16ª ed.)*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- Rivera, J. (2017). *Introducción a la administración financiera: fundamentos y aplicaciones para crear valor (2ª reimpresión)*. Cali: Universidad del Valle.
- Rivera, J. & Alarcón, D. (2012). El cargo de capital en la evaluación del desempeño financiero de empresas innovadoras de confecciones de Cali. *Estudios Gerenciales*, 38 (123), 85-100.
- Rivera, J., Arcila, D. & Rojas, D. (2021). Efectividad y EVA sector floricultor en Colombia (2014-2019). *Cuadernos de Contabilidad (en revisión de pares)*.
- Ross, S., Westerfield, R., Jaffe, J. & Jordan, B. (2019). *Corporate finance (12th. ed.)*. NY: McGraw-Hill Education.
- Stern, J. M., & Willett, J. T. (Winter, 2014). A Look Back at the Beginnings of EVA and Value Based Management: An Interview with Joel M. Stern. *Journal of Applied Corporate Finance*, 26(1), 39-46.
- Stewart, B. (2000). *En busca del valor*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000.
- Superintendencia Financiera de Colombia (2020). Tasa de interés y desembolsos por modalidad de crédito. Recuperado de <https://www.superfinanciera.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Publicaciones&lTipo=publicaciones&lFuncion=loadContenidoPublicacion&id=60955>
- Superintendencia de Sociedades, (2020). Sistema integrado de información societaria (SIIS). <https://siis.ia.supersociedades.gov.co/>
- Zutter, C. & Smart, S. (2019). *Principles of managerial finance brief (8th ed.)*. UK: Pearson Education.

Anexo. Grandes empresas del sector floricultor en Colombia

Nº	Razón social	Nº	Razón social
8.740.187.180	Cil. Sardinero Braguer Colombia S.A.S.	860.351.040	Sociedad de U.T. Flores Colón Ltda.
8080.415.867	The Elm Flower S.A.S.C.I.	860.694.096	Ma Consultores S.A.S.
8300.963.759	Flores Jansena S.A.S.	860.861.938	Hosa S.A.
860.413.466	Elite Flower Farms S.A.S.	9098.856.794	San Marcos Flowers S.A.S.
8.110.267.077	Flores El Capón S.A.	8.909.387.558	Cil. Flores de La Vega S.A.S.
900.336.780	San Valentino S.A.S.	900.021.694	Collin Flowers S.A.
8.600.258.555	Jardines de Los Andes S.A.S.	800.754.771	Flores San Juan S.A.
8.588.427.129	Flores El Triángulo S.S.	860.945.045	Avany S.A.S.
8.000.494.583	Eloval S.A.S.	830.501.747	Cil. Maxi Flores S.A.S.
8.505.036.162	Flores Lilibeth S.A.S.	8.600.445.213	Cil. Flores de Fúria S.A.S.
860.047.216	Agrícola Cunday S.A.	860.080.714	Cil. Agrícola Cardenal S.A.S.
8.665.181.561	La Granja Flor S.A.S.	880.889.687	Jardines del Barro S.A.S.
860.021.622	Flores Sylvester S.A.	8.000.324.365	Flores Del Rio Y Cia S.A.S.
800.130.505	Flores La Maná S.A.S.	800.753.080	Falco Flores de Colombia S.A.
860.025.565	Flores El Los Andes S.A.S.	860.751.923	El Export de Colombia S.A.S.
900.053.789	Alexandra Flores S.A.S.	860.534.163	Flores de Serenata S.A.S.
860.013.678	Flores Sagano S.A.	8.600.435.883	Pardo Charisma Nava S.A.S.
8.0.091.741	Fancy Flowers S.A.S.	880.691.683	Saf S.A.S.
8.301.344.947	Calafate S.A.S.	850.030.138	Jafona Roses S.A.S.
890.928.132	Flores de Oriente S.A.S.C.I.	830.005.674	Mountain Roses S.A.S.
860.220.687	Turley S.A.S.	8.661.578.041	Agrícola El Regal S.A.S.
8.000.291.719	Flores del Lago S.A.S. U.I.	8.000.298.407	Cil. Flores Corral S.A.S.
860.685.647	Liana Flores S.A.	860.000.240	Instituto Mermari S.A.S.
8.009.117.652	Flores Lumbrales S.A.S. C.I.	800.027.998	Flores de Tingo S.A.S.U.I.
860.571.071	Flores Antioya S.A.S.	800.007.541	Uniflor S.A.S.
860.020.754	Cil. Florencia Misioneros S.A.S.	811.046.268	American Flower Model S.A.S.
860.553.641	Mercedes S.A.	890.562.991	Antioya S.A.S.
850.376.189	Flores La Virgen S.A.S.	880.714.937	Wayan Flowers S.A.S.
860.522.801	Invermora Albit S.A.S.	830.127.761	Uniflor Colombia S.A.S.
860.021.707	Florancia S.A.S.	860.053.066	Flores Tito S.A.
800.145.354	Don Flores S.A.S.	830.049.477	Splendor Flores S.A.S.
850.125.341	Exotic Flores S.A.S.	890.939.078	Flores Las Palmas S.A.S.
800.935.240	Flores W. Cárdenas S.A.	890.970.650	Jardines Reñón S.A.S.
800.125.680	Flores El Futuro S.A.		

Fuente: Federación empresarial Antioya (FEB Proflowers) (2020), Superintendencia de Sociedades (2020), Invermora (2021) y Rojas (2021).
 Nota: Sección de empresas con actividad económica principal en el código de comercio igual a 860. Sección de empresas con actividad económica principal en el código de comercio 860.000.000.
 (Congreso de Colombia, 2019).

MODELO DE GESTIÓN Y FINANCIACIÓN SUSTENTABLE EN LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE COLOMBIA

Mejía, Jenny⁶⁸; Marín, Lina⁶⁹; Santa, Adriana⁷⁰; Arenas, Wilson⁷¹

Resumen – *La sustentabilidad es el paradigma de pensamiento que busca balancear el consumo de los recursos actuales sin afectar las generaciones futuras UNESCO (2019). Considerando el rol imperativo de las Instituciones de Educación Superior (IES) es necesario construir estrategias que salvaguarden recursos para todas las generaciones propendiendo por la calidad y la inclusión. Los Endowment son soluciones abordadas por las IES que incluyen la generación de recursos propios a través de la constitución de portafolios de inversión que pueden soportar una proporción del presupuesto institucional.*

La gestión de portafolios a perpetuidad implica el desarrollo de estructuras organizacionales y modelos matemáticos para la generación de valor. Esta investigación plantea ¿Cómo diseñar un modelo de gestión y financiación en las universidades públicas de Colombia para la generación de recursos propios mediante la inversión sustentable de excedentes de liquidez en los mercados financieros? considerando aportes realizados en Brown et al. (2010), para la inversión sostenible y los enfoques cuantitativos planteados por Black & Litterman (1992) y (Samuelson, 1969) Samuelson (1969).

Como resultados parciales se estructuró un proceso de gestión de inversiones y riesgos financieros, en una universidad pública colombiana creando comités estratégicos, políticas, metodologías para la generación de valor y desarrollo de software para la toma de decisiones. Adicionalmente, se creó una alianza estratégica entre la academia y la administración de la universidad, especializando el proceso de gestión de inversiones y riesgos financieros, sustentado en la investigación aplicada de finanzas cuantitativas, modelos de gestión universitaria y la colaboración con otras instituciones expertas.

⁶⁸ Ingeniera Industrial, Candidata a Magister en Administración Económica y Financiera, Profesional del Front Office, y Administrativo, jennymejia@utp.edu.co

⁶⁹ Ingeniera Industrial, Candidata a Magister en Administración Económica y Financiera, Profesional del Middle Office, Administrativo y docente catedrática, limamarin@utp.edu.co

⁷⁰ Ingeniera Industrial, Especialista en Finanzas, Magister en Investigación Operativa y Estadística, Coordinadora del Laboratorio Financiero de la Facultad de Ciencias Empresariales, y Docente catedrática, Adriana.santa@utp.edu.co.

⁷¹ Ingeniero Industrial, Magister en Investigación Operativa y Estadística, Candidato a Doctor en Proyectos, Decano de la Facultad de Ciencias Empresariales, y Docente de planta, warenas@utp.edu.co.

Palabras clave – Endowment, Sustentabilidad, financiación IES, Conformación de portafolios.

Abstract – Sustainability is a paradigm that look for the balance between the consumption and resources, considering future generations. UNESCO (2019). Considering the imperative role of Colleges and Universities, it is necessary to make strategies for current and future generation seeking for growing the quality and inclusion. One of the solutions approached by this institutions is create a long term funding known as Endowment which supports the mission and work of the university by supporting its budget.

Long term funding involves the development of organizational structures and mathematical models for the value generation. The motivation of this research is to find ¿how to design a management and funding model at public universities in Colombia, to support the budget by the financial management of own resource in long term, considering the sustainable investment in financial markets? . Some of the literature contributions that lead this research are Brown et al. (2010), for sustainable investment and Black & Litterman (1992) and Samuelson (1969), for the quantitative approaches.

As partial results, we built an investment and financial risk management process in a Colombian public university, at institutional level we developed strategic committees, policies, methodologies for value generation and software for decision-making. More importantly, we created a strategic link between the administration and academic, improving and specializing the investment process, supporting by applied research on management and quantitative finances.

Keywords – Endowment, higher education sustainable financing, investment portfolio and management models.

I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación busca desarrollar un modelo de gestión y financiación en instituciones de educación superior de orden nacional en un caso de estudio, de una universidad pública nacional, mediante la gestión de inversiones de los excedentes temporales de liquidez.

El objeto de estudio es el análisis de estrategias de inversión de largo plazo como mecanismo de generación de recursos propios para propender por el desarrollo de los objetivos misionales de la institución, beneficiando a las generaciones actuales y futuras. Por lo anterior, este proyecto de investigación se enfoca en el estudio de modelos de gestión tanto cuantitativos como cualitativos que

propendan por la sostenibilidad de instituciones públicas. Este proyecto se encuentra soportado en la línea de investigación del Laboratorio Financiero de la Facultad de Ciencias Empresariales, en donde se han explorado técnicas cualitativas y cuantitativas enfocadas en programación estocástica para la conformación de portafolios de inversión y el estudio de medidas de riesgo coherentes.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

El cambio climático ha generado desafíos importantes para la subsistencia humana en el planeta (Elkington, 2020), por lo cual la sustentabilidad entendida como el paradigma de pensamiento para balancear el consumo de los recursos en el presente sin comprometer las generaciones futuras (UNESCO, 2019) adquiere gran relevancia y genera retos a nivel mundial relacionadas con objetivos de desarrollo sostenible.

En esta línea es necesario generar prácticas que propendan por la viabilidad de las organizaciones especialmente en las Instituciones de Educación Superior (IES), por su rol en la sociedad como centro de generación de conocimiento e innovación. En este contexto, la viabilidad financiera es entendida como la distribución y uso de recursos financieros que permiten generar un estado de equilibrio presupuestal, lo cual impacta directamente en las acciones de desarrollo sostenible a largo plazo (Lace & Koleda, 2012).

Se puede evidenciar tres grandes tipos de modelos de financiación de la Instituciones de Educación Superior a nivel global, que resumiendo lo planteado por Montserrat (1997) se muestran en la Tabla 1:

Tabla I. Resumen de los modelos de gestión financiera para IES.

Modelo	Característica
<i>Centralizado</i>	Financiado al 100% por el estado el cual tiene autonomía en la administración de la institución.
<i>Descentralizado</i>	Financiado por gobiernos locales o grupos de interés, los cuales participan en la toma de decisiones en términos legislativos, de financiación y evaluación.
<i>Mixto</i>	Financiado por el gobierno nacional y/o local y por recursos propios. El gobierno participa en la administración del sistema educativo.

El promedio la inversión como porcentaje del PIB en educación terciaria en los países de la OCDE (2017) es del orden de 1.5%; solo el 46% de los países invierten por encima de este promedio; el 52% de los países tienen como principal fuente de financiación los recursos públicos. Por otra parte, alrededor del

90% de los países en los que se invierte menos de 1.5% tienen mayor financiación en fuentes públicas. Lo anterior sustenta la importancia de considerar el modelo mixto que busca la generación de recursos propios como una nueva fuente de ingreso, lo cual permite la diversificación de recursos, mediante rendimientos financieros, cobros de aranceles en matrículas y venta de servicios, esta estrategia contribuye a cerrar la brecha existente entre el crecimiento de los niveles de ingreso y gasto, velando por el equilibrio financiero e impactando directamente en la viabilidad.

Dentro de la gestión de fuentes de recursos propios una de las que se destaca es la administración de portafolios de inversión constituidos por recursos provenientes de donaciones, excedentes temporales de liquidez y fondos financieros con una perspectiva de largo plazo, conocida como Endowment (ACE, 2014), que se caracteriza por aportar al presupuesto institucional y la reinversión en el portafolio para garantizar su sostenimiento en el tiempo.

Las características particulares de los modelos tipo Endowment se relacionan con la estructura organizacional, la gestión del portafolio y el modelo de funcionamiento, estos modelos cuentan con independencia administrativa, técnica y financiera y una definición de más largo plazo en la estructuración del portafolio. Los enunciados más representativos en el modelo Endowment de acuerdo con la revisión del estado del arte de las instituciones con Endowment más grandes en el mundo se caracterizan en términos cuantitativos y operacionales por los aspectos de la Tabla 2:

Tabla 2. Características del modelo Endowment.

Análisis cuantitativo	Análisis operacional
Técnicas de media varianza, análisis de escenarios de los retornos, volatilidades y estudios de liquidez en tiempos de estrés, rebalanceo permanente, análisis de correlaciones, modelos de riesgo de mercado y crédito y betas de mercado.	Soporta los gastos operacionales en investigación, docencia, artes, insumos de biblioteca, actualización de la infraestructura, apoyos de estudiantes de pregrado y posgrado, subsidios, becas y préstamos.
Inversiones con criterios ESG (por sus siglas en inglés Environmental, social and Governance)	La principal fuente de recursos son las donaciones que son invertidas a largo plazo.
Inversión en acciones y renta fija internacional, nacional, fondos de cobertura, bienes raíces, derivados y commodities.	Cuenta con equipos de inversión constituidos por investigadores y personal con experiencia en el mercado de capitales. Conforman dependencias de la universidad o realizan contrataciones de spin off.
Cuentan con un horizonte de inversión ilimitado y responden a necesidades de gasto y políticas, donde hacen la distinción entre la asignación de activos estratégicos y tácticos (Brown et al., 2010).	

Adicional a los modelos Endowment, se deben analizar estrategias cuantitativas en la administración de portafolios de inversión como los expuestos por Markowitz (1952), estudiando la conformación de portafolios mediante la minimización del riesgo y maximización de la rentabilidad esperada de los

activos, de manera complementaria, James Tobin (1958) concluyó sobre la aversión al riesgo en condiciones de incertidumbre. Por otra parte, Samuelson (1969) planteó un modelo de programación dinámica estocástica en tiempo discreto, propuesta que fue retomada por Merton (1971) aplicando a horizontes de tiempo continuo mediante el análisis de movimiento browniano y el proceso de probabilidad de Poisson. Finalmente, Robert Litterman y Fischer Black, desarrollaron en 1992 un modelo que combina la frontera eficiente de Markowitz y el CAMP (Capital Asset Pricing Model), mediante información histórica de los rendimientos de los activos y expectativas de los gestores.

Dentro de los principios que se deben reflexionar antes de poder aplicar los modelos anteriormente descritos, se debe tener en cuenta la situación de financiación en la educación superior en Colombia, que presenta fuentes de oferta y subsidios a la demanda, así la oferta da cuenta de aportes directos de entidades territoriales y la nación y aspectos de generación de recursos propios, los mecanismos de demanda son las estrategias de financiación por créditos ofrecidos por el ICETEX y los subsidios de sostenimiento para fomentar la permanencia.

De acuerdo con Noreña et al (2019) en la Tabla 3, se presentan los componentes que constituyen fuentes de ingresos para las universidades públicas en el país.

Tabla 3. Fuentes de ingreso de las Instituciones de Educación Superior.

Fuentes de ingresos	Descripción
<i>Ingresos corrientes:</i>	<p><i>Rentas propias:</i> se generan en el desarrollo de las actividades y se perciben por:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Ingresos académicos: inscripciones, matrículas, derechos complementarios, etc. b. Ingresos varios: venta de servicios, devoluciones de IVA, venta de pliegos, etc. c. Ingresos financieros: resultados del manejo de los excedentes temporales de tesorería. d. Ingresos de operación comercial: Comercialización de servicios de docencia, investigación y extensión. <p><i>Aportes:</i> provienen del presupuesto nacional, departamental o municipal para funcionamiento e inversión de las instituciones.</p>
<i>Recursos de capital:</i>	Recursos del balance, crédito, ingresos extraordinarios, excedentes financieros, ventas de activos, donaciones entre otros.

La estructura de gastos que responden a la ley 38 de 1989, la ley 179 de 1994 y la ley 225 de 1995 se recogen en la tabla 4.

Tabla 4. Fuentes de gasto de las Instituciones de Educación Superior.

Fuentes de gasto	Descripción
<i>Gastos de funcionamiento</i>	<p><i>Gastos de personal:</i> Contraprestación de los servicios en los diferentes tipos de contratación.</p> <p><i>Gastos generales:</i> Adquisición de bienes o servicios en la institución y pago de impuestos o multas a los que se deba responder legalmente.</p> <p><i>Transferencias corrientes:</i> Transferencias con un fundamento en un mandato legal, apropiaciones para previsión y seguridad social.</p> <p><i>Gastos de comercialización y producción:</i> Adquisición de bienes y servicios para el cumplimiento de labores misionales.</p>
<i>Servicio de la deuda pública</i>	Son los recursos para atender obligaciones contractuales del pago a capital, intereses, comisiones e imprevistos de las operaciones de crédito público
<i>Inversión:</i>	Son gastos en infraestructura física, económica y social.

De la Tabla 4 en el contexto universitario colombiano se resalta que entre las fuentes de ingreso obtiene mucho peso la generación de recursos propios derivados de servicios de docencia, investigación y extensión, sin embargo, estos recursos no son fijos por lo cual impera el rol del estado como principal financiador de la educación superior (SUE, 2018).

Con relación a los gastos, el rubro más grande es el de personal que representa alrededor del 66% del total de los gastos de funcionamiento y tiene participaciones del 70% para personal docente y 30% administrativo. De manera complementaria, se presenta un desbalance entre las fuentes de ingresos y gastos en las universidades públicas del país, que sustentado en cifras para el 2019 representa un aporte de la nación de aproximadamente el 50% de los gastos asociados al funcionamiento institucional. Esto ha llevado que el Sistema de Universidades Estatales (SUE) en el 2020 presentara al Congreso de la República una propuesta para atender el problema de sustentabilidad, la cual es un modelo que contempla dos componentes, relacionados con la base presupuestal y los recursos de inversión.

Considerando los modelos Endowment para la administración de recursos, la propuesta del SUE y la brecha entre el crecimiento de los ingresos y los gastos de las instituciones, la presente investigación considera que un modelo de gestión que propenda por la sostenibilidad de las instituciones aplicable para Colombia debe tener elementos como mejoras en el plazo, periodo recurrente en el tiempo de decisión de inversión y views de mercado. Lo anterior, superando las limitaciones del modelo de media varianza aplicado en los Endowment, con otro tipo de modelos como el de Black & Litterman que presenta bondades en la aplicación en Colombia para la generación de recursos propios, las cuales se resumen en la tabla 5.

Tabla 5. Revisión del estado del arte

Título	Aportes	Hallazgos
Construcción y gestión de portafolios con el modelo Black-Litterman: Una aplicación a los fondos de pensiones obligatorias en Colombia (Trujillo, 2009).	La aplicación del modelo Black Litterman es más estable y consistente que los resultados obtenidos aplicando técnicas de media varianza dada la diversificación.	Se recomienda la aplicación para esquemas multifondos en Colombia y el estudio de finanzas comportamentales evitando sesgos en el modelo
Black-Litterman vs. Markowitz: un ejercicio de optimización de portafolios de inversión en Colombia (Bernal, 2013).	Los resultados presentan bondades frente al modelo de Markowitz para un perfil de riesgo moderado, tomando medidas de desempeño de Sharpe y Treynor.	En Colombia existe escasa literatura en el tema, y se recomienda aplicar con mayor cantidad de activos, views y periodos.
Aplicación del Modelo Black-Litterman al Mercado de Renta Variable Colombiano (Luna & Tamayo, 2015).	El modelo en renta variable presenta rentabilidades promedio mayores a las del mercado, siendo robusto frente a cambios en el nivel de aversión al riesgo.	N/A
Portafolio de activos de renta fija TES colombianos construido a partir de la aplicación de un modelo Black-Litterman (Aguirre & Cardona, 2017).	El modelo de Black Litterman para renta fija es una alternativa eficiente por la incorporación de views del mercado, generando un alfa superior frente al portafolio de referencia	N/A
Modelos comparativos para la selección óptima de portafolios usando el modelo de Black Litterman (Velosa, 2019).	El modelo de Black Litterman es una buena aproximación en la selección óptima de portafolios para el mercado colombiano ingresando activos no convencionales como FIC's con permanencia abiertos.	Se recomienda incorporar otro tipo de activos alternativos o FIC's de permanencia cerrado, e ingresar medidas como el VaR o el CVaR.
Análisis comparativo entre métodos de optimización de portafolios de inversión para el caso colombiano. (Benavides & Garavito, 2019).	El modelo de Black-Litterman no arrojó resultados positivos en comparación con el modelo de semivarianza y Montecarlo, sustentado en el impacto que tiene la percepción del inversor, se resalta un impacto de la varianza condicional en la construcción de portafolios en Colombia.	Se recomienda incluir views de varios analistas para evitar los sesgos en los resultados.

Con respecto a los resultados obtenidos en la tabla 5, se propone en esta investigación aplicar modelos matemáticos aterrizados a un portafolio de inversión con perfil conservador diversificado.

III. METODOLOGÍA

El enfoque de la investigación es mixto, dado que el desarrollo del proyecto consiste en la identificación, recolección y análisis de datos cualitativos y cuantitativos para dar respuesta al problema de sustentabilidad de la educación superior.

El método de investigación es aplicado dado que se realizará el diseño y la validación del modelo como producto para resolver un problema real de sostenibilidad financiera. El tipo de investigación es descriptivo considerando que se analizará la información para determinar si el modelo propuesto contribuye a solventar problema de sostenibilidad financiera en Universidades a partir de un caso de estudio que se realizará en una institución de educación superior de orden nacional.

Las variables a considerar en el estudio se enmarcan en la Tabla 6.

Tabla 6. Definición de las variables.

Variable	Descripción	Clasificación	Escala	Indicador
Activos financieros del mercado de valores	Información por mercados y vehículos.	Cualitativa nominal	N/A	N/A
Rentabilidad histórica de los activos financieros.	Información de rendimientos.	Cuantitativa	Número	Números reales
Ingreso	Factores que inciden sobre el ingreso	Cuantitativos	Número	Recursos monetarios por concepto de matrículas y demás elementos.
Egreso	Factores que inciden sobre el egreso	Cuantitativo	Número	Recursos monetarios por concepto de gastos misionales y todo lo que represente una erogación monetaria

Esta información será consultada a través de sistemas de información especializados y datos históricos de la IES.

Para el diseño de un modelo de gestión financiera universitaria que vele por la sustentabilidad se revisarán buenas prácticas y modelos matemáticos aplicados a nivel nacional e internacional, replicando las técnicas usadas y seleccionando los modelos que permitan velar por los recursos en el largo plazo.

La estructura de análisis del estudio parte de un diagnóstico normativo, en el que se realiza una identificación y reflexión sobre la normatividad aplicable para las IES, obteniendo un marco normativo de referencia para la estructuración de estrategias de inversión de recursos en las entidades públicas en el mercado de valores. Lo anterior determinando las posibles limitaciones y posibilidades aplicables

para la institución. De manera particular se revisa las prácticas del sistema financiero para la administración, valoración de recursos y gestión del riesgo, así mismo se complementa el análisis con los lineamientos internos recogidos en la documentación propia de la institución.

Lo anterior se complementa con un diagnóstico financiero de la universidad, identificando las principales fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas en el proceso de administración de recursos. De manera exploratoria se han realizado visitas a diferentes entidades sin ánimo de lucro o mixtas con el objetivo de profundizar en el manejo de los excedentes de liquidez, la administración del flujo de caja y la gestión de riesgos financieros, destacándose aportes relevantes como son: la aplicación del modelo de Black & Litterman en la optimización del portafolio con pruebas de sensibilidad como backtesting y stresstesting y el uso de los planteamientos de Fabozzi & Peterson (2009) considerando los pasos a tener en cuenta en el proceso de administración de inversiones que se muestran a continuación en la tabla 7:

Tabla 7. Pasos del proceso de administración de inversiones, Fabozzi (2009)

Pasos	Descripción
1. Definición de los objetivos de inversión:	-Considera los criterios definidos en el perfil de inversión sobre los mercados y activos. -Definición de la meta de inversión la cual debe considerar la relación riesgo retorno. -Principios y lineamientos generales. -Segregación de áreas especializadas. Todos estos criterios están contemplados en el manual de inversiones que definen las políticas, lineamientos y la estructura organizacional de la operación.
2. Constitución de la política de inversión	Dan respuesta a decisiones estratégicas del proceso considerando limitaciones legales y fiscales de la institución. Estas políticas deben estar orientadas a directrices de inversión, gestión de riesgos, ética, buena conducta, conflicto de interés y lineamientos que salvaguarden el adecuado funcionamiento del ejercicio.
3. Estrategia	Complementa alternativas de Gestión Activa y Pasiva desde la implementación de inversiones tácticas, considerando las restricciones de liquidez, la composición en diferentes mercados y activos que respeten el perfil de riesgo y los lineamientos de la institución.
4. Conformación del Portafolio de Inversión.	Implementación de modelos matemáticos que soportan las decisiones de inversión y en términos de estructura aspectos cualitativos y operacionales que apoyan la gestión. Se resalta que en Colombia existen limitaciones en el acceso a la información, lo cual implica implementar técnicas estadísticas y matemáticas para la construcción de escenarios. Realizar seguimiento a la conformación y el desempeño del portafolio de inversión, propendiendo por la conservación de límites de inversión establecidos en los lineamientos de la institución
5. Monitoreo y rebalanceo	Definir benchmark absolutos, relativos o por plazos, betas del ejercicio, ratios como los de Sharpe Jansen y Sortino y la aplicación de técnicas de Backtesting y stress testing.

IV. RESULTADOS

En la Tabla 8 se presenta los resultados más representativos de la investigación respondiendo a la metodología propuesta para cada uno de los pasos del proceso administrativo de inversiones:

Tabla 8. Principales resultados de la investigación

Pasos	Descripción	Resultados	
		Aporte	Producción
1. Definición de los objetivos de inversión	-Avance en el modelamiento de la relación riesgo retorno, para definir la capacidad del portafolio:	-Determinar la capacidad del portafolio para apoyar el presupuesto institucional	-Modelo de simulación financiera para definir la relación riesgo retorno
	-Creación de una línea de investigación aplicada en el Laboratorio Financiero de la Facultad de Ciencias Empresariales (FACEM):	-Soportar la gestión sujeta a los niveles de riesgo permitidos. - Desarrollo de capacidades y productos de investigación en el proceso de Gestión de Inversiones y Riesgos Financieros	-Línea de investigación aplicada en finanzas cuantitativas
	-Creación y estructuración de las áreas del Front Office, Back Office y Middle Office:	-Áreas constituidas por profesionales especializados y segregación de funciones particularmente para el área del Front y el Middle Office con experiencia en investigación.	-Áreas del Front Office, Back Office y Middle Office
	-Modificación del Comité de Inversiones y creación del Comité de Riesgos Financieros:	-Comités constituidos por miembros de la alta dirección de la IES con funciones claramente definidas	-Comité de Inversiones y Riesgos Financieros
	-Definición del manual de inversiones donde se establece el perfil y los objetivos de inversión:	-Documento trabajo de inversión:	-Manual de Inversiones
	-Principios y lineamientos generales de inversión:	-Cuzas de operación y estructuración	-Principios y lineamientos generales
2. Constitución de la política de inversión	-Establecimiento de los lineamientos específicos en donde se definen los límites por tipo de activo, intermediario y entor entre otros:	-Gestionar los riesgos dando cumplimiento a los lineamientos. -Blindar la operación dando continuidad en el tiempo	-Lineamientos específicos para la Gestión de Inversiones y Riesgos Financieros
	-Desarrollo de un DSS (Software decision Systems) para soportar la toma de decisiones:	-Valoración diaria de las posiciones del portafolio clasificadas como negociables en un tiempo inferior a 15 minutos. -Análisis de curvas, seguimiento a las medidas de desempeño y riesgo del portafolio. -Herramientas para contrastar los valores de giro en una negociación.	-Documento de metodología de valoración -Software propio de valoración. -Manual de usuario.
	3 Estrategia	-Creación de estrategias de gestión activa:	-Búsqueda de valor en la gestión de inversiones:
4. Conformación del Portafolio de Inversión	-Identificación de factores que impactan la sostenibilidad financiera de las IES:	-Definir estrategias para el modelamiento matemático:	-Lista de factores que impactan el ingreso y costo.
5. Monitoreo y rebalanceo	-Desarrollo de un DSS (Software decision Systems) para soportar la toma de	-Seguimiento a los límites establecidos en los lineamientos del proceso.	-Conceptos de cumplimiento de lineamientos



Los resultados y avances que se han obtenido en el modelo operacional y cuantitativo, permiten demostrar la robustez en el ejercicio del manejo de excedentes de liquidez en una Institución de Educación Superior, propendiendo por un ejercicio que potencia la generación de recursos propios en la institución.

V. CONCLUSIONES

Un hallazgo importante en los modelos de gestión y financiación en las universidades públicas de Colombia para la generación de recursos propios mediante la inversión sustentable de excedentes de liquidez es considerar las necesidades de recursos financieros para propender por el equilibrio entre las entradas y las salidas y balancear los recursos de la institución, frente a lo cual se han obtenido avances significativos para identificar los factores que intervienen en la sustentabilidad de una institución de educación superior de carácter oficial y de orden nacional.

Lo propuesto por Fabozzi & Peterson (2009) orienta un camino claro a las Instituciones de Educación Superior para generar metodologías de administración de inversiones sustentables, lo anterior desde el punto de vista del modelo de gestión organizacional. De manera complementaria se resaltan en los resultados de investigaciones revisadas el modelo de Black & Litterman, el cual presenta mayores bondades matemáticas que el modelo de media varianza y mayor aceptación en la práctica de administración de inversiones. Así mismo, los avances prácticos que se han realizado en la institución objeto de estudio demuestran como la gestión de los excedentes de liquidez contribuye a solventar el problema de sustentabilidad mediante la generación de recursos propios.

VI. REFERENCIAS

ACE. (2014). Understanding College and University Endowments. *Ace*, 1(2), 58. <https://doi.org/10.1001/jama.1883.02390020026006>

Aguirre, M., & Cardona, J. (2017). Portafolio de activos de renta fija TES colombianos construido a partir de la aplicación de un modelo Black-Litterman. 1–34.

- Benavides, D., & Garavito, N. (2019). Análisis comparativo entre métodos de optimización de portafolios de inversión para el caso colombiano. Universidad Tecnológica de Pereira convenio Universidad Autónoma de Colombia FUAC.
- Bernal, C. (2013). Black-Litterman vs. Markowitz: un ejercicio de optimización de 12 portafolios de inversión en Colombia. Pontificia Universidad Javeriana.
- Black, F., & Litterman, R. (1992). Global Portfolio Optimization. *Financial Analysts Journal*, 48(5), 28–43. <https://doi.org/10.2469/faj.v48.n5.28>
- Brown, K. C., Garlappi, L., & Tiu, C. (2010). Asset allocation and portfolio performance: Evidence from university endowment funds. *Journal of Financial Markets*, 13(2), 268–294. <https://doi.org/10.1016/j.finmar.2009.12.001>
- Elkington, J. (2020). The green swan (Issue January).
- Fabozzi, F., & Peterson, P. (2009). Finance Capital Markets, Financial Management, and Investment Management.
- Lace, N., & Koleda, N. (2012). Aggregate Assessment of a Company's Financial Viability. ResearchGate, January 2012. <https://doi.org/10.3846/bm.2012.014>
- Luna, S., & Tamayo, M. (2015). Aplicación del Modelo Black-Litterman al Mercado de Renta Variable Colombiano. *Práctica Investigativa*, 2, 2015–2017.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection - Harry Markowitz.pdf. 7(1), 77–91.
- Merton, R. C. . (1971). A note on Merton's "Optimum Consumption and Portfolio Rules in a continuous-Time Model." *Journal of Economic Theory*, 46(2), 395–401. [https://doi.org/10.1016/0022-0531\(88\)90138-X](https://doi.org/10.1016/0022-0531(88)90138-X)
- Montserrat, J. (1997). La financiación de la enseñanza superior en los países de la OCDE. Tendencias y modelos. <https://rieoei.org/historico/oeivirt/rie14a04.htm>
- Noreña, F., Rincón, T., Castaño, C. F., Henao, G. E., & Narváez, Á. M. (2019). Diagnóstico financiero Universidad Tecnológica de Pereira. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- OCDE, O. para la C. y D. E. (2017). Panorama de la educación 2017 Panorama de la educación.

Samuelson, P. A. (1969). Lifetime Portfolio Selection By Dynamic Stochastic Programming Author (s): Paul A . Samuelson Source : The Review of Economics and Statistics , Vol . 51 , No . 3 (Aug ., 1969), pp . 239-246 Published by : The MIT Press Stable URL : <http://www.jstor.or>. 51(3), 239–246.

SUE, S. U. E. (2018). Financiación y sostenibilidad de las Universidades Públicas colombianas.

Tobin, J. (1958). Liquidity Preference as Behavior Towards Risk. The Review of Economic Studies, 25(2), 65–86. <https://doi.org/10.2307/2296205>

Trujillo, M. (2009). Construcción y gestión de portafolios con el modelo Black-Litterman: Una aplicación a los fondos de pensiones obligatorias en Colombia (Vol. 53, Issue 9). Universidad de los Andes.

UNESCO. (2019). Sustainable Development. <https://en.unesco.org/themes/education-sustainable-development/what-is-esd/sd>

Velosa, D. (2019). Modelos comparativos para la selección óptima de portafolios. Universidad del Rosario.

COMPARACION DE RECURSOS EXTERNOS (BANCA FINANCIERA) PARA ALCANZAR LA LIQUIDEZ EN LAS MICROS COMERCIALES, EN TIEMPOS DE PANDEMIA 2020-2021

Raúl Omar Di Marco Morales⁷²

Resumen – *En la actualidad seguimos en la crisis sanitaria la cual ha traído consigo la crisis económica, donde más de un centenar de empresas en Colombia han cerrado sus puertas, dejando a muchas personas en la búsqueda de tan anhelado dinero para mantener a sus familias y a los micro empresarios, que todavía poseen el negocio, comienzan a preguntarse y ha debatir sobre lo que es primordial: cuidar la salud, pagar las deudas y cerrar el negocio o simplemente obtener recursos frescos para enfrentarse a estos nuevos escenarios siempre y cuando obtengan la liquidez requerida para ello.*

Aunque el Gobierno hace esfuerzos por reactivar la economía, hay que considerar que la cultura financiera del micro empresario es muy baja; sin embargo, las intenciones que tiene la Banca Financiera en colaborarles con créditos blandos tienen un único propósito: que estos empresarios logren mantenerse en estos tiempos de pandemia.

De ahí nace esta investigación, la cual se desarrolló alrededor de la aplicación de un modelo matemático de flujos de fondos de un caso típico específico de un microempresario comercial de Bucaramanga, que requiriendo recursos para enfrentar la crisis pueda saber con antelación, los efectos de tres sistemas diferentes de créditos bancarios (como fuente externa principal de financiamiento) luego de una simulación con 200 escenarios diferentes, analizando y comparando el efecto de cada sistema con respecto a algunos índices financieros tanto de liquidez como de rentabilidad así como su riesgo, debido a que en la actualidad no se cuenta con un estudio de este tipo.

Se llegó a establecer con respecto a un crédito a mediano plazo (3 años) de 75 millones tomado el 26 de septiembre del 2020, y con base al sistema de cuota fija, amortización constante y sistema escalonado, que: se corre un riesgo menor del 30% (tipo moderado) para todos los sistemas tanto en el valor presente neto (alrededor de los 10 millones) a una tasa de oportunidad del 17,5%, en la razón corriente (1,7), en caja y bancos (entre \$22,7 y \$24,5 millones), como en el ROE y el ROA que estuvieron en los rangos esperados del 24,5% y del 18,6% respectivamente.

⁷² Ingeniero Civil, Especialista en Finanzas, Magister en Administración de Empresas y Doctor en Administración, Docente de la Universidad Santo Tomás. Campus Universitario Floridablanca, Colombia. E-mail: raul.dimarco@ustabuca.edu.co

Se concluyó que la microempresa seleccionada como cualquier otra empresa de este tipo, para alcanzar la liquidez a partir de un nuevo proyecto, debe optar por el sistema escalonado de financiamiento, la cual afecta menos a su flujo de caja y proporciona una rentabilidad asociada similar a la de los demás sistemas, mostrando así una mejor razón corriente y una caja y bancos mayor al de los sistemas trabajados, pudiendo tener la micro empresa un mejor comportamiento si llegase a presentarse alguna eventualidad, eso sí, corriendo el empresario con unos riesgos moderados.

Palabras clave – Crédito bancario, Financiamiento, Liquidez, Micro empresario, Rentabilidad.

Abstract – *At present we continue in the health crisis which has brought with it the economic crisis, where more than a hundred companies in Colombia have closed their doors, leaving many people in search of much desired money to support their families and micro Entrepreneurs, who still own the business, begin to wonder and have debate about what is essential: taking care of health, paying debts and closing the business or simply obtaining fresh resources to face these new scenarios as long as they obtain the required liquidity to it.*

Although the Government makes efforts to reactivate the economy, it must be considered that the financial culture of the micro-entrepreneur is very low; However, the intentions of the Financial Banking to collaborate with them with soft loans have a single purpose: that these entrepreneurs manage to stay in these times of pandemic.

Hence this research was born, which was developed around the application of a mathematical model of cash flows of a specific typical case of a commercial microentrepreneur from Bucaramanga, who, requiring resources to face the crisis, can know in advance, the effects of three different bank credit systems (as the main external source of financing) after a simulation with 200 different scenarios, analyzing and comparing the effect of each system with respect to some financial indices, both liquidity and profitability, as well as their risk, because no such study is currently available.

It was established with respect to a medium-term credit (3 years) of 75 million taken on September 26, 2020, and based on the fixed installment system, constant amortization and staggered system, that: there is a lower risk of 30% (moderate rate) for all systems both in the net present value (around 10 million) at an opportunity rate of 17.5%, in the current ratio (1.7), in cash and banks (between \$ 22.7 and \$ 24.5 million), as in the ROE and ROA that were in the expected ranges of 24.5% and 18.6% respectively.

It was concluded that the microenterprise selected like any other company of this type, to achieve liquidity from a new project, must opt for the tiered financing system, which affects its cash flow less and provides an associated profitability similar to that of the other systems, thus showing a better current ratio and a box and banks greater than that of the systems worked on, the micro-enterprise being able to perform better if any eventuality arises, yes, the entrepreneur running with moderate risks.

Keywords – Bank credit, Financing, Liquidity, micro entrepreneur, Profitability.

I. INTRODUCCIÓN

La pandemia del Covid-19 dejó marcas difíciles de borrar a nivel social y económico y el año 2020, demostró ser uno de los peores años para los empresarios, ya que en nuestro país (Colombia), el daño económico se reflejó en una caída de 6,8% en el PIB, acompañado de un desempleo por encima de 15% y un déficit que asciende a \$90 billones, cifras que, nunca se había evidenciado ni en la peor de las crisis. (El País, 2021).

El Dane indicó que en medio de la pandemia del covid-19, en Colombia se ha perdido de enero a octubre del 2020 unos 509.370 micronegocios que tenían como máximo nueve personas ocupadas y que desarrollaba una actividad de bienes o servicios, marcando una disminución alrededor de unos 8,6% del total, de las cuales el 90,1% pertenecían a trabajadores por cuenta propia y el 26,9% son de actividad comercial (Acosta, 2021).

Según la Cámara de Comercio de Bogotá, la mayoría de las empresas que se liquidan son microempresas (96%) y de ellas el 35% dedicadas al comercio, el 14% al alojamiento y servicios de comida, el 10% son industrias manufactureras; lo cual es explicado por ser organizaciones que tienen menor sostenibilidad, menor grado de adaptación a la competencia y menor grado de capacidad de respuesta a los cambios del mercado, indica la CCB (Semana, 2020).

Por ciudades, en Bogotá cancelaron sus actividades unas 33.483 respecto al año pasado, mientras que en Cali fueron del orden de las 17.615 microempresas; adicional a ello, hay que mencionar que no sólo en Medellín el número de micronegocios creció, con un alza de 5,3% (17.613 negocios más) respecto al año anterior, también en Bucaramanga, donde la variación fue positiva del 2,9% (3.095 negocios más)

tras el decrecimiento de la creación de nuevas empresas durante los dos primeros trimestres del año 2020 (Vanguardia Liberal, 2021).

Lo anterior muestra indicadores de la reactivación de la actividad económica del país, de los cuales 26,9% de los micronegocios se ubican en una vivienda (unos 1,4 millones de microempresarios) y unos 19,5% (1 millón de unidades económicas) trabajaron puerta a puerta o a domicilio (Acosta 2021); además es importante destacar que los micronegocios ocuparon en el 2020 a 7,2 millones de personas, un 13,1% menos con respecto al mismo período del año 2019.

El Decano de Economía de la Universidad del Rosario, Dr Carlos Sepúlveda, manifiesta: “que las medidas de aislamiento prolongadas tienen unas consecuencias muy grandes y generan afectaciones en el aparato productivo, además de un gran daño en la creación y sostenimiento de las empresas de la región y de la capital” (Acosta, 2021).

Hasta la primera semana de junio de 2020, el 96% de las empresas colombianas tuvieron una caída en sus ventas, mientras que el 82 % de las empresas formales podrían subsistir solo entre uno y dos meses con sus propios recursos; sin embargo, la Cepal propone extender los plazos de las medidas de apoyo a liquidez y al acceso al crédito, para contener que las empresas pasen por procesos de insolvencia, los cuales durante el primer semestre del 2020, fueron 3.055 procesos de insolvencia, que vienen a representar una caída de \$43,2 billones en activos y un total de 127.00 trabajadores sin empleo aproximadamente; de ahí que proponga la Cepal que se deberían reorganizar en vez de liquidar. (Semana, 2020).

En Colombia la encuesta anual de comercio (EAC) realizada por el DANE (2019), permitió valorar la incidencia de la Mipyme en el panorama empresarial colombiano, indicando que estas representan el 93,8% de los establecimientos, generan alrededor de 69% del empleo y aportan alrededor del 47,2% de las ventas reportadas.

En cuanto al 2021 (este año), se trata de un período de incertidumbre, ya que no se puede pronosticar las medidas de aislamiento que genera el órgano de poder central que obligarán a muchas empresas a cerrar o a no generar ingresos adicionales; de ahí que la reducción de empresas activas y la creación de las mismas de este año, sería explicado por las cuarentenas decretadas durante este inicio de 2021 (Acosta, 2021).

De ahí, que es común que un micro empresario se apoye sólo en sus ahorros personales o en los de la familia e inclusive en los de los amigos, cuando quiere fondear su negocio; sin embargo, cuando los

recursos son insuficientes accedería a un canal más formal (cuando hay posibilidades), como son los recursos de la Banca Financiera (Barona y Gómez, 2010); sin embargo, la utilización de una fuente externa de financiación (crédito bancario), busca el aumento de las utilidades y por ende el mejorando del estilo de vida del dueño (Fernández, 2001); sin embargo, en estos momentos de Covid-19 se pretende es preparar un plan de negocio efectivo con respecto las dos principales fuentes de financiamiento: la deuda y/o por medio del capital, para no caer en la iliquidez de la microempresa, ya que el micro empresario se apoya en dichas fuentes para utilizarlas en las operaciones diarias, por lo que opta en participar en algún programa gubernamental que brindan financiamiento a mipymes (Rodríguez, 2003).

Por tal motivo, ya que en la actualidad no se cuenta con un estudio que analice los efectos en la liquidez con la utilización de diferentes tipos de créditos bancarios como fuente de financiación en la reorganización de las microempresas del sector comercial de Bucaramanga, se busca con este estudio establecer cuál sistema de crédito beneficiaría más al microempresario en términos de solvencia.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Dar una definición de microempresa, puede representar un primer reto para aproximarse en el tema, ya que la mayoría de expertos la asocian con el dueño y su entorno familiar, siempre y cuando no pasen de cinco (5) integrantes, mientras que otros la ven como una organización destinada a crecer o simplemente a desaparecer; lo que sí es aplicable, es la participación directa de la familia tanto en la dirección como en su accionar diario, ya que la mayoría de ellas son de este tipo.

En Colombia, la anterior Ley Mipyme, había clasificado las empresas como: micro, pequeña, mediana y gran empresa, basados en la Ley 590 de 2000 y sus modificaciones: Ley 905 de 2004 y Ley 1450 de 2011, por lo que el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo las había clasifica como se puede observar en la figura 1, la cual estaba en función del Salario Mínimo Mensual Legal Vigente (SMMLV).

TAMAÑO	ACTIVOS TOTALES (SMMLV)	EMPLEADOS No.
Microempresa	Hasta 500	Hasta 10
Pequeña	Superior a 500 y hasta 5.000	Entre 11 y 50
Mediana	Superior a 5.000 y hasta 30.000	Entre 51 y 200
Grande	Superior a 30.000	Más de 201

Figura 1. Clasificación de las empresas según la Ley 1450 del 2011
 Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo MinCIT, 2013.

Ahora, el Gobierno Nacional expidió el Decreto 957 de 2019, mediante el cual se establece una nueva clasificación del tamaño empresarial basada en un único criterio: ingresos por actividades ordinarias.

El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, indica que su clasificación como se muestra en la figura 2 es más cercana a la realidad del tejido empresarial, ya que reconoce las diferencias sectoriales y por ello, define rangos de clasificación para tres macro sectores económicos: manufacturas, servicios y comercio, cifras de Ingresos por Actividades Ordinarias Anuales en millones de pesos colombianos de 2019.

Hace algunos años (2018), en el Área Metropolitana de Bucaramanga, se contaba con una población de 1'122.945 habitantes, con unas 62.050 microempresas, 2.798 pequeñas empresas y 683 medianas empresas para un total de 65.531 mipyme (Leaño, 2018).

Tamaño	Manufactura	Servicios	Comercio
Micro	Hasta 811	Hasta 1.131	Hasta 1.535
Pequeña	Desde 811	Desde 1.131	Desde 1.535
	Hasta 7.027	Hasta 4.523	Hasta 14.781
Mediana	Desde 7.027	Desde 4.523	Desde 14.781
	Hasta 59.527	Hasta 16.558	Hasta 74.066

Figura 2. Clasificación de las empresas según el Decreto 957 del 2019
 Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo MinCIT, 2019.

Ha de esperarse que las decisiones de inversión por parte de una microempresa fuese en base a la información proporcionada por el flujo de caja que arrojaría el negocio, es decir, si se llegaba a tener excedentes de caja por efectos de la operación del negocio se podrían llevar a cabo una ampliación o realizar cambios estructurales en su interior, de índole tecnológico o simplemente eran utilizados para

mejorar el estilo de vida del dueño y de su familia, pero la facilidad de obtener recursos externos por decir de la banca financiera, dependía de la calidad del proyecto de inversión a los que estos fondos irían destinados (Casanovas y Bertrán 2013). Sin embargo, cada decisión de inversión, implicaba una decisión de financiación y los márgenes bajos y volúmenes reducidos en ventas, no otorgan los recursos necesarios para financiar políticas y programas de crecimiento y mucho menos de sostenimiento (Marchetti, 2008).

En el caso de las microempresas, los fundadores que en la mayoría de los casos son los propietarios del capital, disponen de una simplicidad organizacional que hace difícil que estas empresas puedan diseñar e implementar estructuras financieras propias y adecuadas, para sobrellevar las crisis (Braidot y Soto, 1999, Amat, 2001 y Press, 2011).

Se puede determinar la importancia de cada fuente tanto externa como interna a las que se puede acudir para financiar desde las labores cotidianas, hasta los planes de expansión, en especial la de los ahorros personales (recursos propios o fuentes cercanas de casa) y la del crédito bancario (Barrow, 1996, Kantis y Ventura, 2002, Varela, 2008, y Longenecker, Moore, Petty y Palich, 2008).

Cuando se recurre a una fuente sin parentesco ni amistad alguna, donde se pide dinero y que algún momento se tendrá que devolver mientras se hace uso del dinero prestado y se vienen pagando intereses sobre ellos, como es el caso de un crédito bancario, se refieren a fuentes externas (Barrow, 1996, Casanovas y Bertrán, 2013).

No hay que dejar a un lado el Modelo de Berger y Udell desarrollado en 1998, que no pretende ajustarse a todas las empresas, pero si da una idea de las diferentes fuentes de financiación a medida que la empresa va creciendo, no sólo en tamaño sino en información disponible, como se observa en la figura 3, mostrando una relación cualitativa entre las fuentes de financiamiento y el nivel de madurez de la empresa (Barona y Gómez, 2010).

Por tal motivo, las microempresas jóvenes comienzan su vida empresarial con el financiamiento tipo interno, mientras que empresas más maduras y con cierta experiencia en el mercado, recurran a los créditos comerciales, al crédito bancario de corto y mediano plazo y a ciertos fondos. De tal manera, las mipymes tienen un ciclo financiero de crecimiento, durante el cual cambian las necesidades y sus fuentes, a medida que se desarrolla el negocio, como lo indica el modelo de Berger y Udell (Briozzo y Vigier, 2008).

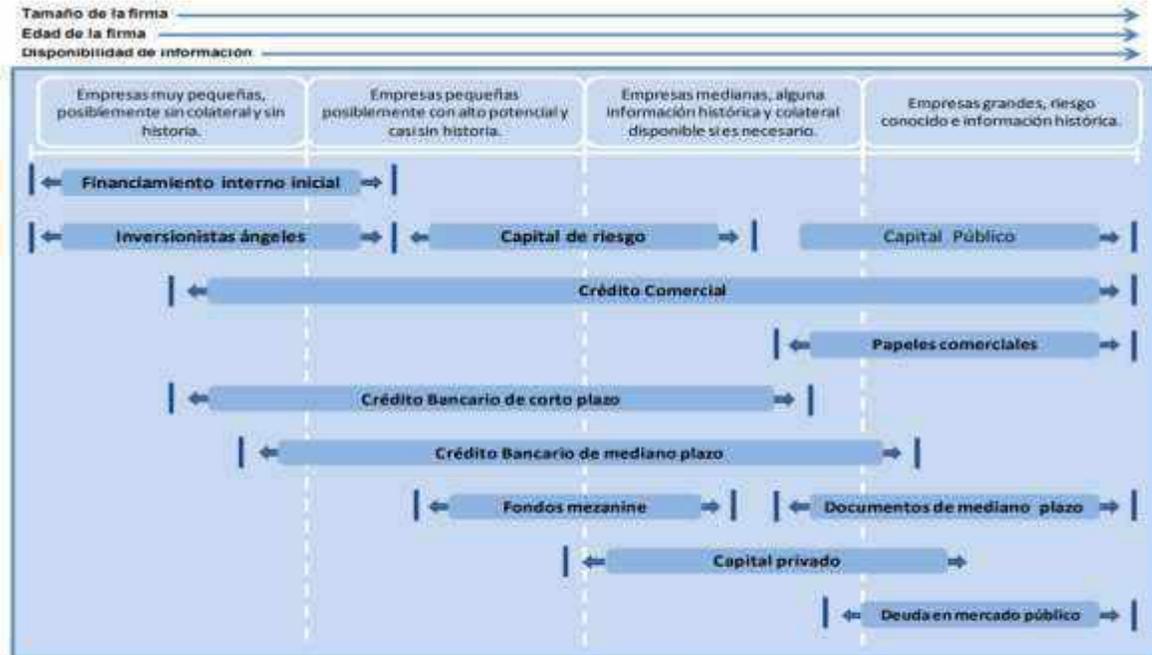


Figura 3. Ciclo de crecimiento financiero empresarial
 Fuente: Modelo de Berger y Udell (1998), mencionado por Barona y Gómez, 2010.

Por otro lado, si se habla de solvencia, hay que tener en cuenta tanto el margen de caja, la cobertura de la deuda y micro inductores de rentabilidad, como son el ROE, el ROA y el ROI.

El margen de caja se interpreta como los centavos que por cada peso de ingresos se convierten en caja (García, 2003), con el propósito de apoyar principalmente a las inversiones y cubrir el servicio de la deuda, entendiéndose como un indicador de eficiencia operacional, ya que al crecer el margen se aumenta el flujo de caja libre; de esta manera el margen va directamente relacionado con las ventas, a todo aquel ingreso generado por el accionar comercial (Tapia, 2013).

Para el cálculo del margen de caja (García, 2003), se formula de la siguiente manera:

$$\text{Margen de Caja} = \text{EBITDA} / \text{VENTAS} \quad [1]$$

Donde:

EBITDA: Utilidad Operativa de Caja o Utilidad antes de Intereses, Impuestos, Depreciaciones y Amortizaciones.

= Utilidad Operativa + Depreciaciones y Amortizaciones.

VENTAS: Cuenta que se utiliza para registrar la venta de mercancías en el sector Comercial, también llamada ingresos por ventas.

El EBITDA (Earnings Before Interest and Taxes, Depreciation and Amortization), depura la cifra de la utilidad neta antes de intereses e impuestos, convirtiéndola en una utilidad operativa de caja o utilidad verdadera de la empresa, ya que resulta de haberle descontado a los ingresos, los costos y gastos que implicaron realmente desembolso de efectivo (García, 2003 y Sosa, 2014) y es conocida como la “utilidad ajustada” con los costos y gastos que no implican una salida de efectivo (Jaramillo, 2010).

La cobertura de la deuda es uno de los micro inductores que acompañan a la generación de valor, permitiendo evaluar la capacidad del pago de la deuda partiendo de la generación de caja (García, 2003).

Se supone que, para cada una de las diferentes actividades industriales y/o comerciales, existe un nivel determinado de endeudamiento, el cual debe ajustarse a la empresa y que debe relacionarse con la situación coyuntural del sector, lo que conlleva a que los empresarios tomen decisiones de endeudamiento por medio de créditos bancarios (García, 2009), sin embargo, en el cálculo de la cobertura de la deuda se asume que la empresa refinancia permanentemente su deuda financiera, mediante el EBITDA, por lo que el aumento de la cobertura está asociado a un incremento en las ventas, siempre y cuando los costos y los gastos, en efectivo, hayan crecido en menor proporción, lo cual llevaría a incrementar el valor de la empresa. Es por ello, que este indicador como el del margen de caja, se le da el carácter de inductor operativo, debido a que, desde el punto de vista de la gerencia del valor, lo que se gestiona no es la utilidad operacional, es el EBITDA, pero este no debe realizarse aisladamente del cálculo del ROI, ROE y del ROA, los cuales deben ser mayores al costo de la deuda en sí (García, 2003).

La cobertura de la deuda, esta se formula de la siguiente manera:

$$\text{Cobertura de la deuda} = \text{EBITDA} / \text{D} \quad [2]$$

Donde:

EBITDA: Utilidad Operativa de Caja o Utilidad antes de Intereses, Impuestos Depreciaciones y Amortizaciones. = Utilidad Operativa + Depreciaciones y Amortizaciones.

D: Total de la deuda financiera a largo plazo (incluyendo su porción a corto plazo).

Este inductor es otra aplicación del EBITDA, el cual se encarga de mitigar en parte, la limitación que presenta el indicador de cobertura de sólo intereses, cuando se calcula sobre la base de la utilidad

operacional, debido a que tiende a castigar a la empresa, al considerar la depreciación como desembolso cuando en realidad no lo es; es por esta razón, que es utilizado por los acreedores y en especial, por los banqueros, ya que escudriña a fondo la capacidad de pago de sus clientes (Ortiz, 2002 y García, 2003).

Las microempresas son organizaciones que no cotizan en la bolsa y relativamente pequeñas de capital y en número de trabajadores, por tal razón analizar la situación financiera de estas no es tan fácil; puede ser que existan multitud de indicadores que lo faciliten, pero hay algo que siempre prevalece: la rentabilidad, ya que todas las organizaciones y en especial las mipymes, buscan beneficios económicos o ganancias porcentuales que se obtienen gracias a la realización de un proceso o la simple comercialización de bienes, que casi siempre son requeridos a corto plazo, aunque la mayoría de las empresas buscan la maximización del rendimiento en un largo plazo (Serna, 2005).

Para mejorar y llegar a cumplir uno de sus principales objetivos, las empresas deben utilizar como herramientas algunas micro inductores, donde su correcta combinación y su adecuada gestión, hará que la empresa se sostenga en el tiempo.

La rentabilidad del activo es un índice, que es apropiado para medir el éxito empresarial ya que es una medida a confrontar con el costo de la deuda y es conocido por la expresión en inglés ROA (Return on Assets); por otro lado, este micro inductor muestra las ganancias que fueron generadas a partir del capital invertido en activos, dando una idea de cómo se debe gestionar los activos en procura de obtener resultados (Sosa, 2014).

Para el cálculo del ROA se debe calcular con base en los activos de operación al principio del período y tomando como referencia la utilidad operativa antes de impuestos e intereses, por lo que se logra tener una visión favorable o desfavorable en el proceso de generación de valor para la empresa, ya que da una idea de la eficiencia con que se están aprovechando los recursos para generar un volumen suficiente de utilidades, con el fin de cubrir principalmente el costo de los pasivos (García, 2009).

Por tal motivo, el rendimiento operacional sobre los activos, se calcula así:

$$\text{ROA} = \text{Beneficio Económico} / \text{Activo total}$$
$$= \text{Utilidad operativa antes de Impuestos e Intereses} / \text{Activos} \quad [3]$$

La rentabilidad sobre capital invertido es conocido como el índice de rentabilidad financiera, que se conoce por la expresión en inglés ROE (Return on Equity), es la misma rentabilidad del patrimonio o de

los recursos propios que entregan los propietarios, siendo estos los más interesados en incrementar el rendimiento del capital invertido, por lo cual compara la utilidad neta antes de impuestos (beneficio neto) con los fondos propios (Sosa, 2014). Además, este índice muestra la eficiencia de los aportes invertidos y las utilidades no distribuidas con respecto a la utilidad del período de la empresa (García, 2009).

Para el cálculo del ROE este debe utilizar los fondos internos o la suma de aportaciones realizadas por los propietarios que no tengan nada que ver con los pasivos, acompañados por los resultados acumulados por la empresa en períodos anteriores que no hayan sido repartidos (García, 2009).

De ahí, que el rendimiento neto sobre el patrimonio, se calcula así:

$$\begin{aligned} \text{ROE} &= \text{Beneficio Económico NETO} / \text{Fondos propios} \\ &= \text{Utilidad Neta} / \text{Patrimonio} \end{aligned} \quad [4]$$

La rentabilidad de la inversión es un índice apropiado para medir el retorno de cualquier tipo de inversión, ya que es una de las medidas de rendimiento que se utiliza para valorar la eficacia de los dineros colocados en la empresa (Sosa, 2014); se conoce por la expresión en inglés ROI (Return On Investment) y aunque es un índice que podría llevar el control de las inversiones en distintas áreas del negocio, se calcula en función de la inversión y los beneficios obtenidos, conformando la relación que existe entre la utilidad neta o la ganancia obtenida, y la inversión (De Diego, 2015).

Cuando se habla del rendimiento de una inversión, se debe calcular así:

$$\begin{aligned} \text{ROI} &= (\text{Beneficio Económico NETO}) / \text{Inversión} \\ &= \text{Utilidad Neta} / \text{Inversión} \end{aligned} \quad [5]$$

Además, como el ROI es un valor que mide el rendimiento de una inversión, existe una fórmula más simple que determina su valor calculado en función de la inversión realizada y el beneficio obtenido, como se aprecia a continuación; sin embargo, se puede llevar este cálculo teniendo en cuenta el costo operacional que se requirió para obtener dichos beneficios (De Diego, 2015), con lo que la fórmula del ROI quedaría:

$$\begin{aligned} \text{ROI} &= (\text{Beneficio Obtenido} - \text{Inversión}) / \text{Inversión} \\ &= (\text{Ingresos} - \text{Costos}) / \text{Costos} \end{aligned} \quad [6]$$

Estos micro inductores: la rentabilidad sobre activos (ROA), la rentabilidad sobre capital invertido (ROE) y el rendimiento de la inversión (ROI), también de expresar índices de rentabilidad en términos efectivos anuales, proporcionan información sobre la gestión de los activos, de los fondos propios y de los dineros invertidos, respectivamente. Pero, si se combinan de manera adecuada, proporcionan no sólo la información clave sobre la estructura de financiación más adecuada para la empresa, conocido como apalancamiento, sino muestra los parámetros para saber lo positiva que serán las inversiones, indicando si estas se encuentran por encima del costo de la deuda (García, 2009). Además, la única situación que favorece el crecimiento de las mipymes y en especial a los dueños, es cuando se presenta una situación específica mostrando una relación entre los micro inductores y el costo de la deuda, lo que conlleva a la supervivencia de la empresa y a la generación de valor (García, 2009); esta relación donde habrá sostenibilidad empresarial es:

$$\text{ROI} > \text{ROE} > \text{ROA} > \text{Kd (Costo de la deuda)}$$

III. METODOLOGÍA

Con base en la información suministrada por una micro empresa del sector comercial, se realizó una hoja electrónica, que por las características y propósitos del proyecto se utilizó el método de investigación cuantitativa tipo exploratoria, coincidente con los objetivos y centrados en las tres estrategias de financiamiento externas que pueden ser utilizadas por la micro empresa de Bucaramanga, con el fin de analizar su liquidez, endeudamiento y rentabilidad, con base en el flujo de fondos, y así sostenerse en estas épocas de pandemia. La recolección de la información base se realizó mediante una encuesta dirigida al dueño de la micro empresa del sector comercial de Bucaramanga.

Para cuantificar el número de escenarios a desarrollar mediante la utilización de macros en Microsoft Excel, se tomó un nivel de confianza del 95%, un porcentaje de error del 7,0% y una varianza del 0,25 que logra el máximo valor posible del tamaño de la muestra (n) (Martínez, 2002), la cual se determinó utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 N s^2}{NE^2 + Z^2 s^2}$$

Donde:

Z: Desviaciones estándar con respecto a la media de la muestra y que está en función del nivel de confianza (para este caso: $Z = 1,645$).

N: Tamaño de la población objetivo: 62.050 empresas micro empresas en el AMB.

s^2 : Varianza (se tomó la máxima: 0,25).

E: Error de la prueba (se utilizó el 7,0%).

Con los valores anteriores, se determinó un número de escenarios diferentes de 195, el cual se efectuó entre el 8 de marzo y el 3 de abril de 2021, desde el desarrollo de la hoja electrónica hasta la determinación de los resultados de los 200 escenarios para cada tipo de crédito bancario: cuota fija, amortización constante y sistema escalonado, con base en las variables aleatorias designadas en el marco de la investigación, como son: precio, cantidad y margen para los artículos que el microempresario ha estipulado analizar, determinando de esta manera las variables de salida, en especial lo referente a la liquidez, al endeudamiento y a la rentabilidad.

Este análisis de sensibilidad será un procedimiento mediante el cual se determinará cuanto se afecta la liquidez, el endeudamiento y la rentabilidad ante cambios en ciertas variables del proyecto, e incorpora elementos de incertidumbre que actúan como factores de riesgo para precisar en qué medida el rendimiento de un proyecto se vuelve sensible a ciertas circunstancias, lo que permite conocer qué variables y en qué medida modifican el rendimiento de un proyecto en particular. (Gómez, 2017)

IV. RESULTADOS

Antes de iniciar los análisis de solvencia, se analiza el Valor Presente Neto a una tasa de oportunidad del 17,5%, y los resultados obtenidos para cada tipo de crédito se pueden observar en la Tabla 4, la cual indica la poca incidencia en el cálculo del VPN, ya que mantuvo un valor cercano a los \$10 Millones, con similares desviaciones y que presentó un riesgo entre el 25,4% y el 26%, siendo este de tipo moderado (< 30%).

ESCENARIO No	VPN CF	VPN ACTE	VPN ESC
MEDIA	\$ 10,226	\$ 10,010	\$ 10,342
DESVIACION	\$ 15,591	\$ 15,548	\$ 15,620
DATO BASE	\$ -	\$ -	\$ -
RIESGO	25,6%	26,0%	25,4%
TIPO DE RIESGO	MODERADO RIESGO	MODERADO RIESGO	MODERADO RIESGO

Tabla 4. Valor Presente Neto

Fuente: elaboración del autor teniendo en cuenta los escenarios realizados.

Del total de escenarios realizados, en la figura 4 se observa que la razón corriente es muy similar luego del 3er año de operaciones; sin embargo, al inicio, se presenta un mejor comportamiento en el sistema escalonado y este tiene en el horizonte del proyecto (5 años) menor riesgo (12,4%) con respecto a los otros dos sistemas, con un valor de referencia de 1,35.

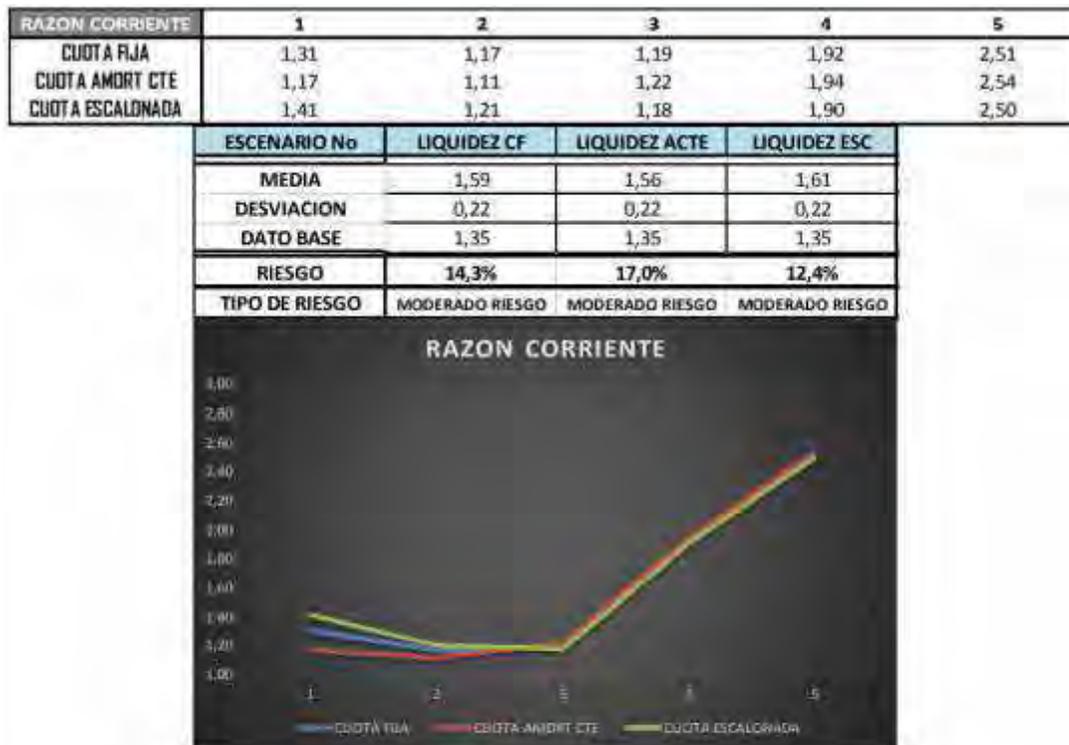


Figura 4: Razón corriente.

Fuente: elaboración del autor teniendo en cuenta los escenarios realizados.

Cuando se analizó la cobertura de la deuda, el sistema más eficiente fue el de amortización constante el cual presentó un valor de 1,12 en promedio y un tipo de riesgo bajo (7,1%), como se observa en la figura 5; sin embargo, aunque los otros sistemas presentaron menor cobertura y en especial los últimos 2 años

de la deuda (que va hasta el 3er año), el sistema escalonado estuvo por debajo de estos, ya que su saldo de deuda siempre fue superior al de los otros sistemas, teniendo en promedio para los 200 escenarios, unos 0,89, lo cual implica un moderado riesgo en este índice.



Figura 5. Cobertura de la deuda.

Fuente: elaboración del autor teniendo en cuenta los escenarios realizados.

Para la investigación en referencia, se consideró el dinero con el cual finalizó Caja & Bancos (Saldo) el período contable el cual se observa en la figura 6, el cual es superior en promedio con el sistema escalonado con respecto a los otros dos, con unos \$24,5 Millones; sin embargo, se observa en la gráfica que al final del horizonte del proyecto son muy similares y si se toma como valor base unos \$ 15 Millones, el tipo de riesgo es moderado, con tendencia a alto riesgo para estos los sistemas analizados.



Figura 6: Saldo en Caja y Bancos.

Fuente: elaboración del autor teniendo en cuenta las encuestas realizadas.

En la figura 7 se observa la distribución de los diferentes rendimientos ROE y ROA para los diferentes sistemas de crédito analizados, observando comportamientos muy similares donde los ROE siempre superaron en el horizonte del proyecto a los ROA, para cada uno de los tipos de amortización; los ROE estuvieron alrededor del 24,5% E.A. y los ROA en los 18,6%, por encima del valor base del 20% (el ROE), del 15% (el ROA) y del costo de la deuda: 7,2% E.A., lo que indica que luego de 200 simulaciones, las rentabilidades se pueden dar y que además el riesgo que se corre en estos indicadores son moderados.



Figura 7: Comparación del ROE y el ROA.
 Fuente: elaboración del autor teniendo en cuenta los escenarios realizados.

Finalmente, se analizó el costo de la deuda K_d para cada uno de los sistemas, observándose que este presenta un menor valor en el sistema de amortización constante y el más alto en el sistema escalonado, lo cual era predecible, ya que este sistema mantiene mayor saldo que los otros sistemas al finalizar el período contable; sin embargo como se puede apreciar en la Tabla 5 y con base en un valor de referencia del 8,5% E.A. el costo de la deuda para la simulación efectuada representa un bajo riesgo para cada sistema analizado.

ESCENARIO No:	Kd CF	Kd ACTE	Kd ESC
MEDIA	7,2%	6,9%	7,4%
DESVIACION	0,8%	0,6%	0,7%
DATO BASE	8,5%	8,5%	8,5%
RIESGO	2,1%	0,4%	4,1%
TIPO DE RIESGO	BAJO	BAJO	BAJO

Tabla 5: Costo de la deuda Kd.
 Fuente: elaboración del autor teniendo en cuenta los escenarios realizados.

V. CONCLUSIONES

Entre los sistemas de amortización seleccionados en el estudio, se pudo establecer que las microempresas de Bucaramanga y en especial el sector comercial que ha sido muy golpeado por la pandemia, podrían alcanzar la liquidez a partir de un nuevo proyecto, siendo este financiado no sólo con recursos propios (los cuales son escasos), sino por recursos externos como lo indica el modelo de Berger y Udell (1998), con un crédito bancario de mediano plazo para empresas pequeñas con gran potencial; al considerar una simulación de 200 escenarios para los sistemas analizados, se encontró que se corre un riesgo menor al 30% (tipo moderado) en casi todos los índices tenidos en cuenta en esta investigación, partiendo del Valor Presente Neto, que es utilizado como criterio de evaluación financiera, el cual se presentó por encima de cero, dando viabilidad financiera al proyecto y que mantuvo un promedio de 10 millones, para una tasa de oportunidad del 17,5% E.A.

Además se presentó un mejor índice corriente con el sistema escalonado (1,61) mostrando mejor liquidez que los demás sistemas y por supuesto un menor riesgo; igualmente sucedió con Caja y Bancos, con el sistema escalonado se apreció luego de 200 escenarios que este presentaría una media de 24,5 Millones, el valor más alto comparado con los otros sistemas; sin embargo, si se considera el margen de caja, la situación es inversa, ya que presenta el menor valor entre los tres sistemas, siendo el de amortización constante el de mejor indicador.

También se encontró en las simulaciones realizadas que tanto el ROE como el ROA presentan condiciones favorables y con comportamientos muy similares para estos distintos sistemas de amortización, con un promedio de 24,5% Y 18,6% E.A. respectivamente. De ahí, se encontró que el rendimiento operacional promedio sobre el capital (ROE) que sobrepasa el porcentaje del rendimiento sobre activos promedio (ROA) y que está por encima del costo promedio de la deuda, conlleva a un apalancamiento positivo, favoreciendo el crecimiento de la rentabilidad financiera.

Se puede concluir con respecto a la microempresa seleccionada y que está encaminada a realizar un proyecto en busca de alcanzar la liquidez que requiere el negocio, debería optar por un sistema escalonado de financiamiento, la cual afectaría en menor grado su flujo de caja y le podría proporcionar recursos de caja adicionales para encarar cualquier otra eventualidad como la que se está presentando hoy día; además, considero que el microempresario del sector comercial de Bucaramanga, al recurrir a un préstamo bancario para mipymes, está corriendo un riesgo ya sea con el sistema que le imponga la banca financiera, pero los resultados obtenidos indican que el sistema escalonado aunque pagaría mayores intereses en el tiempo del crédito (3 años), muestra algunos indicadores de liquidez favorables para su negocio con los mismos riesgos que correría con los tradicionales sistemas de créditos.

¿Finalmente, es posible apostarle a una estrategia para encontrar la liquidez en las microempresas optando por un crédito bancario blando, en estos tiempos de pandemia?

Considero que sí, pero necesita el apoyo no sólo de la Banca Financiera que pueda suministrarle los recursos que requiera, sino también del Gobierno Central, para que el microempresario que pretende encontrar la liquidez y la solvencia en este mercado tan golpeado por la pandemia, pueda determinar una estrategia financiera, eso sí, involucrando no sólo recursos ya sean internos o externos, sino también elementos de innovación en el negocio, haciendo una reingeniería a la microempresa comercial.

Pero, lo que realmente se podría afirmar es que en estos momentos de pandemia y de nuevos retos empresariales para las microempresas del sector comercial de Bucaramanga, el crédito bancario puede ser una excelente opción no sólo para encontrar la liquidez, sino para realizar cambios estructurales en sus negocios, convirtiéndose en una fuente decisiva para la continuidad y permanencia de la organización.

VI. REFERENCIAS

Acosta, V. 2021. En medio de la pandemia por covid-19, cerraron 509.370 micronegocios en Colombia. Recuperado el 22 de mayo del 2021 de: <https://www.larepublica.co/economia/en-medio-de-la-pandemia-por-covid-19-cerraron-509370-micronegocios-en-colombia-3130382>

Amat, J. 2001. La continuidad de la empresa familiar. Gestión 2000.

- Barona, B.; Gómez, A. 2010. Aspectos conceptuales y empíricos de la financiación de nuevas empresas en Colombia. Cuadernos de administración Universidad del Valle. No. 43. Enero – Junio 2010. Recuperado el 21 de febrero del 2021 de: <http://www.scielo.org.co/pdf/cuadm/n43/n43a7.pdf>
- Barrow, C. 1996. La esencia de la administración de pequeñas empresas. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana. México.
- Braidot, N.; Soto, E. 1999. Las pymes latinoamericanas. Herramientas competitivas para un mundo globalizado. IFEMA Ediciones.
- Briozzo, A.; Vigier, H. 2008. El ciclo financiero de crecimiento. Una prueba empírica. XXVIII Jornadas Nacionales de Administración Financiera. Universidad Nacional del Sur. Recuperado el 24 de marzo del 2021 de: <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/4310>
- Casanovas, M.; Bertran, J. 2013. La financiación de la empresa. Cómo optimizar las decisiones de financiación para crear valor. Editorial Profit. Barcelona
- De Diego, A. 2015. Diseño y organización del almacén. Madrid, España: Paraninfo.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. (2019). Encuesta Anual de Comercio - EAC. Recuperado el 18 de mayo del 2021 de: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-interno/encuesta-anual-de-comercio-eac>
- El País – Colprensa. 2021. 427.800 micronegocios en Colombia cerraron durante los meses de pandemia: Dane. Recuperado el 4 de mayo del 2021 de: <https://www.elpais.com.co/colombia/427-800-micronegocios-en-colombia-cerraron-durante-los-meses-de-pandemia-dane.html>
- Fernández, P. 2001. Creación de valor para los accionistas. Gestión 2000.
- García, O. 2003. Valoración de empresas, gerencia del valor y EVA. Edic. Digital Express Ltda, Medellín. Colombia.
- García, O. 2009. Administración financiera. Fundamentos y aplicaciones. 4ª ed. Medellín, Colombia: Prensa Moderna Impresores
- Gómez, O. (2017). Tesis: Evaluación financiera y análisis de riesgos de un proyecto de inversión para la elaboración de chocolate artesanal orgánico en el Ecuador. Universidad Andina Simón Bolívar, Maestría en Finanzas y Gestión de Riesgos. Quito. Recuperado el 3 de marzo del 2021 de: <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6092/1/T2559-MFGR-Gomez-Evaluacion.pdf>

Jaramillo, F. (2010). Valoración de empresas. Bogotá, Colombia: Ecoe.

Kantis, H.; Ventura, J. (2002). Empresarialidad en economías emergentes: creación de empresas en América Latina y este de Asia. Informe Argentina. Recuperado el 6 de febrero del 2021 de: <http://sladeinternacional.com/wp-content/uploads/2014/03/Informe-Argentina1.pdf>

Leaño, A. (2018). Relevancia de las Mipymes en el área metropolitana de Bucaramanga. I+D Revista de Investigaciones, Volumen 12 Número 2, 77-84. Recuperado el 22 de mayo del 2021, de: <https://www.udi.edu.co/revistainvestigaciones/index.php/ID/article/view/189/213>

Longenecker, J.; Moore, C.; Petty, W.; Palich, L. 2008. Administración de Pequeñas Empresas: Enfoque emprendedor. Cengage Learning. p. 257 – 281.

Marchetti, M. 2008. Redes estratégicas de pymes: un modelo para mejorar la competitividad. Tesis de grado doctoral, Facultad de Ciencias Económicas y Estadística. Universidad Nacional de Rosario. Argentina.

Ministerio de comercio, industria y turismo (MinCIT). 2013. Recuperada el 1 de febrero del 2021, de: <http://www.mincomercio.gov.co/mipymes/index.php>

Ministerio de comercio, industria y turismo (MinCIT). 2019. Recuperada el 1 de febrero del 2021, de: <https://www.mincit.gov.co/prensa/noticias/industria/gobierno-expide-nueva-clasificacion-de-empresas-a>

Ortiz, H. 2002. Análisis financiero aplicado. 11 ed. Bogotá, Colombia: Departamento de Publicaciones de la Universidad Externado de Colombia.

Press, E. 2011. Empresas de Familia: del conflicto a la eficiencia. Granica.

Rodríguez, A. 2003. La realidad de la PYME colombiana. Recuperado el 22 de febrero del 2021 de: <http://www.fundes.org/asset/documents/565>

Semana. 2020. Cómo ha afectado la pandemia la operación de las empresas en Colombia. Recuperado el 2 de mayo del 2021 de: <https://www.semana.com/empresas/articulo/cuantas-empresas-han-quebrado-en-colombia-por-la-pandemia/306739/>

Serna, H. 2005. Índices de gestión. 2ª Edición. Bogotá. 3R Editores.

Sosa, M. 2014. Análisis fundamental para la valoración y la toma de decisiones. Bogotá, Colombia: Alfaomega.

Tapia, G. 2013. Valoración de empresas. Un enfoque práctico y dinámico. México: Alfaomega.

Vanguardia Liberal. 2021. En 23,6% aumentó creación de empresas en Santander durante el cuarto trimestre de 2020. Recuperado el 5 de mayo de 2021, de: <https://www.vanguardia.com/economia/local/en-236-aumento-creacion-de-empresas-en-santander-durante-el-cuarto-trimestre-de-2020-HA3288548>

Varela, R. 2008. Innovación empresarial. Arte y ciencia en la creación de empresas. Pearson Educación de Colombia. Bogotá.

DISEÑO DE UN SISTEMA DE SERVICIOS FINANCIEROS INTEGRALES, CERO

Lizarazo, Edwin

Resumen – *El estudio resulta interesante al: Diagnosticar la situación de las condiciones que se dan en el crédito y el acceso al financiamiento del emprendimiento en la ciudad de Bucaramanga; En segundo lugar, destacando las características del crédito y del emprendimiento, que resultan desfavorables para el crecimiento y el desarrollo en una economía desigual; En tercer lugar, determina la estructura que debe tener el sistema de servicios financieros; En cuarto lugar, el plan estratégico utilizado en la elaboración del portafolio de servicios; Y por último, la evaluación contrafactual de los impactos económicos, sociales, culturales, financieros y de mercado que resultan del nuevo sistema de servicios financieros integrales, bajo la modalidad CERO. Para ello, se selecciona una población vulnerable desde el punto de vista de sus flujos inestables, como son los docentes universitarios, donde mas del 80% no p006Fseen una estabilidad económica todo el año, y desde el punto de la experiencia financiera, como son los estudiantes y egresados universitarios, que la banca no los tiene en cuenta, si al menos no posee un salario fijo y una estabilidad superior al año.*

En términos metodológicos, el estudio se aborda desde lo analítico deductivo, estudio dirigido a estudiantes, docentes, egresados y empleados universitarios, en donde se encuentran resultados como: evidenciar necesidades financieras comunes, dificultades del financiamiento, problemas con el crecimiento económico, también se determinan prioridades, costumbres financieras, costos, que facilitan el diseño de productos financieros ajustados a las condiciones de los segmentos de estudiantes como de docentes universitarios, egresados y empleados, que presentan situaciones similares, que con la estructuración de un modelo CERO, y la implementación de alianzas estratégicas, se puede propender por el crecimiento y desarrollo de una comunidad partiendo del consumo inteligente y la solidaridad, logrando desde lo privado, incrementar el consumo, el poder adquisitivo y la mejor calidad de vida.

Palabras clave – *Emprendimiento, Equidad, Financiamiento, Servicios integrales.*

Abstract – *The study is interesting when: Diagnosing the situation of the conditions that exist in the credit and the access to the financing of the enterprise in the city of Bucaramanga; Second, highlighting the characteristics of credit and entrepreneurship, which are unfavorable for growth and development in an unequal economy; Third, it determines the structure that the financial services system should have; Fourth, the strategic plan used in the preparation of the service portfolio; And*

finally, the counterfactual evaluation of the economic, social, cultural, financial and market impacts that result from the new system of comprehensive financial services, under the ZERO modality. To do this, a vulnerable population is selected from the point of view of their unstable flows, such as university teachers, where more than 80% do not have economic stability all year round, and from the point of view of financial experience, such as the students and university graduates, that the bank does not take them into account, if at least they do not have a fixed salary and a stability of more than one year.

In methodological terms, the study is approached from the deductive analytic, a study aimed at university students, teachers, graduates and employees, where results such as: evidence common financial needs, financing difficulties, problems with economic growth, are also determined priorities, financial habits, costs, which facilitate the design of financial products adjusted to the conditions of the segments of students such as university teachers, graduates and employees, who present similar situations, than with the structuring of a ZERO model, and the implementation of strategic alliances, it is possible to promote the growth and development of a community based on intelligent consumption and solidarity, achieving from the private sector, increasing consumption, purchasing power and the best quality of life.

Keywords – *Entrepreneurship, Equity, Financing, Comprehensive Services.*

I. INTRODUCCIÓN

El problema de la inequidad entorno al acceso del servicio financiero, es una realidad que no solo dificulta la reducción de la pobreza, sino que alimenta las diferencias sociales, económicas y hace que se concentre la riqueza en tan solo el 1% de la población, incrementando periódicamente esas distancias, dejando un futuro incierto de violencia, impulsado por la incapacidad de las personas del acceso a un trabajo digno. (Vargas Restrepo & Peña Gutierrez, 2021)

Adicionalmente se puede ver de manera frecuente es el aprovechamiento de los entes financiadores, en la aplicación de condiciones que en ultimas perjudican en el mediano y largo plazo a los usuarios del sistema. (PORTAFOLIO, 2021)

Se seleccionó el financiamiento a través del sistema cooperativo, a razón de que es una de las maneras, que son menos sensibles a las dificultades del entorno, dado que su integridad asociativa la hacen depender de las condiciones de los integrantes que la conforman. (Revista Idelcoop, 1975)

Colombia tiene argumentos atractivos para el desarrollo del sistema financiero, pero se queda corto, dado que más de la mitad de la población no tiene acceso al crédito por parte del sistema financiero. (Colombia Fintech, 2020)

El país tiene cerca del 82% de colombianos con un producto financiero, ya sea una cuenta de ahorro, solo el 36% de la población tienen acceso al crédito, lo que habla mal de las posibilidades para el acceso al financiamiento, no dejando por un lado el alto costo financiero. (Amaya, 2020)

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Estado del arte

El conocimiento de la forma como las personas adoptan patrones de consumo, es una de las grandes preocupaciones del estudio, dado que existe un control por parte de los almacenes de cadena, supermercados e hipermercados que de alguna forma le dicen que consumir, así que se parte que la autonomía del consumo no existe, sino que ha sido de alguna manera controlada. (Castro, 2017).

Así que hay repensar el consumo, hay que saber cómo consumir de manera inteligente, la sociedad está sacada de tono, porque los mercados ejercen una fuerza de compra, por productos que de verdad ¿si se necesitan? La sociedad está alimentada por una de consumo, de compra por impulso, por compra de lo que hay y no de lo que se quiere. (Cáceres, 2014)

Una de las tendencias actuales y cambios representativos en las últimas dos décadas, es la forma de hacer negocios, la tecnología y los avances marcan de manera profunda la forma de ver como se realizan negocios. (Rodriguez, Svensson, & Perez , 2017)

Dentro de las formas de financiación en modelos de negocios en la economía colaborativa, está reconocido el crowdfunding, donde cualquier persona con una idea o proyecto de cualquier tipo pueda conseguir financiación ofreciendo participaciones a pequeños inversores. Este se divide en 4 tipos: el de Inversión, financiación, de recompensas y de donaciones. (Hernandez Jimenez, 2015)

La falta de oportunidades, la exclusión social y la pobreza contribuyen a que exista otras opciones a la banca tradicional, dado que ellos no consideran en su totalidad el mercado, así que se da el paso a nuevas formas de financiamiento basadas en la ética y la solidaridad, atendiendo ese mercado excluido y marginado del sector financiero tradicional. (Sanchis, 2016)

También está el crecimiento financiero de las entidades del sector cooperativo, donde los hallazgos son los excedentes de liquidez en algunos de los periodos, donde también se identifica que no contemplan estrategias de inversión sino solo de financiación, y se compararon con el crecimiento financiero de instrumentos de renta variable de la bolsa de valores de Colombia. (González Díaz & Castro Ramos, 2018)

Por otro lado, el estudio que habla del crecimiento económico y lo relaciona con el desarrollo, lo mismo explica como las cooperativas están replicando en el desarrollo, considerando a la cooperativa como un ente que promueve el crecimiento económico de los sectores, con la participación activa de la población vulnerable. (León, 1979)

Otro trabajo de investigación, está relacionado con las variables de mayor relevancia, para fijar la tasa de colocación dentro del contexto cooperativo, buscando fortalecer los procesos de crédito señalando el riesgo de crédito, las propuestas de valor, los indicadores económicos, y la competencia. (Rodríguez Torres & Granados Fonseca, 2018)

Frente a los aportes sociales, hay un estudio relacionado con el análisis económico de los estudiantes para el montaje e implementación de una cooperativa de aporte y crédito en la universidad de la Guajira sede principal Riohacha, donde establece una relación de las dificultades de los estudiantes con la culminación de los estudios, buscando una serie de alternativas que permitiera favorecer este segmento. (Vargas Babilonia, Monroy Toro, & Arregoces Julio, 2018)

Marco teórico

El estudio es un nuevo portafolio de servicios financieros que a partir de la búsqueda y de la experiencia de cómo se han elaborado los portafolios o los servicios de crédito desde los inicios, se analiza como estos métodos utilizados hasta la actualidad repercuten en el crecimiento económico de las comunidades, y el otro camino por recorrer, es encontrar las diferentes formas inteligentes de adquirir los bienes y servicios.

¿Se puede generar crecimiento y desarrollo económico a una comunidad a través de un servicio financiero?

En el entorno Colombiano, el sector financiero, es uno con los mayores privilegios incluso dentro del contexto latinoamericano, dado que es un buen negocio el ofrecer servicios financieros en Colombia, pero en la realidad sector real estaba obstaculizando su crecimiento, dada la complejidad de los tributos, la baja de la demanda, la dependencia del petróleo, pero lo más grave aún, la corrupción que hace más inequitativo el desarrollo económico de la sociedad. (DINERO, 2019)

Pero entonces, ¿cómo se puede lograr que el crecimiento económico del sector financiero este acorde al crecimiento económico de los hogares?

Es difícil, entender que el bienestar particular prevalezca en el crecimiento y desarrollo de las economías, y que la banca de alguna manera depende de las personas para crecer y crear dinero, que es en términos precisos lo que afecta la balanza en la discordia de cómo existe, esto implica que la banca, si necesita crear dinero, y para ello acude, crea, y desarrolla diferentes servicios financieros, que atienden, anticipan y aumentan las expectativas de consumo, pero que en ultimas lo limitan. (Mcleay, Radia, & Thomas, 2015)

Entonces la creación de dinero está en manos de la banca, ¿Pero está el servicio del crédito para el crecimiento de las personas y del crecimiento de una sociedad?

Por qué en Colombia, 6,7 millones de adultos colombianos no tienen acceso al sistema financiero, teniendo en cuenta que aparte también están las personas que son bancarizadas, pero no significa que son atendidos por el sistema financiero, adicionalmente las personas marginadas por el sistema a través de las centrales de riesgo, hace que realmente el número de personas beneficiadas y que logran apalancar sus proyectos sea más reducido. (Finanzas Personales, 2018)

¿Cuál es la solución que han propuesto para atender la demanda no atendida por el sistema financiero?

Muhammad Yunus, pionero en el desarrollo del microcrédito donde de su experiencia logra darle crecimiento y desarrollo económico a partir de conceder créditos pequeños a personas con hambre y sin recursos, logrando consolidar dos años después en Graamen Bank, entidad encargada de orientar los recursos a personas con condiciones económicas precarias. (Yunus & Rasmala Sani, 2017)

Llego a Colombia el microcrédito, pero resulta que es un servicio muy costoso para el usuario y resulta en ocasiones en época de crisis en una pesadilla para los microempresarios o personas independientes

poder alcanzar a pagar, si se revisa la tasa de usura de un crédito comercial está en el 27,29% pero el microcrédito lo tienen en el 55,58%, así que están expuestos en una mayor proporción y con una inequidad que salta a la vista. (La Republica, 2020)

Por otro lado, una de las verdaderas ayudas que promueve el crecimiento económico en las personas excluidas del sistema financiero y las centrales de riesgo, son los portafolios de servicios financieros por parte del estado, como Finagro que dirige sus esfuerzos a promover el crecimiento económico de vulnerables, pero que, en el caso de Colombia, ya ha pasado que esos recursos terminan en los que tienen recursos, y no en los más necesitados. (Barona Z., 2004)

Así que pensar en una alternativa financiera que de resultado y que reduzca los niveles de pobreza, que de crecimiento económico y una mejor calidad de vida, mejores oportunidades, mayor consumo, en el caso de Colombia, se antepone la corrupción, la desigualdad, el interés particular, así que estas alternativas resultan en una mayor proporción de desigualdad y de mayor pobreza en el país. (Finagro, 2020)

Marco conceptual

La conceptualización del portafolio de servicios financieros

A través de la historia, los servicios financieros se han convertido en la manera de mover recursos con el propósito bilateral de beneficiar tanto a los que renuncian a la disposición del dinero, como aquellos que están interesados en la inversión, sin embargo, esa balanza con el tiempo ha estado más del lado de los intereses de aquellos que se benefician por el préstamo del dinero, que de aquellos que lo requieren y asumen los retos de las condiciones del mercado.

Pero con el tiempo las necesidades y el deseo de crecimiento, ha estado acompañado de las necesidades de capital, con lo que cada vez son más necesarios los recursos de financiación y que han necesitado estar disponibles de manera puntual, para que atiendan las diferentes necesidades de los asociados. Por tanto, el portafolio de servicios financieros nace de la adecuación de estos, de tal forma que se ajusten a las diferentes necesidades de crédito que las empresas o personas naturales, requieran, y así poder atender las diversas operaciones de inversión y gasto asociadas al prestatario.

¿Qué son los portafolios de servicios financieros?

El portafolio de servicios financieros trata de alguna manera organizar las actividades del flujo de caja de cada asociado, con el fin de que se ajusten las prioridades de consumo, según la planeación y deseos

sobre las decisiones de consumo, que se realizan a la hora de tomar decisiones de financiamiento. Este portafolio distingue y se conforma de varias alternativas de financiamiento que se ajustan según las características de la necesidad, generando en el usuario confianza y decisión a la hora del consumo. (Cajal, 2020)

En la actualidad existe gran variedad en la propuesta de servicios financieros, donde se diferencian en la composición de los servicios financieros, que a menudo compiten por desarrollarse en un contexto que consolide una mayor participación del mercado, en términos de volumen y movimiento de recursos, en menor riesgo posible. Sin embargo, esta política no alcanza a demostrar su razón de ser equitativa como motor de la economía, ya que solo para el año anterior el 2019 en los meses de julio y septiembre, el PIB de Colombia aumento un 3,3% y el sector financiero por el orden del 8,2%. Explicado más a fondo el crecimiento del sector financiero se da, con un 10,7% en el consumo, 6,7% en el de vivienda y 2,6% en el comercial, se puede afirmar, que el crecimiento en el sector financiero frente a las cifras del crecimiento del sector real no es tan saludable. (Dinero, 2020)

Los aportes

Los aportes son las cuotas que los asociados deberán depositar o entregar a la cooperativa, para capitalizar y darle liquidez al ente que facilita los servicios financieros de crédito y ahorro, que se atienden a una comunidad en términos generales. Así que estos sirven para: garantizar servicios del portafolio, capitalizar la asociación cooperativa, obtener mejores beneficios del portafolio, y devolución de los aportes siempre y cuando sean requeridos. (Ámbito jurídico, 2018)

Una de las claves importantes del consumo inteligente de productos y servicios, es buscar en menor proporción la financiación, dado que, al postergar su consumo debido al priorizar recursos, se reducen intereses y se logra un mejor precio final del producto, frente a la solicitud de la financiación total, que en ultimas termina reduciendo en el corto y largo plazo el poder adquisitivo. (Finanzas prácticas, 2021)

Dentro de la legislación colombiana se establecen como se deben establecer los pagos y devoluciones de los aportes, si se utiliza para apoyar las actividades de consumo inteligente, podrían de alguna forma beneficiar el entorno financiero comunal asociativo, esto sin afectar los mínimos establecidos de capitalización, ni de los máximos por asociado, ni de los máximos en caso de pertenecer un ente jurídico (Congreso de la Republica, 1989)

Necesidades de financiación

En el último año, en Colombia la economía creció a un ritmo del 3,3% en referencia al 2018, sin embargo, esta cifra se da gracias al incremento del consumo que se dio en un 6% en términos reales, descontando los efectos en el alza de los precios. Lo curioso del asunto, es que el incremento del consumo se da por varias razones, en especial por el incremento del crédito en consumo y vivienda del 23%, algo bastante representativo, dado que son el 29% del gasto. (Bernal , 2020)

Es claro que la sociedad colombiana, acude al servicio del crédito y en una mayor proporción cuando las cosas no están bien, pero y las personas que no logran acceder al sistema financiero, lo deben hacer a un costo más alto, ya sea al microcrédito en el mejor de los casos, o al financiamiento directo, por cuenta de los gota a gota. Desarrollándose una mayor distancia económica entre los que son bancarizados y reconocidos por la banca y los bancarizados no reconocidos y los no bancarizados. Los bancarizados reconocidos, son aquellos que pueden disfrutar tanto del ahorro como del servicio de crédito, los bancarizados no reconocidos, son aquellos que tienen algún servicio financiero como cuenta, pero que no le prestan ningún servicio de crédito, y los no bancarizados, aquellos que no tienen y no utilizan los servicios financieros. (Asobancaria, 2019)

III. METODOLOGÍA

La innovación financiera está llegando a Colombia, pero el país no está preparado para atender nuevos servicios financieros con una cultura, que se enfoque en el servicio especializado y muchos menos que llegue a los hogares con menos condiciones económicas.

Este estudio parte de lo Analítico deductivo, dado que las características de la información, permiten inferir el comportamiento y hábitos, que se encuentran en los resultados y los hallazgos más destacados.

Para el desarrollo del estudio se especifican los pasos que se requieren para lograr atender los indicadores que buscan entender cada una de las variables, lo mismo se precisan como se recolectara información primaria y secundaria fundamental, para atender los requerimientos de la información para analizar.

Matriz de congruencia

En el desarrollo del estudio, lo que se busca es la identificación plena de las características de una comunidad, relacionadas a los hábitos de consumo, ahorro, inversión y financiamiento, en donde se estructure a raíz de ese reconocimiento, elementos comunes, que se puedan utilizar en los análisis de la población y establecer las estrategias más apropiadas, como los riesgos y oportunidades de optimización en las decisiones de generar hábitos de compra inteligente.

Históricamente el desarrollo de esfuerzos financieros está dirigido más hacia el desarrollo de la riqueza de quien ofrece el servicio financiero, y solo mejoran las condiciones cuando estas representan mejoras al bolsillo de quien brinda la solución financiera. Por todo lo anterior, es clave proceder al reconocimiento de oportunidades que son encontradas en la personalización de la problemática a una comunidad, encontrando puntos comunes. Véase en la tabla 1. La matriz de congruencia del estudio.

Tabla 1. Matriz de congruencia

Pregunta de investigación	Hipótesis	Objetivo general	Objetivos específicos
¿Cuáles son las características que debe tener un portafolio de servicios financieros integral en una cooperativa, donde el fin sea el de promover el crecimiento y desarrollo de los asociados a través del modelo CERD?	Si se realiza la innovación de servicios financieros con una perspectiva integral, será posible la generación riqueza no solo a los entes financieros sino a la población en general a través de un modelo CERD, como estrategia coyuntural ante la pandemia y la corrupción.	Diseñar un sistema de servicios financieros integrales con equidad social para la generación de riqueza a través del modelo CERD.	Diagnosticar la situación del financiamiento personal y del emprendimiento en la ciudad de Bucaramanga, Colombia.
			Analizar las características del crédito y del emprendimiento que resultan desfavorables para el crecimiento y desarrollo de una economía desigual.
			Determinar la estructura para el desarrollo de un sistema servicios financieros integrales bajo el modelo CERD.
			Elaborar el plan estratégico utilizado en el portafolio de servicios integral a través del modelo CERD.
			Equilibrar con el sistema financiero, contrafactual los impactos económicos, sociales, culturales, financieros y de mercado, por la aplicación de un portafolio de servicios financieros integrales bajo el modelo CERD.

Elaborado por: (Lizcano Lina, 2021)

Diseño metodológico

El estudio como está relacionado con la caracterización de una comunidad, es preciso reconocer que el estudio será abordado desde un análisis de una población vulnerable, como se estima lo son estudiantes, docentes y personal relacionado con el servicio universitario de la ciudad de Bucaramanga en específico

la Universidad de Investigación y desarrollo UDI. Por otro lado, los análisis en la interpretación de los resultados y la relación de las variables involucradas, permite derivar en un estudio esquematizado desde lo general hasta desarrollar una idea más puntual, precisa y específica. En la revisión de los términos legales que permitan el aprovechamiento de los mecanismos que la ley otorga. Entonces, en términos generales el estudio se puede definir que se aborda desde una tipología Analítica deductiva.

Para el desarrollo metodológico, es preciso referirse a la matriz operacional, donde se condensa los indicadores utilizados para abordar las variables que se toman en cuenta en el estudio de cada objetivo, y se inicia con el diagnóstico de la situación financiera, donde se tienen en cuenta como se da el financiamiento personal de estudiantes y docentes, respondiendo a que bienes y servicios consumen, nivel de endeudamiento, bienes y servicios demandados pero no consumidos, que intensiones de emprendimiento existen, como también las alternativas de inversión con sus rentabilidades.

En segundo lugar, se analiza las características del crédito y del emprendimiento que resultan desfavorable para el crecimiento y desarrollo de la economía en general, por lo que se estudia el comportamiento utilizado en el mercado de los plazos, montos de financiamiento, tasas de interés, costos ocultos, requisitos, políticas entre muchas que resultan de identificar que dificulta el crecimiento y aumenta la inequidad.

En tercer lugar, es precisar la estructura que debe tener el sistema de servicios integrales, de modo que permita estar compuesto de los elementos que lo hacen ser funcional y que le ofrezca un sentido al portafolio, en términos de liquidez, solvencia, riesgo, garantías etc.

En cuarto lugar, está el plan estratégico, que armoniza la estructura con las condiciones requeridas, permiten establecer como entrarían a formar parte los aportes dentro del servicio financiero, como los fondos entrar a jugar un papel importante en el desarrollo de una cultura financiera, que condiciones debe tener el servicio financiero, para que este responda a lo que en teoría refiere el consumo inteligente, y como las alianzas estratégicas, juegan un papel clave en el apalancamiento y el comportamiento del flujo de efectivo en las operaciones de cada uno de los servicios financieros, para que estos respondan a intereses del crecimiento y desarrollo de toda la comunidad involucrada con los servicios financieros y de inversión.

En quinto lugar, está la evaluación del portafolio de servicios financieros, que está encaminado a la evaluación tanto de los servicios de financiamiento, como de las diferencias que se pueden presentar de los servicios ofertados en la actualidad, frente a la oferta propuesta en el estudio, donde se determinan

impactos de tipo económico, financiero, cultural, social y de mercado. Determinando de manera puntual los beneficios del nuevo portafolio de servicios financieros.

Determinación de la muestra

La población a la cual está dirigido el estudio, es la comunidad universitaria donde forma parte de un universo finito considerado vulnerable, donde son los docentes universitarios y los estudiantes, representan la población objeto de estudio, pero que está dirigida principalmente a la universidad de la UDI que está enmarcada más a jóvenes con recursos limitados, que muy seguramente formaran parte de la clase trabajadora de la ciudad, como también de nuevas empresas, pero que por lo general se encuentran entre los estratos 3 y 4.

En la estimación de la muestra de la población objeto de estudio, se toma el tamaño de la población de las bases de datos del ministerio de educación donde se identifica la población estudiantil de pregrado de los programas relacionadas con las áreas administrativas y de las Instituciones universitarias como las UTS y la UDI. (SNIES, 2020)

Al tomar la información filtrada por universidades, seleccionando la población relacionada a las UTS y la UDI, igualmente a los programas académicos de las áreas administrativas como Administración de empresas, Negocios internacionales, contabilidad y turismo como las afines. Se determina el tamaño de la población de los estudiantes, según información segmentada, será de 12968 estudiantes matriculados en todos los niveles de pregrado.

Para el caso específico de los docentes, realmente es una población importante y con vulnerabilidad, de la que se toma el tamaño de la población de la información suministrada en la base de datos del sistema de información de la educación superior.

En este apartado, se realiza un sesgo en los docentes relacionado a solo las Universidades de las UTS y la UDI, donde se identifica una población cercana a los 960 docentes, sin embargo, el sesgo a estas dos universidades en pregrado de las áreas económicas y de ingeniería, indistintamente de su tipo de contrato.

Entonces la formulación quedaría así:

N = 13928 estudiantes y docentes	p = 50%
n = Tamaño de la muestra por hallar	q = 50%
z = 95%	e = 5%

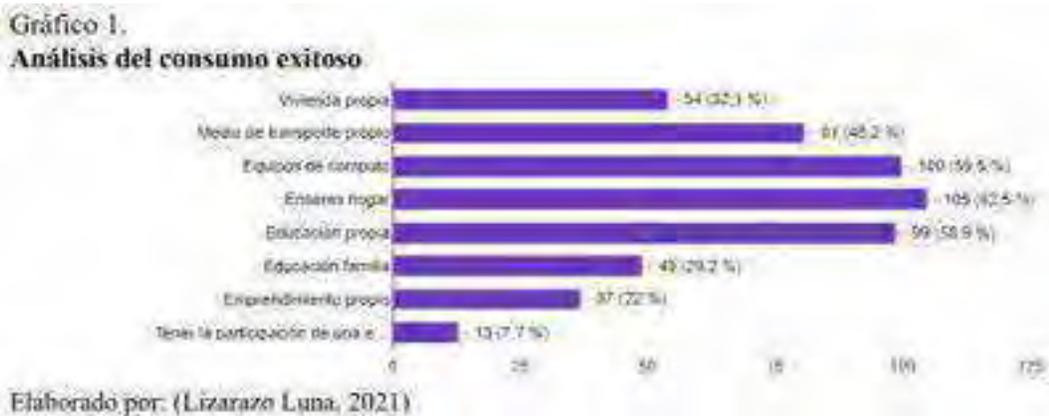
Esto daría como resultado $n = 374$, es decir la muestra sería de 374 estudiantes. De la cual se utilizaría una muestra intencional, donde se busca es seleccionar la población que está dispuesta a colaborar compartiendo su información.

IV. RESULTADOS

De los hallazgos, se evidencio que a pesar de que son la mayoría la proporción los estudiantes seleccionados para el estudio, la gran mayoría se encuentra laborando, cerca del 19,7% de la población resulto que no labora, y los que laboran, un 38,6% están de manera indefinida, y un 32,1% a contrato a término fijo, y un 16,4% perteneciente al grupo de independientes.

Frente al tema del ahorro, la población se interesa o esta disponible a destinar parte de su ingreso al ahorro, incluso el 33,7% estaría dispuesto ahorrar el 10% y el 24,3% el 5%, lo que da una disposición de mas del 70%, donde los datos mostrados son los mas bajos, así que es bastante importante poder contar con la estrategia de inteligencia del consumo en el desarrollo de los productos financieros.

Otros de los hallazgos destacados, esta que la población considera haber logrado con éxito el consumo de los siguientes activos: Vivienda propia el 32,1%; vehículo propio 48,2%; equipo de computo un 59,5%; Enseres hogar 62,5%; educación propia 68,9%; educación familia 29,2%; emprendimiento propio un 22%; pertenecer a una empresa como propietario un 7,7%. Esto da un parámetro de las diferentes necesidades cubiertas y la tendencia de los servicios financieros que mas se podrían esperar sean demandados. Véase gráfico 1.



Por otro lado, entre las necesidades no satisfechas están: la vivienda propia 69,6%; vehículo propio 57,3%; Nuevo negocio 53,8%; ser propietario de una empresa 33,3% . Esto explica que son bastante las

necesidades por financiar y que de pronto en las condiciones actuales, muchos de los potenciales asociados difícilmente podrán acceder. Véase el gráfico 2, donde se aprecia visualmente las necesidades.

Gráfico 2.

Expectativas de consumo no cubiertas

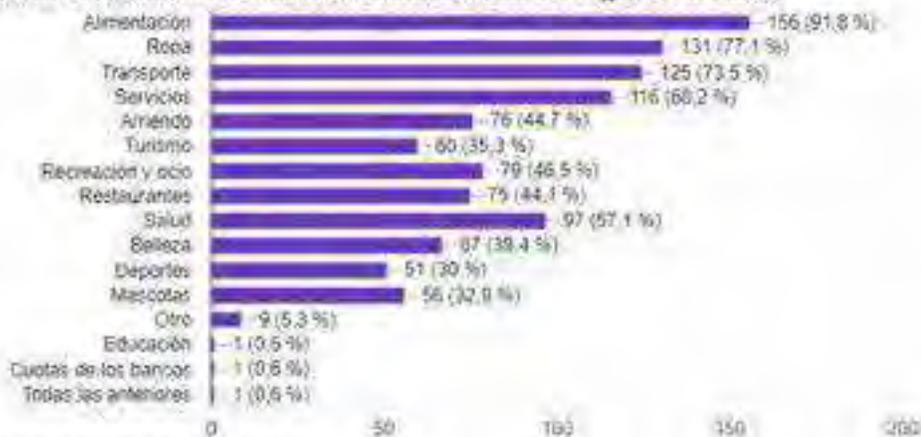


Elaborado por: (Lizarazo Luna, 2021)

Adicionalmente, se detalla hasta donde con los ingresos actuales, pueden atender sus necesidades o gastos de mantenimiento, entendidas como las destinadas a su rutina, como son la alimentación, el vestido, el transporte, pago de servicios, arriendos, turismo, recreación y ocio, salud, restaurantes, belleza, mascotas entre otras. Donde la alimentación, la ropa, transporte y servicios son las que se atienden de manera exitosa por parte de los potenciales asociados. Véase el gráfico 3.

Gráfico 3.

Actividades de consumo atendidas exitosamente con los ingresos actuales



Elaborado por: (Lizarazo Luna, 2021)

Dentro de determinación de los ingresos de la población investigada, se encontraron los siguientes resultados, donde los estudiantes que se encuentran laborando, lo hacen en promedio por el mínimo, los que tienen estudios técnicos en promedio por COP 1.359.280, los tecnólogos por 1.430.209. Frente

a la población con estudios profesionales, los ingresos son en promedio de 3.314.690, con especializaciones 3.847.059, con maestría 4.963.158 y el doctorado con 6.600.000.

Esto aclara un poco el panorama del comportamiento de los ingresos, base fundamental en la construcción del portafolio de servicios financieros. Véase el gráfico 4.

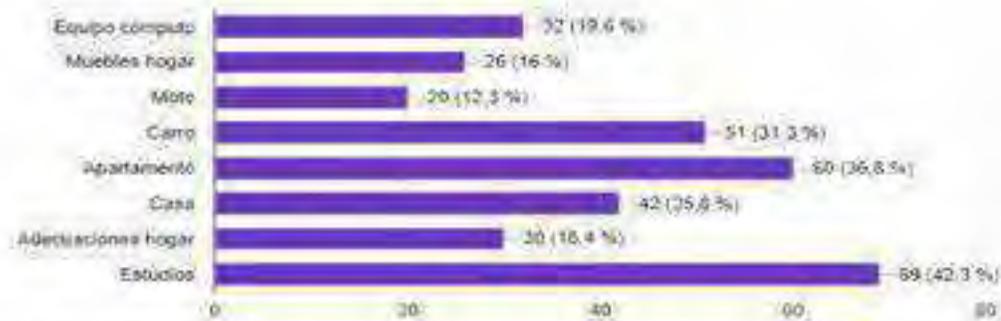
Gráfico 4.
 Ingresos actuales de los potenciales asociados

Esquemas de fila	Empleado Indefinido	Empleado por obra o labor	Empleado Termino fijo	Honorarios	Independiente o negocio propio	NO aplica	Pensionado (en blanco)	Total general	
Bachillerato	1.124.187	675.000	1.434.286	680.000	1.500.000		577.778	1.098.019	
Doctorado	6.600.000							6.600.000	
Especialista	4.862.500	3.100.000	2.853.333		2.725.000	4.000.000		3.847.059	
Maestría	4.633.333	3.900.000	4.650.000		12.000.000		2.500.000	4.963.158	
Profesional	4.350.000	4.145.000	2.310.000	7.000.000	2.457.143		1.000.000	3.314.690	
Técnico	1.818.750	1.776.109	1.458.333		518.607	1.000.000		492.500	
Tecnólogo (en blanco)	1.647.444	850.000	1.158.845		5.000.000		470.000	1.430.200	
			4.000.000					4.000.000	
Total general	2.956.798	2.340.703	2.466.840	3.840.000	2.629.545	1.000.000	4.000.000	735.882	2.462.582

Elaborado por: (Lizarazo Luna, 2021)

Entre las necesidades manifiestas están, primero los estudios 42,3%, compra de apartamento 36,8%, carro 31,3%, casa 25,8%, muebles 16% y moto 12,3%. Véase el gráfico 5.

Gráfico 5.
 Necesidades manifiestas por los potenciales asociados

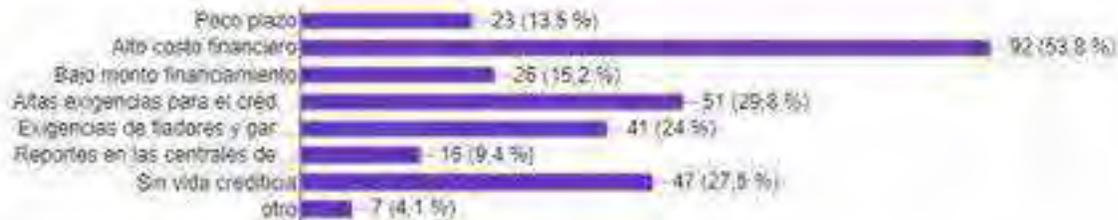


Elaborado por: (Lizarazo Luna, 2021)

Entre las dificultades manifiestas en la adquisición de los bienes y servicios deseados o con expectativas, se hallan; 1 el alto costo financiero; 2 altas exigencias del crédito; 3 la poca vida crediticia; 4 las garantías solicitadas; 5 poco plazo de pago; 6 los reportes de las centrales de riesgo. véase la figura 6.

Gráfico 6.

Dificultades del financiamiento con el sistema actual



Elaborado por: (Lizarazo Luna, 2021)

Frente a la postura de los asociados potenciales de pagar en fondos mutuos, para garantizar las solicitudes de crédito, como por ejemplo un valor de COP 50,000 por un crédito de COP 2.000.000, entre las opciones el 42,6% marco estar bastante de acuerdo, el 18,8% muy de acuerdo, el 19,5% de acuerdo, donde solo el 11,8% no estaba de acuerdo para nada con esta opción.

Ejemplo producto financiero – Crédito de liquidez.

En las condiciones identificadas en el mercado, se establece diferentes productos financieros ajustados a las necesidades y a unas condiciones de sostenibilidad como de lógica de bienestar al usuario, identificada y condicionada a los parámetros explorados dentro del estudio. La situación de liquidez es un problema financiero real y que atañe a grandes volúmenes de personas, sin embargo, el sistema argumenta que no los puede atender, dando muchas razones, entre ellas:

- Poca capacidad de pago o nula
- Pocas garantías o avales de financiamiento
- Alto nivel de endeudamiento
- Reportes en las centrales de riesgo

La solución está dada así:

Como es una solución financiera, dirigida atender problemas de liquidez, por lo general está dirigido a los asociados que poseen ingresos en alguna empresa, es decir es empleado y no tiene como atender las obligaciones de corto plazo, como necesidades básicas, o como en el caso de los docentes no tienen ingresos en algún periodo del semestre.

Condiciones de crédito:

- Plazo 2 años

- Puede repetir la solicitud del servicio después de 6 meses de haber sacado el anterior, y tener hasta 4 productos a la vez. Cuando debe cambiar a otro producto financiero
- El valor de la cuota no puede superar el 5% del salario
- La tasa de interés es del 1% mensual
- El valor de la póliza de garantía del crédito es de 5% inicialmente
- Como es un asociado debe estar realizando aportes de \$50,000 COP mensuales
- Para el acceso al servicio, requiere haber estado en la cooperativa al menos 3 meses y vinculado a una empresa al menos 1 año.

Para visualizar el comportamiento de los flujos del producto financiero, hay que ver la gráfica 7, un ejemplo donde se evalúa el flujo de efectivo, donde este producto es deficitario, es decir que requiere tener un 80% de los recursos proyectados, con un punto de equilibrio de 10 días después que se da, cuando el asociado inicia.

Esta diferencia se asocia a un flujo que va para un fondo solidario de cartera, utilizado exclusivamente, para garantizar los impagos, que en la medida que este fondo se incrementa, puede asumir un menor valor, pero mientras estaría en el 5% del monto solicitado, que en términos del salario mínimo aproximado se toma como referencia \$1,000,000 COP, pero que en la medida que se consolide un número de asociados estas cifras de riesgo se reducen radicalmente.

Gráfico 7.
Ejemplo del crédito de liquidez.



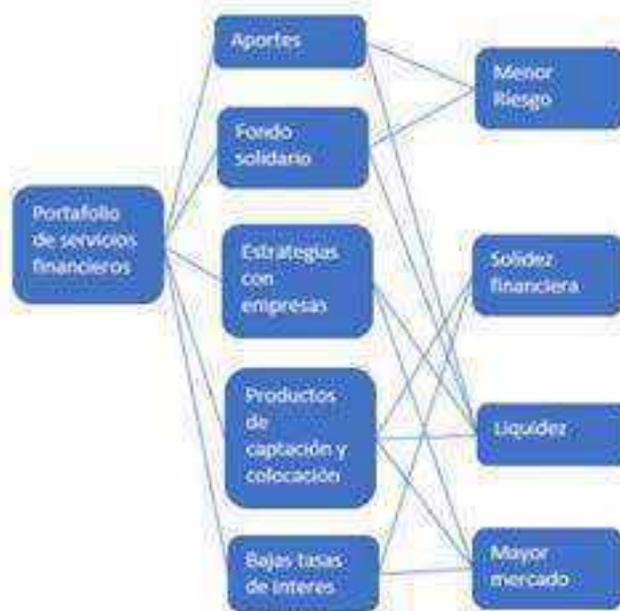
Elaborado por: (Lizarazo Luna, 2021)

La estructura de los servicios financieros esta conformada por las siguientes variables:

Dentro del esquema del portafolio de servicios financieros están elementos que le dan la sostenibilidad, liquidez, buenas condiciones, facilidades o comodidades a los asociados, como también oportunidad de inversión y lugar al crecimiento y desarrollo económico.

Gráfico 8.

Estructura del sistema del portafolio de servicios financieros



Elaborado por: (Lizarazo Luna, 2021)

El esquema está conformado por los aportes, que de alguna manera organiza al asociado en que debe ahorrar y que lo debe hacer de manera permanente, quizás no todos los servicios financieros se ajusten en un 100% a toda la población, como lo demuestra la muestra, pero si establece similitudes, que favorecen el consumo inteligente, y los aportes son un eslabón clave, que da sostenibilidad, implica un producto financiero solución a uno de los problemas más frecuentes. El valor del aporte es variable, dado que está conformado por una base mínima la cual es permanente y que su sostenimiento en el tiempo se da en los beneficios otorgados por todos los productos financieros y el deseo de construir un bienestar económico más cercano.

Adicionalmente están los aportes extra – ordinarios, que son unos valores adicionales que miden la capacidad de consumo, que ayudan a aumentar el valor aportado, que después lo puede realizar a la hora de cumplir la meta de consumo, que puede ser, un equipo de cómputo, muebles, vehículo, vivienda, un emprendimiento.

Los fondos solidarios son una novedad, dado que le permite asumir desde una etapa temprana los posibles riesgos asociados, al riesgo de cartera, de empleabilidad, o de cualquier tipo de incumplimiento, que no le permita atender la obligación, que será revisada de otra manera, más detallada. Los fondos

son una manera de acortar el punto de equilibrio de los flujos de los productos financieros, que en la medida del avance acorta y reduce en forma extrema los tiempos y los riesgos.

Las estrategias con las empresas, son un desplazamiento de los flujos de efectivo, permitiendo el acceso y el anticipo de su disfrute, favoreciendo el valor de compra, y una mejor calidad en los tiempos del consumo inteligente. Los menores valores se trasladan al asociado, los cambios en los flujos, favorece la caja de la cooperativa.

Existen varios productos financieros dentro del portafolio, pero que se desarrollan en la medida del crecimiento de la cooperativa y del tamaño de los asociados, pero existen productos complementarios, que facilitan la atención de la demanda como el incremento de los portafolios, mientras unos requieren de recursos, otros se utilizan para apoyar las actividades de financiamiento, es decir, apoyan el financiamiento de otros productos financieros. Se recuerda, que no todos requieren financiación, otros tienen excedentes y las alternativas de inversión son atractivas, desde el punto de vista de consumo inteligente, que acorta los periodos de consumo, pero también reduce radicalmente los costos, por la tasa de oportunidad.

Las bajas tasas de interés, son requeridas para mantener un flujo sostenido y un portafolio atractivo, dado que se puede financiar con tasas bajas, por que se utilizan las estrategias con empresas, los fondos de garantías, los aportes y los aportes extra ordinarios, se garantiza un flujo y unas condiciones con mejor pro forma que las expuestas en un mercado como el colombiano, donde las tasas generan un diferencial cercano a los 25 puntos, cuando es bastante operativo con 10 puntos porcentuales.

V. CONCLUSIONES

El estudio, permite concluir, que la estructura del portafolio de servicios financieros, encuentra aceptación en la manera que se plantea el consumo de manera inteligente, que también existe aceptación de un pago a los fondos solidarios, que están interesados en muchas necesidades de financiamiento no atendidas por el sistema financiero, alta posibilidad de generar un ahorro periódico, sostenido como representativo periódicamente.

Adicionalmente, se encuentra que la vinculación de productos financieros se complementan, logrando una sostenibilidad de recursos, que permiten funcionar en la menor cuantía. Por otro lado, el acceso

estratégico con empresas, permite un mayor desarrollo del consumo como de mejores precios, mejorando de manera el consumo per cápita de los asociados.

Frente a la variedad y la disposición de productos financieros ajustados a las necesidades, no tomadas en cuenta por el sistema financiero, hace muy motivador por parte de los entrevistados y de los que apoyaron en estudio, en participar de manera inmediata en el proyecto. También es importante establecer que, dentro del estudio, existen una gran variedad de alternativas, no mencionadas, pero que hacen muy completo el portafolio, por que de alguna manera, se genera un proceso cultural en la administración de las finanzas personales, incentivando el mayor consumo a un mejor precio y menos costos financieros, claro bajo la modalidad de consumo inteligente.

CAPM DE CUATRO MOMENTOS PARA BORHIS Y CEDEVIS

Mosso-Martínez Margarita María⁷³; López-Herrera Francisco⁷⁴

Resumen – Este estudio se llevó a cabo con el objetivo de probar la hipótesis de que se requiere un modelo CAPM de cuatro momentos para explicar el riesgo de mercado de Borhis y Cedevis, índices de carteras de bonos respaldados por hipotecas. Se analizaron las estadísticas descriptivas de los rendimientos de esos indicadores y del Índice de Precios y Cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores encontrando evidencia de sesgo y curtosis, por lo que se calculó las sensibilidades de los rendimientos de los Borhis y Cedevis al segundo, tercer y cuarto co-momento respecto de los rendimientos del indicador del mercado bursátil. Tanto Borhis como Cedevis muestran baja exposición a la varianza de los rendimientos del mercado, pero tienen sensibilidad al sesgo y curtosis de los rendimientos del mercado bursátil mexicano. La evidencia sugiere la pertinencia de utilizar un CAPM de cuatro momentos para explicar el riesgo de mercado de los Borhis y Cedevis. Esas fuentes de riesgo deben considerarse para la selección y administración de portafolios que incluyan estos instrumentos, así como para el diseño de medidas de administración de riesgos.

Palabras clave – CAPM de cuatro momentos, riesgo de mercado, Borhis, Cedevis

Abstract – This study was carried out aiming to test the hypothesis that a four-point CAPM model is required to explain the market risk of Borhis and Cedevis, Mexican mortgage-backed bonds portfolios indexes. The descriptive statistics of the returns of these indicators and of the Mexican Stock Exchange's Índice de Precios y Cotizaciones were analyzed, finding evidence of bias and kurtosis, for which the sensitivities of the returns of Borhis and Cedevis were calculated to the second, third and fourth co-moments with respect to the returns of the stock market indicator. Borhis and Cedevis show low exposure to the variance of market returns, but both are sensitive to the bias and kurtosis of Mexican stock market returns. The evidence suggests the relevance of using a four moments-CAPM to explain the market risk of Borhis and Cedevis. These sources of risk should be considered for the selection and management of portfolios that include these instruments, as well as for the design of risk management actions.

Keywords – Four moments-CAPM, market risk, Borhis, Cedevis

⁷³ Universidad Abierta y a Distancia de México. li.mmoos@yahoo.com.mx

⁷⁴ División de Investigación, Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Nacional Autónoma de México. francisco_lopez_herrera@yahoo.com.mx

I. INTRODUCCIÓN

Presentamos el estudio del riesgo en los rendimientos de los índices diarios para Borhis, Cedevis y el Índice de Precios y Cotizaciones entre enero de 2006 y febrero de 2021 para el mercado Mexicano; este trabajo proporciona evidencia de la importancia relativa de los riesgos de co-asimetría y co-curtosis, en comparación con el riesgo de covarianza para explicar las variaciones de rendimiento de estos índices.

Este estudio se llevó a cabo con el objetivo de probar la hipótesis de que se requiere un modelo CAPM de cuatro momentos para explicar el riesgo de mercado de Borhis y Cedevis, índices de carteras de bonos respaldados por hipotecas. Se analizaron las estadísticas descriptivas de los rendimientos de esos indicadores y del Índice de Precios y Cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores encontrando evidencia de sesgo y curtosis, por lo que se calculó las sensibilidades de los rendimientos de los Borhis y Cedevis al segundo, tercer y cuarto co-momento respecto de los rendimientos del indicador del mercado bursátil. Tanto Borhis como Cedevis muestran baja exposición a la varianza de los rendimientos del mercado, pero tienen sensibilidad al sesgo y curtosis de los rendimientos del mercado bursátil mexicano. La evidencia sugiere la pertinencia de utilizar un CAPM de cuatro momentos para explicar el riesgo de mercado de los Borhis y Cedevis. Esas fuentes de riesgo deben considerarse para la selección y administración de portafolios que incluyan estos instrumentos, así como para el diseño de medidas de administración de riesgos.

Este estudio se llevó a cabo con el objetivo de probar la hipótesis de que se requiere un modelo CAPM de cuatro momentos para explicar el riesgo de mercado de los Borhis y Cedevis. La evidencia proporcionada por este trabajo sugiere la pertinencia de utilizar un CAPM de cuatro momentos para explicar el riesgo de mercado de los Borhis y Cedevis. Esas fuentes de riesgo deben considerarse para la selección y administración de portafolios que incluyan estos instrumentos, así como para el diseño de medidas de administración de riesgos.

Este documento se estructura de la siguiente forma. En la sección 2 se presenta la revisión de literatura sobre el CAPM y se exponen las principales críticas al modelo y sus extensiones. El modelo de CAPM de cuatro momentos se describe en la sección 3. Posteriormente, en la sección 4 se presentan los datos. El análisis empírico y las interpretaciones de los resultados de la prueba se muestran en la sección 5 y finalmente se exhiben los principales hallazgos y conclusiones al estudio.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

El Modelo de Valuación de Activos de Capital (CAPM) se basa en la Teoría del Portafolio de Markowitz (1952, 1959) y el Teorema de Separación de Tobin (1958). De forma independiente Treynor (1961, 1962), Sharpe (1963, 1964), Lintner (1965) y Mossin (1966) desarrollaron el modelo de valuación de activos financieros, el cual estima el rendimiento mínimo esperado o exigible en función del riesgo sistemático o mercado, el cual es medido por el coeficiente beta, la teoría acerca del riesgo de mercado y su impacto en los rendimientos de las acciones de las empresas.

Lintner (1965) encontró resultados que muestran el peso del coeficiente del riesgo diversificable, resultado opuesto con la teoría, lo que significa que los inversionistas no sólo tienen una prima por el riesgo sistemático, sino también por el no sistemático (diversificable). Encontró un valor del término independiente de la segunda regresión muy superior al de la rentabilidad libre de riesgo con la que debía coincidir, y un coeficiente de beta mucho más bajo que la prima unitaria por riesgo sistemático. Miller y Scholes (1972) explican posibles errores en la especificación de la ecuación y en las variables utilizadas, examinan si los resultados mejoran al expresar el modelo en forma de excesos de rentabilidad con respecto a la tasa libre de riesgo, así como la posible presencia de una relación no lineal introduciendo el cuadrado del coeficiente beta o bien la presencia heterocedasticidad en los residuos, no obteniendo buenos resultados y experimentan posibles inconvenientes en la medición de las betas, hallando que su supuesto mejora los resultados, aunque no lo suficiente.

Black et al. (1972) para contrastar el modelo CAPM, por medio de una regresión de corte transversal entre la rentabilidad de las carteras y los coeficientes de beta, agruparon las acciones en carteras en correlación con su beta individual para disminuir la presencia de errores en la estimación de las betas y señalan una constante significativamente positiva y un coeficiente de beta inferior a la prima de riesgo de la rentabilidad media de mercado, resultados acordes a los señalados por Miller y Scholes (1972). Para justificar su resultado examinan si éstos son consistentes con la versión cero-beta del CAPM, siguiendo a Black (1972) y en su contraste aceptan esta versión y muestran una relación lineal entre las rentabilidades y las betas.

Estos resultados se ven ratificados por los aportes en el trabajo de Blurne y Friend (1973), quienes en un estudio similar sobre el mercado bursátil estadounidense verifican la relación lineal expuesta por el CAPM, pero no la igualdad de la constante al valor de la tasa libre de riesgo. Asimismo, Fama y MacBeth (1973) utilizando también la metodología de corte transversal y la agrupación de acciones en carteras en función de su beta, confirman empíricamente el modelo en la versión cero-beta de Black sobre el

mercado estadounidense al encontrar en promedio una relación lineal y positiva entre la rentabilidad y el riesgo sistemático.

Hogan y Warren (1974) plantean el modelo CAPM con desvíos negativos, que parte de la semi-varianza (DCAPM), Stehle (1977) especifica el CAPM internacional o global (G-CAPM) y se incorporaron los momentos de orden superior. Kraus y Litzenberger (1976) presentaron el CAPM de tres momentos (TM-CAPM, three-moment CAPM) incorporando el efecto del sesgo en la valoración de activos riesgosos, basado en la preferencia por el sesgo positivo; establecen que cuando los rendimientos de las acciones y del mercado no siguen una distribución normal el CAPM tradicional no es suficiente para capturar la relación entre el riesgo del mercado y el rendimiento, estableciendo que la inclusión de la asimetría al modelo tradicional resulta significativa. Harvey y Siddique (2000) y Dittmar (2002) muestran que los co-momentos de un activo individual de mercado agregado debe tener un precio si el núcleo de precios se asume como una función no lineal de la rentabilidad del mercado, centrándose en el tercer y cuarto momento, respectivamente.

Fang & Lai (1997) formulan el modelo de cuatro momentos en el que revelan a la varianza sistémica medida por la beta, la asimetría (tercer momento) y la curtosis sistemática (cuarto momento), dando lugar al CAPM de cuatro momentos (FM-CAPM, por las siglas en inglés de four-moment CAPM). Establecen que el modelo acepta que existe n activos riesgosos y solo un activo libre de riesgo, en el que los retornos solo consideran las ganancias de capital, el mercado de capitales es perfecto y competitivo, sin impuestos e indivisible, el inversionista busca maximizar las utilidades esperadas, las cuales están representada por la media, la varianza, la asimetría y la curtosis de su riqueza final sujeta a un conjunto de restricciones presupuestarias.

Hwang & Satchell (1999) a partir de su estudio del modelo con la incorporación del tercer y cuarto momento en relación con el convencional media-varianza CAPM, arguyen la aplicación del modelo para los múltiples mercados emergentes, estableciendo una mayor predicción de los retornos esperados. Christie-David & Chaudhry (2001) estudian la curtosis y asimetría sistemática en la determinación de los rendimientos de los futuros de commodities, tasa de interés, monedas y minerales y establecen que, al incluir como variables explicativas los retornos de los futuros, en el tercer y cuarto momento se incrementa el poder explicativo a pesar de no poder exponer con precisión las relaciones implícitas en el proceso de generación de dichos rendimientos.

Ranaldo y Favre (2005) ampliaron el modelo de mercado de dos momentos a un modelo de momento superior para adaptar la asimetría y la co-curtosis, señalando que el enfoque de momento más alto es el

más adecuado para revelar la relación no lineal entre los fondos de cobertura y los rendimientos del mercado y contabilizar los beneficios específicos de riesgo-rendimiento de cada estrategia de inversión de los fondos de cobertura. Señalan que un resultado clave es el uso exclusivo del modelo de precios de dos momentos puede ser engañoso y puede indicar erróneamente una compensación insuficiente por el riesgo de inversión.

Barberis y Huang (2008) y Brunnermeier, Gollier y Parker (2007) plantean modelos de comportamiento y predicen que los inversionistas prefieren valores con recompensas muy sesgadas y, por lo tanto, esos valores obtienen rendimientos medios posteriores más bajos. Mitton y Vorkink (2007) introduciendo una preferencia heterogénea por el sesgo, documentan pruebas teóricas y empíricas de que el sesgo idiosincrático puede afectar a los precios de los activos. En la misma línea, Lal et. al (2016) en su estudio para una serie de acciones del mercado Pakistání, muestran evidencia del modelo y revelan la inclusión de la curtosis y la asimetría al demostrar que los retornos de las acciones no siguen una distribución normal.

Redondo (2019) analiza para el mercado de Argentina el comportamiento de los rendimientos de Fondos Comunes de Inversión en un periodo 2007 al 2017; su trabajo establece el análisis del tercer y cuarto momento estocástico (asimetría y curtosis) del rendimiento de los FCI como complemento de las medidas tradicionales de media y varianza. Con base en su planteamiento muestra evidencia empírica de distribuciones con parámetros que distan de la normalidad, establecen los beneficios en los resultados a partir del modelo CAPM momentos de orden superior llegando a coeficientes de determinación elevados para el CAPM de tres momentos, sin que la inclusión de la curtosis contribuya significativamente a elevar la bondad de ajuste medida a través del coeficiente R^2 . A través de los resultados demuestran la relación entre el riesgo y el rendimiento.

Misra, D., Vishnani, S., & Mehrotra, A. (2019) presentan el análisis del impacto de la co-asimetría y la co-curtosis en los rendimientos de las acciones para el mercado de la India mediante la incorporación de la co-asimetría y la co-curtosis en el modelo tradicional de fijación de precios de activos de capital de Sharpe, en un modelo de tres factores de Fama y French y en un four-moment factorial de Carhart. Los resultados del estudio muestran que la co-asimetría y la co-curtosis tienen un impacto significativo en los rendimientos de la población india. Sin embargo, el impacto de la co-asimetría es mayor que la co-curtosis.

III. METODOLOGÍA

Siguiendo a Fang & Lai (1997) los momentos de una variable aleatoria x son valores esperados de ciertas funciones de x y pueden ser empleados para caracterizar la distribución de probabilidad de dicha variable. El primer momento respecto al origen 0 , es conocido como la media aritmética. El segundo momento respecto a la media es la varianza. Los dos primeros momentos son capturados por el CAPM tradicional. De esta manera, se incorpora la asimetría y la curtosis. La primera corresponde al tercer momento respecto a la media y mide la simetría o la falta de ella en una distribución, la cual se evalúa en relación con el centro de la distribución, marcado por su media aritmética. La curtosis puede ser medida a través del cuarto momento respecto a la media. La comparación suele hacerse con relación a la distribución normal. Así, se dice que una distribución es mesocúrtica si es tan puntiaguda como una d , según sea como la distribución normal, en tanto que una distribución platicúrtica tiene un pico relativamente bajo en comparación con la distribución normal lo cual implica, además, que los extremos o colas de la distribución se extienden considerablemente hacia los lados. Por su parte, una distribución leptocúrtica es la que tiene un pico prominente al centro (también en comparación con la distribución normal), sus lados bajan en forma marcada y sus extremos no se extienden mucho o, en otras palabras, se extienden menos que en la distribución normal.

La asimetría y la curtosis se representan de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{Sesgo} &= s^3(R_i) = E[(R_i - E(R_i))^3] \\ \text{Curtosis} &= k^4(R_i) = E[(R_i - E(R_i))^4] \end{aligned}$$

La co-asimetría y la co-curtosis entre el activo y la cartera de mercado se definen como:

$$\begin{aligned} \text{Co-asimetría} &= \text{Cos}(R_i, R_m) = E[(R_i - E(R_i))(R_m - E(R_m))^2] \\ \text{Co-curtosis} &= \text{Cok}(R_i, R_m) = E[(R_i - E(R_i))(R_m - E(R_m))^3] \end{aligned}$$

Siguiendo a Fang y Lai (1997) a partir de la optimización de la media, varianza, asimetría y curtosis, el modelo CAPM de cuatro momentos se puede escribir como

$$E(R_i) - R_f = \lambda_\mu \frac{E[(R_i - \bar{R}_i)(R_m - \bar{R}_m)]}{[E(R_m - \bar{R}_m)]^2} + \lambda_\sigma \frac{E[(R_i - \bar{R}_i)(R_m - \bar{R}_m)^2]}{[E(R_m - \bar{R}_m)]^3} + \lambda_\gamma \frac{E[(R_i - \bar{R}_i)(R_m - \bar{R}_m)^3]}{[E(R_m - \bar{R}_m)]^4}$$

$$E(R_i) - R_f = \lambda_\mu \beta_i + \lambda_\sigma \gamma_i + \lambda_\gamma \delta_i$$

$$\beta_i = \frac{E[(R_i - \bar{R}_i)(R_m - \bar{R}_m)]}{[E(R_m - \bar{R}_m)]^2} \cdot \lambda + \frac{E[(R_i - \bar{R}_i)(R_m - \bar{R}_m)^2]}{[E(R_m - \bar{R}_m)]^3} \cdot \delta + \frac{E[(R_i - \bar{R}_i)(R_m - \bar{R}_m)^3]}{[E(R_m - \bar{R}_m)]^4}$$

La ecuación (1) y (2) establecen que el exceso de rendimiento esperado de cualquier acción individual es una función lineal de tres co-momentos del rendimiento de la acción con la cartera de mercado.

λ_β prima de riesgo de mercado

λ_γ prima de riesgo por riesgo de co-asimetría estandarizada

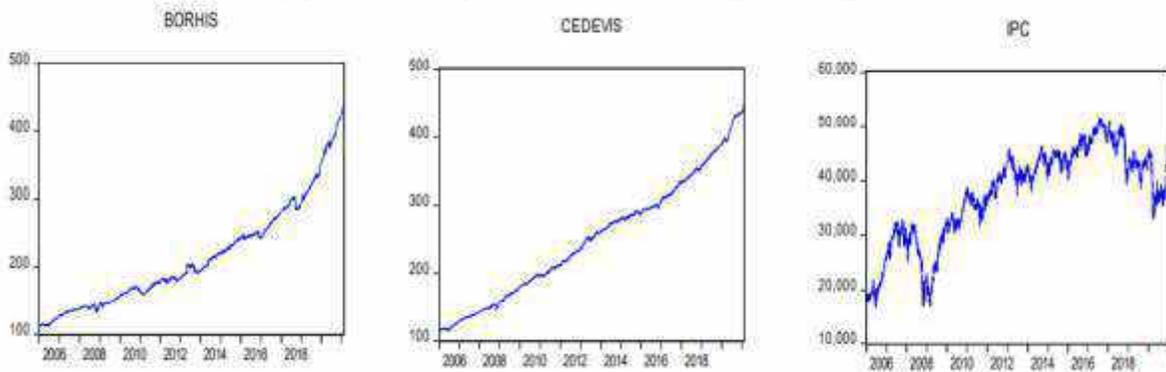
λ_δ prima de riesgo para el riesgo de co-curtosis estandarizada

El activo con co-asimetría positiva ($[R_i - E(R_i)] > 0$) tiende a generar un rendimiento superior al esperado y, por tanto, se considera un activo de menor riesgo. Como consecuencia, los inversionistas están dispuestos a pagar una prima por mantener un activo con una co-asimetría positiva (Kraus y Litzenberger, 1976; Friend y Westerfiels, 1980; Vendrame, Tucker y Guermat, 2016). En tanto que, el activo con co-curtosis positiva tiende a generar grandes pérdidas y, por lo tanto, se considera un activo de riesgo. Como en el caso de la covarianza en presencia de cocurtosis positiva, los inversionistas deben compensar la retención del riesgo y esperar un mayor rendimiento esperado (Fang y Lai, 1997; Vendrame, Tucker y Guermat, 2016). Por lo tanto, en el CAPM de cuatro momentos se espera un valor negativo para λ_γ y valores positivos esperados para λ_β y λ_δ .

IV. ANÁLISIS DE LOS DATOS

En esta sección presentamos evidencia empírica para el CAPM de cuatro momentos utilizando datos de los rendimientos diarios de los instrumentos de inversión Borhis, Cedevis y del Índice de Precios y Cotizaciones (IPC) de la Bolsa Mexicana de Valores para el periodo comprendido entre enero 2006 y febrero de 2021. Los índices que miden los rendimientos de Borhis y Cedevis se obtuvieron de PiP Latam, Proveedor Integral de Precios en México (www.piplatam.com) y los de IPC del Banco de México (www.banxico.org.mx).

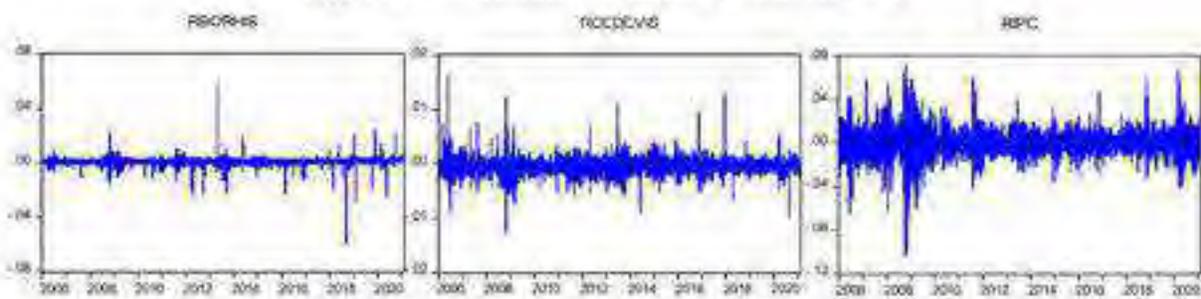
Figura 1. Comportamiento Borhis, Cedevis, IPC



Fuente: Elaboración propia

En la figura 1, se presenta el comportamiento de los Bhoris, Cedevis e IPC, se observa tendencia creciente constante en Bhoris y Cedevis, con variaciones cíclicas en IPC. El periodo de estudio abarca dos grandes crisis globales, la primera está relacionada con la crisis subprime en EE. UU. (2007-2009) y en segundo lugar con la crisis Covid 2019. Durante la crisis de 2009 el punto más bajo en la contracción en estos instrumentos es en junio de 2009, mientras que el punto de inflexión en la parte baja del ciclo se registró en el mes de octubre del mismo año, condiciones que están relacionadas con las hipotecas que respaldan a estos instrumentos; las variaciones en 2013 y 2018 están relacionadas con los niveles en la tasa de interés de las hipotecas, los cuales comparables con los registrados en la crisis subprime para el mercado mexicano estaban en niveles de entre 12% y 13%, y posteriormente la baja en estas tasas constituye oportunidades de adquisición de las hipotecas a mejor precio, lo que puede derivarse en la certidumbre de largo plazo para estos instrumentos (Banco de México).

Figura 2. Rendimiento Borhis, Cedevis, IPC



Fuente: Elaboración propia

La figura 2 muestra el modelo de distribución de los rendimientos de la cartera de los Bhoris Cedevis e IPC. Los rendimientos diarios de las carteras de Bhoris y Cedevis presenta una tendencia constante, las carteras en el modelo reflejan que los precios fluctúan y se alternan en periodos en con alzas en los índices de cotizaciones, con periodos con bajadas de estas y con cambios repentinos de unos a otro; sin embargo, el comportamiento no presenta alta volatilidad.

Con respecto al rendimiento del IPC se observa una caída que está relacionada con la baja de la inflación durante 2009, cuyo efecto deriva de la depreciación cambiaria de los precios de los bienes comerciables entre 2008 y principios de 2009. Entre enero y abril de 2012 se aprecian retrocesos. Del 16 de agosto al 24 de marzo de 2017, así como entre el ocho de mayo y el 29 de junio de 2012 presentó caídas menores de 9.23% y 7.79%, respectivamente. En tanto que desde el 2010 tiene una tendencia alcista hasta el 2017 en que alcanza su máximo global. A partir de este punto tiene una tendencia descendente con dos caídas drásticas una en 2018 y la otra en 2020 que está relacionada con la crisis económica causada por la pandemia de Covid-19.

El cuadro 1 muestra estadísticas descriptivas de los rendimientos del Bhoris y Cedevis e IPC correspondientes al periodo de análisis. En cuanto a los valores medios, ambas carteras presentan un casi el 0.00 por ciento, con un valor medio muestral alrededor del 0.04 por ciento; en tanto que los valores máximos de las carteras muestran rendimiento positivo, de 6% para Borhis y 1% para Cedevis. La varianza en Borhis es 0.00075% y para Cedevis 0.00022 %, por lo que la cartera de Bohris resulta ser la de mayor riesgo y por lo tanto mejor rendimiento. Las carteras están sesgadas negativamente y tienen alta curtosis. El primer cuartil presenta en ambas carteras valores negativos siendo el valor más alto para Borhis -0.0002948 y Cedevis -0.0002867 y el tercer cuartil positivo en ambos con 0.0012364 y 0.0010259, respectivamente.

Cuadro 1. Estadísticas descriptivas de los rendimientos

	Borhis	Cedevis	IPC
Mínimo	-0.060057	-0.016517	-0.072661
Mediana	0.000445	0.000342	0.000411
Media	0.000360	0.000361	0.000237
Máximo	0.059265	0.012669	0.104407
Varianza	0.000008	0.000002	0.000151
1 ^{er} cuartil	-0.000295	-0.000287	-0.005481
3 ^{er} cuartil	0.001236	0.001026	0.006325
Sesgo	-1.370901	-0.743487	-0.007290
Curtosis	135.618800	14.337200	6.501100
Jarque-Bera	2915697.72	32929.33	6700.50

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 2. Parámetros del CAPM de cuatro momentos

Parámetro	Borhis	Cedevis
β_1	0.037179	0.028853
λ_1	0.404767	1.909202
δ_1	0.065482	0.038336

Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en el cuadro 2, los rendimientos de ambos índices son poco sensibles a la varianza de los rendimientos del IPC, pero si tienen sensibilidad al sesgo de los rendimientos del mercado, en particular Cedevis que es casi 4.72 veces más sensible que Borhis. En el caso de la sensibilidad a la co-curtosis con los rendimientos del IPC, es Borhis quien presenta mayor sensibilidad, aproximadamente 71% más alta que la de Cedevis.

V. CONCLUSIONES

Este documento proporciona evidencia de las características de riesgo-rendimiento de los índices en los rendimientos de los índices diarios para Borhis, Cedevis y el Índice de Precios y Cotizaciones durante el periodo de estudio. Los resultados de la investigación muestran evidencia de sesgo y curtosis; también se determinaron las sensibilidades de los rendimientos de los Borhis y Cedevis al segundo, tercer y cuarto co-momento en relación de los rendimientos del indicador del mercado bursátil. Tanto Borhis como Cedevis manifiestan baja exposición a la varianza de los rendimientos del mercado; sin embargo, muestran sensibilidad al sesgo y curtosis de los rendimientos del mercado bursátil mexicano. Por lo anterior, se establece que el CAPM de cuatro momentos contribuye con la explicación del riesgo de mercado y con base en ello se recomienda reconocer estas fuentes de riesgo en la selección y administración de portafolios que incluyan estos instrumentos. Este trabajo proporciona evidencia de la importancia relativa de los riesgos de co-asimetría y co-curtosis, en comparación con el riesgo de covarianza para explicar las variaciones de rendimiento de estos índices.

VI. REFERENCIAS

Banco de México. www.banxico.org.mx

Barberis, Nicholas y Huang, Ming. (2008). Stocks as Lotteries: The Implications of Probability Weighting for Security Prices, *American Economic Review*, 98(5), 2066-2100, <https://EconPapers.repec.org/RePEc:aea:aecrev:v:98:y:2008:i:5:p:2066-2100>.

Black, Fischer, Michael C. Jensen, and Myron Scholes. (1972). The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests." In *Studies in the Theory of Capital Markets*, edited by M. C. Jensen. New York: Praeger.

Blume, M. & Friend, I. (1973). A new look at The Capital Asset Pricing Model. *The Journal of Finance*, 28(1), 10-33.

Brunnermeier, Markus, K., Christian Gollier, and Jonathan A. Parker. (2007). Optimal Beliefs, Asset Prices, and the Preference for Skewed Returns. *American Economic Review*, 97(2), 159-165. DOI: 10.1257/aer.97.2.159

Dittmar, R. (2002). Nonlinear Pricing Kernels, Kurtosis Preference, and Evidence from the Cross-Section of Equity Returns. *Journal of Finance*, 57, 369-403. <http://dx.doi.org/10.1111/1540-6261.00425>

Fama, E., & MacBeth, J. (1973). Risk, Return, and Equilibrium: Empirical Tests. *Journal of Political Economy*, 81(3), 607-636. Retrieved August 11, 2021, from <http://www.jstor.org/stable/1831028>

Fang, H. and Lai, T.-Y. (1997). Co-Kurtosis and Capital Asset Pricing. *Financial Review*, 32, 293-307. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6288.1997.tb00426.x>

Friend, Irwin and Westerfield, Randolph. (1980). Co-Skewness and Capital Asset Pricing, *Journal of Finance*, 35(4), 897-913, <https://EconPapers.repec.org/RePEc:bla:jfinan:v:35:y:1980:i:4:p:897-913>.

Harvey, C.R. and Siddique, A. (2000). Conditional Skewness in Asset Pricing Tests. *The Journal of Finance*, 55, 1263-1295. <https://doi.org/10.1111/0022-1082.00247>

Hogan, William W. and Warren, James M. (1974). Toward the Development of an Equilibrium Capital-Market Model Based on Semivariance. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 9(1), 1-11, https://econpapers.repec.org/RePEc:cup:jfinqa:v:9:y:1974:i:01:p:1-11_01.

Kraus, A. and Litzenberger, R.H. (1976). Skewness Preference and the Valuation of Risk Assets. *The Journal of Finance*, 31, 1085-1100. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1976.tb01961.x>.

Hwang, S. & Satchell, E. (1999). Modelling emerging market risk premia using higher moments. *International Journal of Finance and Economics*, 4, 271-296.

- Lal, I., Mubeen, M., Hussain, A. & Zubair, M. (2016). An empirical analysis of higher moment capital asset pricing model for Karachi Stock Exchange (KSE). *Open Journal of Social Sciences*, 4, 53-60. doi: <http://dx.doi.org/10.4236/jss.2016.46006>
- Lintner, J. (1965). The valuation of risk assets and selection of risky investments in stock portfolio and capital. *Review of Economics and Statistics*, 47, 13-47. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/1924119>
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *Journal of Finance*, 7(1), 77-91.
- Markowitz, H. (1959). *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*. Nueva York: John Wiley & Sons.
- Miller, M. y Scholes, M. (1972). Rates of return in relation to risk: a reexamination of some recent findings. En *Studies in the Theory of Capital Markets* (pp. 47-78). Nueva York: Michael C. Jensen, Praeger Publishing Co.
- Misra, D., Vishnani, S., & Mehrotra, A. (2019). Four-moment CAPM model: Evidence from the indian stock market. *Journal of Emerging Market Finance*, 18(1_suppl), S137-S166. doi:10.1177/0972652719831564
- Mitton, Todd and Vorkink, Keith. (2007), Equilibrium Underdiversification and the Preference for Skewness. *Review of Financial Studies*, 20(4).1255-1288, <https://EconPapers.repec.org/RePEc:oup:rfinst:v:20:y:2007:i:4:p:1255-1288>.
- Mossin, S. (1966). Economic Forces and the Stock Market. *The Journal of Business*. 59(3), 383- 403.
- Proveedor Integral de Precios en México. www.piplatam.com.
- Ranaldo, Angelo and Favre, Laurent, How to Price Hedge Funds: From Two- to Four-Moment CAPM (July 14, 2005). UBS Research Paper, Available at <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.474561>
- Sharpe, W. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*, 19, 425-442
- Stehle, Richard E. (1977). An Empirical Test of the Alternative Hypotheses of National and International Pricing of Risky Assets. *Journal of Finance*, 32(2), 493-502, <https://EconPapers.repec.org/RePEc:bla:jfinan:v:32:y:1977:i:2:p:493-502>
- Treynor, J. (1961). Market Value, Time, and Risk [Manuscrito no publicado]. 95-209.

Treynor, J. (1962). Toward a Theory of Market Value of Risky Assets [Manuscrito no publicado]. Londres: Rough Draft.

Tobin, James (1958). Liquidity preference as behavior towards risk. *Review of Economic Studies*, 25(2), 65–86.

Vendrame, Vasco, Tucker, Jon and Guermat, Cherif. (2016). Some extensions of the CAPM for individual assets. *International Review of Financial Analysis*, 44(C), 78-85, <https://EconPapers.repec.org/RePEc:eee:finana:v:44:y:2016:i:c:p:78-85>.

DIAGNÓSTICO FINANCIERO: UNA HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE DECISIONES EN LA PEQUEÑA EMPRESA DEL MUNICIPIO DE FLORENCIA, CAQUETÁ

Garrido Hurtado, Dora Lilia⁷⁵; Olaya Delgado, Nancy⁷⁶; Valderrama Cardona, Enna Alexandra⁷⁷

Resumen – *El objetivo de la presente investigación es realizar un diagnóstico financiero que permita identificar estrategias financieras para mejorar la rentabilidad de las pymes del municipio de Florencia a través del análisis de los indicadores financieros, proporcionando información y herramientas claves para la adecuada toma de decisiones que se evidencien en el aumento de su rentabilidad y competitividad en el mercado, utilizando una metodología descriptiva con un enfoque cuantitativo, para lo cual se aplicaron entrevistas, encuestas y se hizo un análisis de la información financiera obtenida de los estados financieros de la compañía. Los resultados evidencian algunos puntos críticos de la empresa, tales como la eficiencia en la utilización de recursos y capacidad en la generación de utilidades. Estos hallazgos fueron fundamentales para el replanteamiento de estrategias y planes de mejora que se deben tomar a para superar las debilidades y aprovechar las fortalezas detectadas con el fin de maximizar sus beneficios e incrementar su valor. Por lo tanto, se concluye que un diagnóstico financiero adecuado es esencial para la toma de decisiones.*

Palabras clave – *Diagnóstico financiero, Estrategias Financieras, Rentabilidad, Situación Financiera, Indicadores Financieros*

Abstract – *The objective of this research is to carry out a financial diagnosis that allows identifying financial strategies to improve the profitability of SMEs in the municipality of Florence through the analysis of financial indicators, providing information and key tools for the adequate decision-making that is evidenced in increasing its profitability and competitiveness in the market, using a descriptive methodology with a quantitative approach, for which interviews, surveys and an analysis of the financial information obtained from the company's financial statements were applied. The results show some critical points of the company, such as the efficiency in the use of resources and capacity in*

⁷⁵ Msc, en Finanzas. Profesora Investigadora. Integrante grupo de investigación CIFRA. Universidad de la Amazonia, Colombia. E-mail: d.garrido@udla.edu.co

⁷⁶ Msc. En Administración. Profesora investigadora. Integrante del Grupo de investigación GIGEP. Universidad de la Amazonia, Colombia. E-mail: n.olaya@udla.edu.co

⁷⁷ Msc en Administración. Profesora investigadora. Integrante grupo de investigación CIFRA. Universidad de la Amazonia, Colombia. E-mail: en.valderrama@udla.edu.co

the generation of profits. These findings were essential for the rethinking of strategies and improvement plans that should be taken to overcome the weaknesses and take advantage of the strengths detected in order to maximize their benefits and increase their value. Therefore, it is concluded that an adequate financial diagnosis is essential for decision making.

Keywords – *Financial Diagnosis, Financial Strategies, Profitability, Financial Situation, Financial Indicators*

I. INTRODUCCIÓN

El cambio constante del mercado global, hace cada día más compleja la planeación y el control financiero de las organizaciones, por lo que éstas necesitan desarrollar estrategias flexibles que puedan contrarrestar las amenazas competitivas y aprovechar las oportunidades a medida que se presenten, y esto no es posible sin un buen diagnóstico financiero, dado que como lo menciona (García Sarmiento, 2009) el diagnóstico financiero es *“el estudio que se hace de la información que proporciona la contabilidad y de toda la demás información disponible, para tratar de determinar la situación financiera de la empresa o de un sector específico de ésta”*.

Las empresas pueden experimentar desequilibrios financieros debido a problemas de producción y financiación existentes. Por esta razón, debe utilizar las herramientas adecuadas para detectar errores y realizar las correcciones adecuadas a través de diagnósticos financieros que le permitan comparar los resultados financieros con los resultados financieros de otras empresas de la misma actividad económica.

Desde esta perspectiva, el diagnóstico financiero es una herramienta importante en el ámbito empresarial, dado que permite obtener información de primera mano frente a la realidad económica y financiera de la empresa, además que permite visualizar los niveles de liquidez, solvencia, endeudamiento y rentabilidad de las operaciones comerciales mediante la evaluación del desempeño de la empresa. Esta herramienta facilita las decisiones del plan de acción que identifican las fortalezas y debilidades de las organizaciones empresariales en relación con otras empresas. (Estrada López & Monsalve Velásquez, 2014) Define el diagnóstico financiero como *“una herramienta que permite evaluar, analizar e interpretar la posición económica y financiera en que se encuentra una compañía”*.

La toma de decisiones afecta la estabilidad de una organización, independientemente de la complejidad del problema. La diferenciación y la ventaja competitiva pueden convertirse rápidamente en debilidades y dificultades, no solo para superar las dificultades sino también para prever su aparición en situaciones futuras, prevenir riesgos y posibles pérdidas económicas. Por lo tanto, al evaluar la situación financiera de una empresa es lo que permite plantear soluciones alternativas a las dificultades existentes y asegurar la supervivencia de la empresa en el mercado. Por ello, el objetivo del presente trabajo es realizar un diagnóstico financiero que permita identificar estrategias financieras para mejorar la rentabilidad de las pymes del municipio de Florencia a través del análisis de los indicadores financieros, proporcionando información y herramientas claves para la adecuada toma de decisiones que se evidencien en el aumento de su rentabilidad y competitividad en el mercado.

En este sentido, cabe resaltar que cualquier decisión empresarial que se tome afecta las finanzas de una empresa, por lo tanto, el conocimiento cabal de las técnicas de manejo financiero de corto plazo y largo plazo es requisito indispensable para el éxito de las gestiones empresariales. Por ello, es necesario hacer un diagnóstico del uso eficiente de los recursos financieros para contrarrestar las consecuencias, que por el desconocimiento de métodos y modelos de evaluación puedan afectar la sana economía de esta.

Consecuente con lo anterior, en este proyecto, la comprensión e interpretación de la información financiera posibilita diagnósticos financieros que pueden utilizarse como herramientas de selección, previsión o evaluación, reduciendo la incertidumbre y visualizando así los indicadores financieros que contribuyen al desarrollo de la organización.

La investigación desarrollada permitió demostrar la importancia y utilidad del análisis financiero como herramienta fundamental para una gestión financiera eficaz en las empresas dado que permite que la investigación financiera detecte de manera oportuna las falencias contables de las empresas.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Para poder interpretar, analizar y tomar decisiones financieras en una pyme, es necesario hacer uso de herramientas que permitan modificar, comparar e investigar las operaciones financieras. (Benavides Sogamoso, 2014) menciona que “una PYME requiere precisión en sus decisiones, teniendo en cuenta que muchas son débiles económicamente y su ciclo de vida puede verse expuesto”(p.13).

Por lo tanto, al establecer la situación financiera de la empresa implica poder visualizar su rumbo, en este sentido, (Gil Alvarez, 2004) menciona que el “análisis financiero forma parte de un sistema o proceso de información cuya misión es la de aportar datos que permitan conocer la situación actual de la empresa y pronosticar su futuro” (p.10).

El diagnóstico financiero es una herramienta que apoya la gestión de los administradores en la planeación, organización, dirección y control de las empresas, ya que a partir del análisis de los resultados se lleva a cabo una adecuada toma de decisiones a nivel gerencial, relacionadas con la inversión, financiación y distribución de utilidades. Por lo tanto, para lograr una gestión financiera eficiente, es necesario realizar un análisis financiero teniendo en cuenta que éste es una herramienta que permite evaluar cualitativa y cuantitativamente desde el punto de vista financiero a la empresa en el pasado, presente y futuro. Es decir, el análisis financiero es una la herramienta más apta para interpretar y evaluar la información contable que refleja el manejo de los recursos financieros de la empresa.

Estructura de estados Financieros.

Para lograr establecer la estructura de los estados financieros básicos o de propósito general, es importante en primera instancia tener presente que son informes que se generan periódicamente con el objetivo de brindar información detallada de las operaciones que la empresa realiza, y su uso se fundamenta en la necesidad de crear estrategias y tomar decisiones con base en información fidedigna y pertinente, como por ejemplo las de inversión y las de financiación, en este sentido (Ortiz Anaya) afirma.

Los estados financieros se preparan para presentar un informe periódico de la situación del negocio los progresos de la administración y los resultados obtenidos durante el periodo que se estudia. Constituyen una combinación de hechos registrados, políticas contables y juicios personales...Un conjunto de estados financieros comprenden: estado de situación financiera, estado de resultados, estado de flujo de efectivo, estado de cambios en el patrimonio y las notas a los estados financieros. (2018, pág. 49)

A partir de lo anterior, el estado de situación financiera relaciona los activos que representan las inversiones, tanto corrientes (inversiones a corto plazo) como no corrientes (inversiones a largo plazo), además relaciona los pasivos y el patrimonio que representan la estructura financiera, dentro de los pasivos, se encuentran los pasivos corrientes que representan a su vez la estructura financiera de corto

plazo, y por otra parte se encuentran los pasivos no corrientes y el patrimonio que representan la estructura de capital.

Por su parte, se puede mencionar, que el estado de resultados relaciona de manera general, los ingresos, los costos, los gastos y por último la utilidad neta del ejercicio. Su estructura se divide en dos, en una primera parte se encuentra la estructura operativa que abarca desde las ventas totales hasta a la utilidad operacional. Y en segunda instancia se encuentra la estructura financiera, que parte después de la utilidad operacional y relaciona desde los gastos financieros, pasando por la utilidad antes de impuestos (UAI), hasta la utilidad neta del ejercicio.

De manera que, los estados financieros se convierten en informes fundamentales para la toma de decisiones, pero no obstante es importante tener presente que estos por sí solos no permiten establecer la situación financiera de la empresa, puesto que se hace necesario que un analista financiero desde la cognición multidisciplinaria contextualice la información contenida en ellos, y desde el escenario microeconómico y macroeconómico determine la situación financiera, es decir, que se realiza una análisis integral contemplando a la empresa como parte de un sistema al que se denomina economía.

Estado de Situación Financiera.

El estado de situación financiera contempla dentro de su estructura, las inversiones y la financiación, dentro de las inversiones se encuentra los activos corrientes y no corrientes, “un activo es un recurso controlado por la entidad como resultado de sucesos pasados del que la entidad espera obtener en el futuro beneficios económicos” (Ortiz Anaya, 2018, pág. 50). Del mismo modo, se encuentra la estructura de financiación, la cual está compuesta por los pasivos y el patrimonio. No obstante, es importante tener presente que la estructura de financiación se divide a su vez en dos, una primera que se denomina estructura de corto plazo, y la representan los pasivos corrientes. La segunda se denomina estructura de capital, compuesta por los pasivos no corrientes y el patrimonio. En este sentido, (Ortiz Anaya, 2018) afirma.

Un pasivo es una obligación presente de la entidad surgida de sucesos pasados, al vencimiento de la cual y para cancelarla la entidad espera desprenderse de recursos que incorporan beneficios económicos...el patrimonio es la participación residual de los activos de la entidad una vez deducidos todos sus pasivos, representan la propiedad de los dueños de la empresa. (2018, pág. 50)

Estado de resultados

El estado de resultados relaciona de manera general, los ingresos obtenidos, los costos y gastos presentados, y por último la utilidad neta del ejercicio. (Ortiz Anaya, 2018) lo define como “es un estado dinámico y acumulativo, es decir, resume las operaciones de una compañía desde el primero hasta el último día del periodo estudiado” (p.50). El estado de resultados se divide en dos, en una primera parte se encuentra la estructura operativa que abarca desde las ventas totales hasta a la utilidad operacional. Y en segunda instancia se encuentra la estructura financiera, que parte después de la utilidad operacional y relaciona desde los gastos financieros, pasando por la utilidad antes de impuestos (UAI), hasta la utilidad neta del ejercicio.

Indicadores financieros

Los indicadores Financieros proporcionan información acerca del funcionamiento y posición financiera de la empresa, los cuales son utilizados por la mayoría de ellas como un instrumento importante para determinar su condición financiera y de esta manera identificar las áreas de mayor rendimiento y las que requieren ser mejoradas. Pacheco et al. (2002) citado por (Nava Rosillón, 2009) establece que:

Los indicadores financieros constituyen el resultado de las prioridades financieras tradicionales, relacionando los elementos del balance general y del estado de resultados; es así como permiten conocer la situación de la empresa en lo que respecta a liquidez, solvencia, eficiencia operativa, endeudamiento, rendimiento y rentabilidad (p.611).

Entre los indicadores más destacados y utilizados frecuentemente para llevar a cabo el análisis financiero, se encuentran los siguientes: indicadores de liquidez y solvencia, indicadores de eficiencia o actividad, indicadores de endeudamiento y los indicadores de rentabilidad.

El Análisis Financiero para la toma de Decisiones

Tomar una buena decisión consiste en trazar el objetivo que se quiere conseguir, por ende, se debe ser consciente que una buena decisión es un proceso que necesita tiempo y planificación, para lo cual es pertinente la utilización de herramientas técnicas, administrativas y financieras. Una de las herramientas principales utilizadas en las empresas son los estados financieros con el fin de conocer la situación económica y financiera de la compañía.

De ahí que, la información obtenida es de gran importancia para la administración de la empresa porque permite conocer el crecimiento y rendimiento del negocio. (Van Home, 1999) dice que:

“Con el fin de que las decisiones financieras sean congruentes con los objetivos de la empresa los directores financieros deben contar con herramientas para el análisis financiero, lo cual implica el uso de los diferentes estados dentro de los cuales están: el balance general, estado de resultados, estados de flujos de efectivo, presupuestos, entre otros; estos suministran información sobre el estado de salud de la empresa y sus necesidades financieras, igualmente suministran información necesaria para hacer las diferentes proyecciones y análisis a través de indicadores financieros, punto de equilibrio” (p. 22).

III. METODOLOGÍA

El enfoque de la investigación es mixto dado que permite una descripción, interpretación y comprensión completa de los estados financieros de la empresa objeto de estudio, y se centra en el conteo y clasificación de características que permiten explicar el objeto analizado. (Hernandez Sampiere, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2010) Lo define como:

“Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio”

El proceso investigativo es de tipo descriptivo, teniendo en cuenta que “los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis” (Hernández-Sampiere, Fernández-Collado, & Baptista-Lucio, 2010, p. 364); además porque este se realiza a través de encuestas personalizadas.

Entre las técnicas e instrumentos para la recolección de la información se estima la entrevista ya que se busca como fin “*recabar información en forma verbal, a través de preguntas que propone el analista. Quienes responden pueden ser gerentes o empleados, los cuales son usuarios actuales del sistema existente, usuarios potenciales del sistema propuesto o aquellos que proporcionarán datos o serán afectados por la aplicación propuesta*”. (Gomez Posada, 2009).

El objeto de estudio lo constituye los empleados de una pyme de la ciudad de Florencia, Caquetá. La encuesta se diseñó con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%; se aplicó a 18

empleados, de los cuales el 56% son del sexo masculino y el 44% del sexo femenino, los cuales corresponden al total de la población.

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis del Entorno que incide en la Empresa

En Colombia, el sector terciario es uno de los sectores contribuyentes a la economía nacional y uno de los más desarrollados, esto debido a que su objetivo es la prestación de un servicio brindando comodidades con el fin de satisfacer las necesidades del ser humano, llevando de esta forma productos y/o materias primas hacia nuevos contribuyentes con el fin de brindar un óptimo desarrollo en las actividades.

Para el análisis del entorno de la empresa se analizarán solo algunos con el objetivo de establecer la incidencia de este entorno en la empresa objeto de estudio, dentro de estos se encuentran el Producto Interno Bruto (PIB), la inflación, el Índice de Precios al Consumidor (IPC) la Tasa de Desempleo (TD).

La economía actualmente está atravesando por una de las crisis más fuertes que enfrenta el mundo a causa de la pandemia, una de las consecuencias de estas crisis es el desempleo, según el Banco Mundial (Banco Mundial, 2021) Aunque la economía mundial está creciendo de nuevo tras una contracción del 4,3 % en 2020, la pandemia ha causado un gran número de muertes y enfermedades, ha sumido a millones de personas en la pobreza. “Si bien la economía mundial parece haber entrado en una recuperación moderada, los encargados de la formulación de políticas se enfrentan a desafíos enormes en materia de salud pública, gestión de la deuda, políticas presupuestarias, banca central y reformas estructurales al tratar de asegurar que esta recuperación mundial, aún frágil, cobre impulso y sienta las bases de un crecimiento robusto”, afirmó David Malpass, presidente del Grupo Banco Mundial.

El Ministerio de Hacienda y Crédito Público, a través del Marco Fiscal de Mediano Plazo afirma, que “se espera una recuperación rápida, con un crecimiento de 6,6 por ciento del PIB en 2021” (MinHacienda, 2020). La tasa representativa del mercado (TRM) tiene un promedio actual de 3.553,34, pesos colombiano por dólar americano con un promedio móvil de días de 3.597,20 y una devaluación del año completo de -14,46% y devaluación año corrido de 3,52%. Esta variabilidad en la tasa monetaria afecta cada transacción que se realiza en moneda extranjera en el país, es por esto que conocer sus cambios es importante para la toma de decisiones empresariales.

A nivel nacional el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) informó que “Para el mes de enero de 2021, la tasa de desempleo del total nacional fue 17,3%, lo que significó un aumento de 4,3 puntos porcentuales frente al mismo mes del año anterior (13,0%). La tasa global de participación se ubicó 60,1%, lo que representó una reducción de 2,4 puntos porcentuales frente a enero del 2020 (62,5%). Finalmente, la tasa de ocupación fue 49,8%, presentando una disminución de 4,6 puntos porcentuales respecto al mismo mes del 2020 (54,4%) (DANE, 2021).

De igual manera en el Producto Interno Bruto (PIB) a nivel nacional mejoró en el cuarto trimestre del año 2020 creciendo un 6% respecto al trimestre anterior que fue de 9,4%, teniendo una variación interanual de -3,5% mayor que el trimestre anterior que fue de -8,3%. Según el diario Expansión La cifra del PIB en el cuarto trimestre de 2020 fue de 61.026 millones de euros, con lo que Colombia se situaba como la economía número 30 en el ranking de PIB trimestral de los 50 países que publicamos. Colombia tiene un PIB Per cápita trimestral de 1.211€ euros, -227 euros menores que en el mismo trimestre del año anterior, cuando fue de 1.438 euros (Expansion, 2020).

La tasa de inflación a nivel nacional para el año 2021 tuvo un comportamiento para el mes de febrero (0,64%) disminuyendo su inflación en comparado con el (0,67%) del mes de febrero del 2020, principalmente por la variación mensual de las divisiones Educación y Alojamiento, agua, electricidad, gas y otros combustibles. Las mayores variaciones se presentaron en las divisiones Educación (3,56%) y Prendas de vestir y calzado (1,82%) (DANE, 2021).

El índice de Precio al Productor (IPP) es utilizado como indicador de inflación y deflación ha venido aumentando de este modo, para el mes de febrero de 2021 a nivel nacional presentó una variación de 2,65%, respecto a la variación de febrero de 2020 que fue de -1,01% el único sector que registró una variación superior a la media fue Explotación de minas y canteras con 10,01%. Los sectores Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca (1,98%) e Industrias manufactureras (1,14%) presentaron variaciones inferiores a la media (2,65%) (DANE, 2021).

En el municipio de Florencia, Caquetá durante el trimestre móvil octubre-diciembre de 2020, la tasa de desempleo de Florencia se ubicó 1,5 p.p por encima de la registrada en las 23 ciudades. Se considera entonces que la economía no se retomara nuevamente sino hasta el tercer trimestre del año 2021 conllevando con esto a que el país pase por la peor contracción en la historia del país (DINERO, 2020). Este porcentaje de desempleo ha afectado la economía del país, la cual se han venido reactivando lentamente en algunas actividades comerciales que han ayudado a que el desempleo no sea mayor.

A nivel departamental la variación del IPC del año corrido de enero 2021 tuvo una variación de 0.6%, estas variaciones se presentaron en las divisiones de alimento (2.0%) Un aumento en los precios de esta magnitud implica una disminución en la compra de los productos básicos de la canasta familiar, por este sentido efectivamente las empresas se ven afectadas con bajas en sus ventas ya que sin empleo y precios altos el ahorrar se vuelve una necesidad, De esta manera las variables económicas inciden en las empresas y es de gran importancia tener pleno conocimiento de sus variaciones ya que de esto depende el crecimiento o decrecimiento de la economía y con ello se ve afectado el futuro de las empresas. Es así que mediante el estudio realizado que se observa que las empresas se verían enfrentadas a una economía que se vendría recuperando lentamente dejando huellas a su paso, de esta manera se tendrá que adaptar a estos cambios y en su efecto formular estrategias comerciales que permitan el avance y crecimiento económico.

Como se pudo evidenciar, a lo largo del análisis del entorno económico, los diferentes indicadores presentamos valores históricos, dentro estos valores el más significativo es sin lugar a duda el PIB, que presento un decrecimiento del 6,8 por ciento, respecto al año 2019, es decir que la producción total del país presento una cifra negativa, dicho de otra manera, no genero dinero durante el 2020, desde un nivel más pequeño pero no menos importante se evidencia como la empresa presenta disminuciones importantes tanto en sus activos, como en sus ingresos por ventas ordinarias.

En cuanto a lo demográfico, Según datos estadísticos del censo nacional de población y vivienda, desarrollados por el Departamento Administrativo Nacional De Estadística (DANE), afirma que a nivel nacional “existen 48 millones 258 mil 494 habitantes de los cuales el 51,2% son mujeres y el restante 48,8% hombres. La mayor población en Colombia se ubica en las edades entre los 14 y 18 años, franja que concentra el 26,1%. Le siguen las personas entre 18 y 26 años, con un 16%; los mayores de 65 años con el 9,1% y, finalmente, están los niños entre 0 y 5 años con un 8,4%” (DANE, 2019).

El departamento de Caquetá hace parte de los 32 departamentos que conforman el territorio nacional y cuenta con una población de 502.410 habitantes de los cuales en 49.96% (250.988) son hombres y el 50.09% (251.422) son mujeres; 60.75% conforma la población urbana y 39.25% la población rural. Según el DANE el departamento cuenta con una población étnica de 16.687 persona, conformado por el 30.12% (5.026) indígenas y población negra, mulata o afro el 69.88% (11.661), así mismo las estadísticas dan muestra que 31.57% de la población del departamento es adulta de 29 a 59 años de edad (UNDP, 2018).

El crecimiento poblacional en el municipio incide en las empresas de manera positiva ya que permite una expansión y crecimiento de las zonas rurales y urbanas influyendo en la económica de manera positiva, aumentando la productividad en la ciudad, el empleo e incremento de la demanda de consumidores y trabajadores.

4.2. Análisis de la estructura de los estados financieros

Realizar un análisis de la estructura de los estados financieros permite conocer de forma clara y precisa la composición de la inversión de la organización de acuerdo con sus necesidades y el estado de su estructura financiera la cual muestra el capital con el que se cuenta, su capacidad de endeudamiento y la manera de como se ha obtenido ese capital, es decir, si financiado con capital propio o de terceros.

4.3. Análisis de la Estructura de Capital

El costo de capital (CK) se determina por medio de la ponderación del porcentaje de ganancia que exigen cada una de las partes que financian la actividad operacional de la empresa, es así como al consolidar el porcentaje que se va a pagar por concepto de los pasivos internos luego de causar el efecto del pago de impuestos por retención. El CK es de 17% para el año 2018 y de 18% para el 2019, lo que quiere decir que ésta es la utilidad que espera conseguir como mínimo el restaurante Rinconcito Moreliano para poder contrarrestar las inversiones realizadas.

Tabla 1.
Estructura de Capital

COSTO DE CAPITAL (CK)					
			%	Costo después	Ponderación
			Participación	de Impuestos	
AÑO 2018	Pasivo Externo	\$14.276.815	6%	9%	0,50%
	Pasivo Interno	\$225.860.000	94%	18%	16,90%
	Total Inversión	\$240.136.815	100%	CK	17%
	Utilidad de la Inversión				\$41.939.713
AÑO 2019	Pasivo Externo	\$15.000.000	4%	9%	0%
	Pasivo Interno	\$370.313.395	96%	18%	17,30%
	Total Inversión	\$385.313.395	100%	CK	18%
	Utilidad de la Inversión				\$68.006.411
EVA					
		AÑO 2018	AÑO 2019		
	UODII	\$36.226.090,00	5	50.426.539,00	
	UODI	\$47.546.727,00	5	\$4.850.206,00	
	CK	17%	18%		
	EVA	\$28.143.146,41	5	40.553.501,92	
CAPITAL DE TRABAJO NETO OPERATIVO (KTNO)					
		2018	2019		
	Clientes	\$10.985.000,00	\$21.468.275,00		
	Inventarios	\$12.140.000,00	\$21.468.275,00		
	Cuentas por Pagar		\$7.977.690,00		
	Caja y Bancos	\$15.680.000,00	\$14.182.570,00		
	KTNO	\$38.805.000	\$49.141.430,00		

Fuente: Elaboración de los autores con base en los estados financieros de la empresa.

Una vez definido el CK se determina el valor económico agregado (EVA), el cual como su nombre lo dice es el valor agregado que genera la empresa después de haber cumplido con la Utilidad Operativa después de Impuesto (UODI) y la mínima que debería obtener dejando un remanente a favor de la empresa, por lo tanto, según los datos arrojados en la tabla 1, se deduce que la empresa objeto de estudio obtuvo un EVA positivo dado que la rentabilidad del activo es mayor que el costo de capital. Esta situación refleja que la empresa está generando utilidades suficientes conforme al CK, lo que indica que la empresa está construyendo valor.

En este sentido, se hace necesario determinar el capital de trabajo neto operativo –KTNO para conocer si las utilidades generadas realmente son las esperadas por los administrativos de la empresa. Como se puede observar en la tabla 1 el EVA para los dos años analizados es positivo, lo que quiere decir que el monto de la inversión operacional genero más ganancias de las que se esperaba; pues una vez restado la financiación de los proveedores de bienes y servicios se obtuvo un KTNO de \$49.141.430 para el año 2019 y de \$38.805.000 para el año 2018, presentando un incremento del 26,64%. En este sentido, se evidencia que el restaurante Rinconcito Moreliano ha logrado mantener un buen nivel de ventas lo que le ha permitido obtener efectivo para atender las obligaciones adquiridas.

4.4. Análisis Financiero de la Empresa

4.4.1. Estructura Operativa y Financiera de la Empresa

La empresa basa su estructura operativa en los ingresos obtenidos por la actividad que desarrolla en el mercado con la venta de expendido de comidas preparadas para el consumo dentro del establecimiento y servicio a domicilio.

La estructura de financiación que utiliza la empresa está conformada por los pasivos a corto y mediano plazo al igual que el patrimonio adquirido por la misma, como se puede apreciar en la tabla 2. La fuente de financiación de la organización se basa en un 70% en el capital de la persona natural y el 23% en la utilidad adquirida por cada año de referencia. El 7% restante se encuentra una deuda con terceros que solo comprende en promedio al 5%, lo que indica que la principal fuente de financiación de la empresa es abastecida por su propietario.

Tabla 2.

Estructura Financiera Rinconcito Moreliano

AÑO	2019		2018		2017	
Pasivo						
Corriente						
Imposición Por Pagar	\$10.455.000,00	2,6%	\$7.307.000,00	2,8%		
Obligaciones Financieras	\$3.750.000,00	0,9%	\$7.636.000,00	3,0%		
Prestaciones Sociales Por Pagar	\$8.652.000,00	2,1%	\$9.320.185,00	3,6%		
Iva Por Pagar					\$3.925.000,00	2%
Proveedores	\$7.977.690,00	2,0%				
Retenidos Por Pagar	\$6.000,00	0,0%	\$6.000,00	0,0%	\$20.000,00	0%
Acreeedores Varios			\$2.035.000,00	0,8%	\$9.055.000,00	5%
Total Pasivo Corriente	\$22.863.000,00	5,7%	\$26.304.185,0	0	\$13.000.000,0	0
Mediano Plazo						
Obligaciones Financieras	\$11.250.000,00	2,8%	\$6.640.815,00	2,6%		
Total Pasivo Mediano Plazo	\$11.250.000,00	8,4%	\$6.640.815,00	0	\$13.000.000,0	0
Patrimonio						
Capital de Persona Natural	\$301.603.453,0	74,6%	\$173.785.000,00	67,1%	\$135.435.000,00	70%
Utilidad Del Ejercicio	\$68.709.942,00	17,0%	\$52.075.000,0	20,1%	\$45.250.000,0	23%
Total Patrimonio	\$370.313.395,0	91,6%	\$225.860.000,00	00	\$180.685.000,00	00
Total Pasivo mas Patrimonio	\$404.426.395,0	100%	\$258.805.000,00	100%	\$193.685.000,00	100%

Fuente: Elaboración de los autores con base en los estados financieros de la empresa

4.4.2. Análisis Vertical de los Estados Financieros

Una vez realizado el Análisis Vertical al Balance General de la empresa, se observó que para el año 2017 los activos fijos representan un 57% del total de los activos y el activo corriente representa un 43%. No obstante, aunque los activos fijos tengan un mayor porcentaje, no deja de ser preocupante el alto rubro que representan los activos corrientes debido a inversiones a corto plazo en certificados de depósito a término (CDT). En los activos corrientes los rubros más representativos son caja y bancos con un 3,61% e inversiones con un 36,14%, reiterando que la cuenta establecida en inversiones de CDT absorbía casi la totalidad de los activos corrientes. Dicha estructura de activos fue financiada con el 7% de recursos externos y el 93% por recursos propios.

En el 2018 la composición del total de los activos fue del 15% de activos corrientes y el 85% de activos fijos, donde se evidencia que los activos corrientes descienden en comparación al año anterior, dado que

la inversión del CDT se reinvierte en la compra de activos fijos más exactamente en bienes raíces, consiguiendo reducir gastos de arrendamiento y asegurar un mayor capital.

Los rubros más representativos fueron la cuenta de caja y bancos que ascendió un 40% de la inversión en activos corrientes, la cuenta inventarios que representa un 5% del activo corriente. Dicha estructura fue financiada con un 13% de recursos externos y un 87% de recursos propios.

Para el año 2019 la composición del total de los activos fue del 16% de activos corrientes y el 84% de activos fijos. Los rubros más representativos fueron deudores con un 5% e inventarios con un 7%. Dicha estructura fue financiada con un 6% de recursos externos y un 92% de recursos propios.

De acuerdo con el análisis anterior, se concluye que durante los tres periodos fiscales el rubro más representativo dentro de los activos corrientes son inventarios, deudores y caja y bancos. En relación con la estructura del patrimonio, se evidencia una alta participación del capital con un 70%, 67% y 75% respectivamente durante los tres periodos. De manera general se puede decir que la totalidad de los pasivos en los últimos dos años aumentaron de una manera muy mínima y que sus rubros son relativamente bajos comparados con el patrimonio que se convierte en la mayor fuente de financiación para la empresa, y como éstos últimos se elevaron en más del 50% en los últimos dos años.

En cuanto al estado de resultados la empresa se evidenció que durante los tres periodos fiscales los ingresos operacionales poseen el 100%, es decir, que se han mantenido las ventas, esta situación se debe a la naturaleza de la empresa, dado que su actividad principal es la prestación de servicio gastronómico.

Según los estados de resultados de la empresa Rinconcito Moreliano, se pudo evidenciar que para el año 2017 los costos de las ventas generaron un 64% de su totalidad, consiguiendo con esto un 36% de utilidad bruta sobre su operatividad, seguidamente los gastos operacionales de ventas y administración con un 22% dejando de esta manera un margen del 15% de utilidad operacional, se presenta un rubro un tanto elevado en pesos (\$) para gastos no operacionales estos ascienden a los \$15.764.400; teniendo en cuenta que estos no tienen ninguna relación con la actividad desarrollada por la empresa, se convierte en dinero que se está utilizando en gastos innecesarios.

Para el año 2018 el margen bruto operacional obtiene un rubro de 44% dado que los costos de las ventas generaron un valor más bajo que el año anterior, pero los gastos por administración y ventas fueron bastante elevados y los gastos no operacionales también mantuvieron altos valores dejando con estos una utilidad solo del 13% con relación a sus ventas totales. Para el año 2019 los gastos no operacionales disminuyeron notablemente en pesos (\$) pero aun así la utilidad neta se mantuvo en el 13% del año

anterior dado que los costos de las ventas generaron el 80% de la totalidad de las ventas; esta situación se pudo presentar dado el alza en los costos de los productos requeridos para la prestación del servicio.

4.4.3. Análisis Horizontal

En el 2018 la cuenta caja y bancos crece en un 124% con relación al 2017 esto es favorable para la empresa porque cuenta con un buen capital de trabajo para dar inicio al nuevo año y tener efectivo para cubrir necesidades inmediatas, para el año 2019 disminuyó en el 10% pero aun así la suma sigue siendo adecuada para cumplir las necesidades requeridas.

La cuenta de deudores para el año 2018 tuvo un incremento de 436% en relación con el anterior y para el 2019 el incremento fue de 95% esto se presenta como algo negativo para la empresa; el no realizarse el ingreso de efectivo inmediato por estas ventas genera pérdidas puesto que estos recursos no se podrán invertir nuevamente y no se pondrán a circular para que deje nuevas utilidades a la organización.

Las cuentas de inventarios en materia prima cada año alcanzan mayores valores con relación a los anteriores, esto no es favorable para una empresa dedicada a la prestación de servicios gastronómicos; pues muchos de estos elementos por no decir que la mayoría son perecederos y podrían dañarse de no ser utilizados rápidamente, entonces si se presentan inconsistencias en el comportamiento del mercado la empresa se arriesga a perder la totalidad de esta inversión.

En los activos fijos solo las cuentas de bienes raíces y muebles y enseres han sufrido cambios positivos año a año, esto refleja que la empresa ha venido incrementando su inversión de manera positiva pues estos son esenciales para el desarrollo de la actividad comercial de la misma y lograr su adquisición hace mejorar la prestación del servicio y reducir los gastos como arrendamiento.

En relación con los ingresos, para el año 2018 éstos fueron 5% menores que en el 2017 este hecho se pudo presentar dada la difícil situación que se atravesaba por los cierres en la vía por el paro por diferentes gremios agrícolas, esto causó que no se contara con la materia prima suficiente para abastecer la demanda en el servicio.

El costo en las ventas aumentó en un significativo 92% del año 2018 al 2019 esto por el incremento en los costos de materia prima y mano de obra que a su vez le genera una menor utilidad a la empresa, dejando un rango menor del 39% en utilidad bruta operacional.

Al final de todo el ejercicio comercial se analiza la buena gestión por parte del gerente pues la utilidad neta ha venido incrementándose con el curso de los años dejando una utilidad promedio del 21% para el periodo evaluado.

4.5. Análisis de Indicadores Financieros

4.5.1. Indicadores de Liquidez.

Como se evidencia en la tabla 3, la empresa en los últimos tres años ha estado en la capacidad de cumplir con las obligaciones adquiridas para el desarrollo de su actividad comercial, se observa que por cada peso que la empresa deba a corto plazo cuenta con \$6,37; \$1,48 y \$2,77 respectivamente, para respaldar sus obligaciones de corto plazo.

Para el año 2017 el capital de trabajo cerró el ciclo en un alto valor debido a inversiones de corto plazo (CDT), para el año 2018 el capital de trabajo descendió notablemente en relación con el año anterior con \$57.294.185 millones de diferencia, pero para el año 2019 se incrementó en \$27.937288 millones gracias al aumento de sus activos corrientes. No obstante, aunque el capital neto de trabajo presenta una disminución es positivo para la empresa debido a que con éste respalda la liquidez.

Tabla 3.
Indicadores de Liquidez

AÑO		2019	2018	2017
RAZÓN CORRIENTE	Activo Cte	\$63.301.095,00	\$38.805.000,00	\$82.795.000,00
	Pasivo Cte	\$22.863.000,00	\$26.304.185,00	\$13.000.000,00
	Razón Corriente	\$2,77	\$1,48	\$6,37
CAPITAL NETO DE TRABAJO	Activo Corriente	\$63.301.095,00	\$38.805.000,00	\$82.795.000,00
	Pasivo Corriente	\$22.863.000,00	\$26.304.185,00	\$13.000.000,00
	Capital Neto de Trabajo	\$40.438.095,00	\$12.500.815,00	\$69.795.000,00
PRUEBA ÁCIDA	Activo Corriente	\$63.301.095,00	\$38.805.000,00	\$82.795.000,00
	Inventarios	\$27.650.250,00	\$12.140.000,00	\$3.750.000,00
	Pasivo Corriente	\$22.863.000,00	\$26.304.185,00	\$13.000.000,00
	Prueba Ácida	1,56	1,01	6,08

Fuente: Elaboración de los autores con base en los estados financieros de la empresa.

4.5.2. Indicadores de Actividad

Tabla 4.

Indicadores de Actividad:

AÑO		2019	2018	2017
Rotación de Cartera	Ventas /	\$ 520.540.900	\$ 390.058.000	\$ 410.725.000
	Cuentas por Cobrar	\$21.468.275,00	\$10.985.000,00	\$2.050.000,00
	Rotación Días	24,25	35,51	200,35
Periodo Promedio de Cobro	Cuentas X Cobrar *360	\$21.468.275,00	\$10.985.000,00	\$2.050.000,00
	/ Ventas	\$ 520.540.900	\$ 390.058.000	\$ 410.725.000
	Rotación Días	14,85	10,14	1,80
Rotación de Inventarios	Costo de Ventas/	\$416.432.720,00	\$217.183.000,00	\$260.870.000,00
	Inventario	\$27.650.250,00	\$12.140.000,00	\$3.750.000,00
	Resultado	15,06	17,89	69,57
Rotación de Activos	Ventas/	\$520.540.900,00	\$390.058.000,00	\$410.725.000,00
	Activos Fijos	\$341.125.300,00	\$220.000.000,00	\$110.890.000,00
	Resultado	1,53	1,77	3,70
ROTACION DE ACTIVOS OPERACIONALES	Total Ventas/	\$520.540.900,00	\$390.058.000,00	\$410.725.000,00
	Total Activos Operacionales	\$327.026.395,00	\$181.305.000,00	\$46.185.000,00
	Resultado	1,59	2,15	8,89

Fuente: Elaboración de los autores con base en los estados financieros de la empresa.

Los indicadores de actividad (Tabla 4) muestran que los activos están rotando en promedio dos veces por año, así mismo presenta una rotación en cartera en el año 2017 que superó el tiempo estimado para convertir su dinero en efectivo, el cual es de 30 días. Esta situación mejoró en los años 2018 y 2019 evidenciando una buena gestión.

En cuanto a la rotación de activos operacionales, se puede observar que para el año 2018 la empresa logro vender \$8,89 por cada \$1 invertido en activos operacionales, esto se debe a que en ese año no había realizado la inversión en compra del establecimiento donde se desarrolla la actividad comercial, por lo tanto, la inversión en activos operacionales es menor a la que reflejan los años siguientes que presentan un menor rango de utilidad por cada peso invertido, no quiere decir con esto que la inversión es errónea; pues la empresa está capitalizando sus activos.

4.5.3. Indicadores de Rentabilidad:

Tabla 5.
Cálculo de Indicadores de Rentabilidad

ANO		2019	2018	2017
MARGEN DE UTILIDAD BRUTA	Utilidad Bruta	\$104.108.180,00	\$171.912.000,00	\$149.855.000,00
	Ventas Netas	\$520.540.900,00	\$390.058.000,00	\$410.725.000,00
	Margen Bruto de Utilidad	20%	44%	36%
MARGEN OPERACIONAL	Utilidad Operacional	\$73.133.609,00	\$63.395.637,00	\$61.004.400,00
	Ventas Netas	\$520.540.900,00	\$390.058.000,00	\$410.725.000,00
	Margen Operacional de Utilidad	14%	16%	15%
VARIACION		2019-2018	2018-2017	
	Utilidad Operacional	\$9.737.972,00	\$2.391.237,00	
	Ventas Netas	\$130.482.900,00	-\$20.667.000,00	
	Margen Operacional de Utilidad	-2,00%	1,00%	
MARGEN UTILIDAD NETA	Utilidad Operacional Neta	\$68.709.942,00	\$52.075.000,00	\$45.250.000,00
	Ventas Netas	\$520.540.900,00	\$390.058.000,00	\$410.725.000,00
	Margen Neto de Utilidad	13%	13%	11%
RENDIMIENTO DEL PATRIMONIO	Utilidad Neta	\$68.709.942,00	\$52.075.000,00	\$45.250.000,00
	Patrimonio	\$370.313.395,00	\$225.860.000,00	\$180.685.000,00
	Rendimiento del Patrimonio	19%	23%	25%

Fuente: Elaboración de los autores con base en los estados financieros de la empresa

En relación con los resultados arrojados en la tabla 5, se puede observar que se ha cumplido con el fin de toda empresa que es generar utilidades para sus accionistas o propietarios. Es así como se ha obtenido un rendimiento promedio sobre el patrimonio del 22,33% durante los periodos fiscales, indicando que se está dando un correcto empleo de los recursos propios y las inversiones realizadas. Al igual que se tiene un grado de eficiencia en el empleo de activos y ventas generando mayor rendimiento. Esto debido a las estrategias que el gerente ha implementado para el buen desarrollo de la empresa.

4.5.4. Análisis de Movimientos de Recursos

4.5.4.1. Estado de Fuentes y Aplicación de Fondos

De acuerdo con el Estado de Fuentes y Aplicación de Fondos, la mayor aplicación del activo corriente corresponde a incremento en los deudores y de los inventarios en \$25.9 MM, así mismo, se incrementó la obligación financiera a largo plazo para cancelar la obligación financiera en el corto plazo y mejorar en parte el flujo de caja. El incremento considerado de bienes raíces por valor de \$110 Millones obedeció a una inyección de capital por parte del propietario y/o socios del restaurante para mejorar las instalaciones donde funciona el restaurante.

4.5.4.2. Estado de Flujo de Efectivo

En concordancia con el EFAF, en este estado de flujo de efectivo EFE, las actividades de operación de negocio generaron el mayor efectivo de la empresa con \$74.1 millones de pesos, sin embargo, en las actividades de inversión se evidencia la compra de inmuebles lo que genera un flujo de caja negativo que es compensado con el flujo de efectivo generado por la financiación que para este caso no fue una capitalización hecha por el propietario del establecimiento.

De acuerdo con lo anterior, el estado de flujo de efectivo EFE neto (tabla.6) de toda la empresa fue de \$87,3 Millones de pesos para el año 2020.

Tabla 6.
Consolidación Estado Flujo de Efectivo:

CONSOLIDADO EFE RESTAURANTE MORELIANO 2019	
Efectivo Generado Actividades De Operación	74,181,732
Efectivo Generado Actividades De Inversión	- 110,000,000
Efectivo Generado Actividades Financiación	123,209,268
Total Efe Restaurante Moreliano	87,391,000

Fuente: Elaboración de los autores con base en los estados financieros de la empresa.

V. DISCUSIÓN

Cómo se evidencia en la tabla 1, para el año 2017 la empresa no está en la capacidad de cumplir con sus obligaciones a corto plazo, teniendo en cuenta que por cada peso que adeuda la empresa tan solo tendría la capacidad de cubrir 91 centavos, esto quiere decir que adeudaría 9 centavos, esto es a causa, de que las obligaciones a corto plazo sobre pasan a los activos corrientes en un 9%; este incremento se ve ocasionado debido a decisiones de financiamiento, ya que, este representa un 57% en el total de los pasivos circulantes. No obstante, para los años 2018 y 2019, los activos corrientes estarían en la capacidad de cubrir el 100% de las obligaciones a corto plazo, debido, a que por cada peso que adeuda

la empresa, esta estaría en la capacidad de cubrir solo ese peso, es decir, no tendría la liquidez para acudir a otra obligación bancaria, su capital de trabajo es igual a 0, lo que significa que los activos corrientes son suficientes para seguir en operación, pero en riesgo de iliquidez.

Por otra parte, como se observa en la tabla 3, las cuentas por cobrar tienen una rotación de 3,6 para el año 2017, 3,6 para el año 2018 y 3,4 para el año 2019, esta se convertiría en efectivo cada 99, 99 y 104 días para los años 2017, 2018 y 2019 respectivamente, indicando un periodo muy extenso de recuperación de cartera, lo que significa que las políticas de cartera empleada por la empresa objeto de estudio no son eficientes, por tanto, se deben mejorar con el fin de recaudar con mayor rapidez dicho efectivo. Por otro lado, los inventarios que representan el 35% del total de los activos corrientes para el año 2017, 46% para el 2018 y 42% para el 2019, cuentan con una rotación muy baja; 5, 3 y 3 veces al año respectivamente, indicando así que las políticas implementadas en temas de marketing y de ventas no están generando suficientes ingresos operacionales por tanto sus inventarios no rotan de manera eficiente, y además, la empresa ha incrementado su stop de inventarios sin tener consentimiento que hay productos que no están rotando.

De acuerdo a lo anterior, si no se tienen en cuenta los inventarios para cubrir dicha obligaciones a corto plazo, la empresa no estaría en la capacidad de cubrirlas; debido a que como se mencionó anteriormente, los inventarios representan en promedio el 40% del total de los activos corrientes, y además, estos tardan mucho en rotar, dejando así la empresa sin capital de trabajo; no obstante, la recuperación de cartera es deficiente, por tanto, se concluye que la empresa estaría en un periodo de iliquidez.

En relación a la estructura financiera que maneja la empresa objeto de estudio, como se puede observar en el gráfico 1, este se financia con recursos externos, que para este caso son las obligaciones financieras, ya que estas financian el 65% del total de los activos para el año 2017, 58% para el 2018 y 53% para el 2019, por tanto, su estructura se inclina más hacia la estructura de capital con financiamiento con obligaciones financieras, ya que su tasa de interés tienden a ser más baja que la tasa del costo de oportunidad del accionista, también porque sus intereses son deducibles de impuestos, por tanto esto ayuda a la empresa a generar una utilidad mayor, para sí lograr un mayor reparto de utilidades.

Flujo de caja libre (FCL)

Según (Carmona & González, 2018), el flujo de caja libre es definido como el efectivo generado por la operación de un negocio, que se distribuye entre quienes se financian. Como se puede observar en la tabla 5, el flujo de caja libre para los periodos 2018 y 2019 es positivo lo que indica, que la empresa está

generando valor para sus inversionistas, debido a que una vez cancelados todos sus costos y gastos de operación, queda un saldo positivo el cual se dirige al reparto de utilidades.

De acuerdo con lo anterior, para el año 2018 el flujo de caja libre fue de un valor de \$436.779.035, esto es gracias a, la recuperación de cartera que se realizó en el año 2018 el cual fue del 14% frente al año 2017 y al pago oportuno de las obligaciones contraídas por la empresa, y también a la venta de un activo fijo, por tanto, la empresa no realizó ninguna inversión ni en capital de trabajo ni en activos fijos. Caso contrario para el año 2019, que el flujo de caja libre disminuyó considerablemente debido a que se realizó una inversión en capital de trabajo de \$10.180.269 y además la empresa no realizó ninguna inversión en activos fijos, por tanto, estos solo se deprecian provocando así pérdida operacional para la empresa.

Por otra parte, como se observa en el grafico 2, la utilidad operacional antes de intereses, impuestos, amortizaciones y depreciaciones (EBITDA), viene en decrecimiento, esto es debido a las deficientes políticas de marketing y ventas, por lo cual hace que sus ingresos operacionales hayan disminuido, provocando así, una utilidad operativa de esta magnitud, no obstante, los costos de mercancía vendida de la compañía en promedio son del 75% del total de los ingresos, lo que indica, que los inventarios no están rotando con rapidez, y esto, se puede constatar en la tabla 4; y además, el alto grado de competencia que se ha presentado dentro de la región ha perjudicado a la empresa en temas de ventas.

Frente a los altos costos de mercancía vendida, puede ser porque sus proveedores tienen altos costos de venta y, por otro lado, la empresa no cuenta con efectivo para poder obtener descuentos, por pronto pago, por tanto, se realizan por créditos de proveedores. De acuerdo con lo anterior, el margen EBITDA, se ve afectado directamente debido a que este debe estar en aumento, para poder aumentar las utilidades operacionales, con el fin de cancelar las obligaciones como, por ejemplo: impuestos, servicio a la deuda y reparto de utilidades. En otras palabras, es determinar qué porcentaje de ingreso se convierte en EBITDA. (García, 2003)

En el grafico 3, se observa el porcentaje que se convertiría en efectivo operacional en promedio es del 11% es decir, que por cada peso que genere ingreso solo 11 centavos se convertirán en efectivo operacional, en consideración es una participación insuficiente, debido al que el 89% de los ingresos estarían cancelando solos los costos de mercancía y gastos de administración, como se mencionó anteriormente el promedio del costo de mercancía superan el 70% , es decir que su margen de contribución es de aproximadamente del 30%, el cual el 19% es para cancelar los gastos de administración; en otras palabras sus costos son muy elevados frente a su utilidad bruta, por tanto se deben mejorar.

Dicho lo anterior, su palanca de crecimiento también se ve afectada, debido a que cada vez se necesita mayor ingresos para poder cubrir las inversiones en cuentas por cobrar e inventarios, y a su vez su utilidad operacional es pequeño a comparación de la cantidad de efectivo que se debe invertir en dichas cuentas, por tanto se manifiesta que las estrategias de ventas no son atractivas desde el punto de vista de liquidez; esto es causa a los costos de mercancías muy altas, a la falta de efectivo para comprar mercancía de contado y poder obtener descuentos y así reducir los costos para aumentar el EBITDA, a las deficientes políticas de recuperación de cartera y de inventarios.

Por otra parte, la productividad de capital de trabajo (PKT), se refiere al porcentaje de ingresos que se deben mantener en capital de trabajo neto operativo (KTNO), cabe resaltar que entre más pequeña sea esta participación mayor será su PDC, no obstante, se debe aclarar, que entre menor sea los activos corrientes de operación más eficiente es la empresa, debido a que se está manejando una buena política de cartera y de inventarios, permitiendo así, la liquides de la misma.

EVA

De acuerdo con la tabla 10, la empresa está destruyendo valor económico debido a que su inversión no rento por encima del costo de capital, lo que indica la empresa tiene un costo de oportunidad alto, por tanto, sus inversiones no rentan igual o superior a la tasa mínima requerida, además los ingresos operacionales han venido en decrecimiento y no obstante el costo de la mercancía está muy elevado provocando así una utilidad neta desfavorables.

VI. CONCLUSIONES

Con el análisis financiero realizado se pudo evidenciar el incremento en la solvencia y liquidez como resultado de las operaciones del servicio prestado por la empresa, además la autonomía que ésta tiene para tomar decisiones administrativas, de inversión y de crédito, con el fin de mantener un margen de utilidad significativo.

Se pudo establecer que la importancia del análisis de los estados financieros se fundamenta en que estos son los documentos maestros numéricos que representan los resultados de todas las operaciones empresariales presentadas durante un determinado tiempo, y por lo anterior representan el punto de partida para el análisis financiero, Además que, desde el principio cambiante del macroentorno y de

cada una de sus variables, se logran establecer un conjunto de tendencias que son importantes conocer para garantizar una toma de decisiones fundamentadas en la realidad.

Mediante los indicadores financieros se ha podido vislumbrar la situación actual de la empresa durante el periodo diagnosticado, la compañía se encuentra en un sector de la economía adecuado, ya que la demanda de clientes siempre es buena.

Se logra establecer que la importancia del análisis del EBITDA se basa en que representa la utilidad que finalmente se convierte en el efectivo disponible para atender los compromisos la caja de la empresa. De otra parte, el flujo de caja se convierte en un indicador de liquidez que mide el nivel de solvencia de la empresa, igualmente, el EVA es un indicador importante porque este mide puntualmente la creación de valor de la empresa durante un determinado tiempo.

En la información financiera suministrada por la empresa se evidencia la autonomía en el momento de tomar decisiones administrativas, de inversión y de crédito, con el fin de mantener un margen de utilidad significativo.

VII. REFERENCIAS

Bejarano, J. (4 de Junio de 2019). ¿Qué esta pasando con la construcción en Colombia? El Espectador.

Banrep. (20 de Febrero de 2021). Banco de la República. Obtenido de ECONO-CIUMENTOS.

Benavides Sogamoso, D. A. (24 de Noviembre de 2014). El análisis Financiero como herramienta fundamental para la detección de aspectos críticos en una PYME del sector Comercial. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/13193/EL%20AN%C3%81LISIS%20FINANCIERO%20COMO%20HERRAMIENTA%20FUNDAMENTAL%20PARA%20LA%20DETECCION%20DE%20ASPECTOS%20CR%C3%8DTICOS%20EN%20UNA%20PYME%20DEL%20SECTOR%20COMERCIAL.pdf?sequence=1&i>:

[https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/13193/EL%20AN%C3%81LISIS%20FINANCIERO%20COMO%20HERRAMIENTA%20FUNDAMENTAL%20PARA%20LA%20DETECCION%20DE%20ASPECTOS%20CR%C3%8DTICOS%20EN%20UNA%20PYME%20DEL%20SECTOR%20COMER CIAL.pdf?sequence=1&i](https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/13193/EL%20AN%C3%81LISIS%20FINANCIERO%20COMO%20HERRAMIENTA%20FUNDAMENTAL%20PARA%20LA%20DETECCION%20DE%20ASPECTOS%20CR%C3%8DTICOS%20EN%20UNA%20PYME%20DEL%20SECTOR%20COMER%20CIAL.pdf?sequence=1&i)

Carmona, J. G., & González, D. F. (2018). Planeación Financiera y Gestión de valor. Bogotá: Ecoe Ediciones.

DANE. (4 de julio de 2019). dane.gov.co. Obtenido de <https://id.presidencia.gov.co/Paginas/prensa/2019/190704-Poblacion-de-Colombia-es-de-48-2-millones-habitantes-segun-DANE.asp>

DANE. (01 de 2021). Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>

DANE. (ENERO de 2021). Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-del-productor-ipp>

DANE. (ENERO de 2021). DANE. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc/ipc-informacion-tecnica>

DANE. (15 de Febrero de 2021). www.dane.gov.co. Recuperado el 20 de Abril de 2021, de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/cp_PIB_IVtrim20.pdf

DINERO. (2020). DINERO. Obtenido de <https://www.dinero.com/economia/articulo/pib-de-colombia-para-2020-por-coronavirus/285953>

Estrada López, V., & Monsalve Velásquez, S. M. (2014). DIAGNÓSTICO FINANCIERO DE LA EMPRESA PROCOPAL S.A. Medellín: Universidad de Medellín.

Expansion. (diciembre de 2020). datosmacro.com. Obtenido de <https://datosmacro.expansion.com/pib/colombia#:~:text=La%20cifra%20del%20PIB%20en,los%2050%20pa%C3%ADses%20que%20publicamos>.

FINANZAS. (14 de 05 de 2020). Obtenido de <https://www.busconomico.com/post/flujo-de-caja-libre.aspx>

FORBES. (12 de 05 de 2020). Obtenido de <https://www.forbes.com.mx/que-uso-tiene-y-como-se-calcula-el-coste-de-capital-promedio-ponderado/>

García Sarmiento, O. L. (2009). Administración Financiera: Fundamentos y Aplicaciones. Cali, Colombia: Prensa Moderna Impresores S.A. Obtenido de <http://www.oscarleongarcia.com/site/documentos/complem02ed4revisiodelosEEF F.pdf>

García, A. (2014). Micro y macroeconomía. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Alfaomega. Recuperado el 20 de Abril de 2021

García, O. L. (2003). Valoración de empresas, gerencia del valor y EVA. Cali: Prensa Moderna Impresores.

GARCIA, O. L. (s.f.). VALORACION DE EMPRESAS, GERENCIA DEL VALOR Y EVA.

Garrido González, A. (2005). Administración, Gestión y Comercialización en la pequeña Empresa. España: Grupo Edebé.

Gil Álvarez, A. (2004). Introducción al análisis financiero. San Vicente del Raspeig, Alicante, España: Club Universitario. Recuperado el 6 de Junio de 2021, de https://www.academia.edu/37047364/Introducci%C3%B3n_al_An%C3%A1lisis_Financiero_Tercera_Edici%C3%B3n

Gomez Posada, S. (2009). Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Obtenido de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/100104/100104_EXE/leccin_17_la_entrevista.html

Hernandez Sampiere, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la Investigación. Mexico D.f: Mac Graw Hill.

Leon García, O. (s.f). curso de finanzas online. Obtenido de <https://www.cursosdefinanzasonline.com/courses/take/valoracion-de-empresaspara-duenos-y-gerentes-de-empresas/lessons/19200698-leccion-1-idea-general-sobre-el-valor-de-la-empresa>

MinHacienda. (26 de Junio de 2020). Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Recuperado el 10 de Septiembre de 2020, de Ministerio de Hacienda y Crédito Público: <https://id.presidencia.gov.co/Paginas/prensa/2020/En-2021-el-Producto-Interno-Bruto-de-Colombia-creceria-un-6-coma-6-por-ciento-MinHacienda-200626.aspx>

MUNDIAL, B. (2021). Banco Mundial. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2021/01/05/global-economy-to-expand-by-4-percent-in-2021-vaccine-deployment-and-investment-key-to-sustaining-the-recovery>

Nava Rosillón, M. A. (2009). Análisis financiero: una herramienta clave para una gestión financiera eficiente. Revista Venezolana de Gerencia (RVG), 606-628.

Ortiz Anaya, H. (2018). Analisis financiero aplicado, bajo NIIF (Decima sexta ed.). Bogotá D.C., Bogotá D.C., Colombia: Universidad Externado de Colombia. Recuperado el 7 de Junio de 2021, de <https://www-digitaliapublishing-com.bdigital.sena.edu.co/visor/70953>

solano, m. r. (2008). administracion del trabajo, liquidez y rentabilidad. Obtenido de <file:///C:/Users/ANGELA%20MAR%C3%8DA%20JARAMI/Downloads/Dialnet-AdministracionDelCapitalDeTrabajoLiquidezYRentabil-5364512.pdf>

UNDP. (2018). ficha caquetà retos y desafios para el desarrollo sostenible. Obtenido de Continuando, la población florenciana es muy pluricultural, ya que desde fechas inmemorables la colonización de esta fue realizada por gentes de diferentes partes del país, generando una composición etnográfica bastante variada. Según las cifras del DANE.

Van Home, J. (1999). Fundamentos de Administración Financiera 11°ed. Mexico: Pearson education.

Vanguardia.com. (07 de octubre de 2016). Vanguardia.com. Obtenido de <http://www.vanguardia.com/economia/nacional/375667-restaurantes-del-pais-aportan-4-al-pib>

REPÚBLICA, L. (10 de Enero de 2020). La tasa de desempleo de 2019 cerraría con el nivel más alto de los últimos ocho años. Diario Económico empresarial y financiero de Colombia.

Suarez, A. L. (28 de mayo de 2019). El gobierno llevará energía eléctrica a 152 municipio. Portafolio.

**POLÍTICAS DE MANEJO DE CAPITAL DE TRABAJO Y DETERMINANTES ENDÓGENOS
DE LA FRAGILIDAD FINANCIERA EN UNIDADES ECONÓMICAS COLOMBIANAS.
CONTRIBUCIONES AL MODELAMIENTO MULTIVARIANTE**

Rahmer, Bruno de Jesus⁷⁸

Resumen – La programación de los requerimientos de capital y trabajo corresponde a uno de los eslabones fundamentales del proceso de planificación agregada en tanto que permite dimensionar de forma anticipativa los recursos productivos, logísticos y financieros indispensables para el cumplimiento del objeto social de la empresa. El objetivo cardinal de esta investigación es justipreciar el efecto de las políticas de administración de capital de trabajo sobre la estabilidad financiera de 184 unidades estratégicas emplazadas en la Costa Atlántica de Colombia durante el periodo referencial 2012-2020. Para tal efecto, se estima un modelo de análisis discriminante que incorpora indicadores de desempeño económico, financiero y operativo. Este set de parámetros proporciona información sobre las fuentes y detonadores de la inestabilidad, causada por dinámicas internas del sector en que se hayan circunscriptas las empresas. Los resultados indican que la fragilidad de las firmas surge como consecuencia de la ejecución de una política gestión de capital de trabajo descoordinada. Aquellas entidades que han adoptado esquemas especulativos y tipo Ponzi, exhiben peores indicadores de rentabilidad, liquidez y productividad respecto a sus contrapartes con esquemas de financiación cubiertos.

Palabras clave – Capital de trabajo, fragilidad financiera, modelo de Minsky, liquidez, rentabilidad, estructura financiera, teoría de la firma.

Abstract – The main objective of this research is to analyze the effect of working capital management policies on the financial stability of 184 firms located on the Atlantic Coast of Colombia during the 2012-2020 period. For this purpose, a discriminant analysis model is estimated that incorporates economic, financial and operational performance indicators. The choice of factors and indicators to evaluate the current state of firms designates a set of parameters that provide information on the sources and triggers of instability, caused by internal dynamics of the sector where they are located. The results indicate that endogenous instability arises as a consequence of the implementation of

⁷⁸ Msc Estadística, Phd (c) Economía y finanzas, brunodejesus.2509@gmail.com

uncoordinated working capital management policies. Speculative and Ponzi schemes show worse indicators of profitability, liquidity and productivity compared to hedge schemes.

Keywords – *Working capital, financial fragility, Minsky model, liquidity, profitability, financial structure, theory of the firm.*

I. INTRODUCCIÓN

La programación de los requerimientos de capital y trabajo es uno de los eslabones fundamentales del proceso de planificación agregada en tanto que permite dimensionar de forma anticipativa los recursos productivos, logísticos y financieros que son indispensables para el cumplimiento del objeto social de la empresa. Toda entidad que persigue beneficios económicos requiere de un constante aprovisionamiento para cubrir necesidades de insumos físicos, capital humano, reposición de activos no comercializables, etc. En un mundo no ergódico, signado por la inestabilidad estructural, la persistencia de ciclos de negocios compele a las firmas que operan en el mercado, a adaptarse y establecer cursos de acción que absorban tales fluctuaciones. Es decir, la firma debe establecer una sucesión lógica de operaciones integradas y coordinadas en procura de optimizar el aprovechamiento de la masa crítica de recursos tangibles y financieros, para el alcance de sus objetivos misionales y estratégicos. Por causa de las imperfecciones del mercado y las recurrentes fluctuaciones en la actividad económica agregada, es una necesidad imperiosa el diseño de modelos eficientes de administración del capital de trabajo (Al-Shubiri, 2010). En la medida que mejoran su margen de maniobrabilidad, las empresas determinan para cada plazo temporal, la capacidad máxima de operación, así como niveles deseables de endeudamiento y liquidez, que les permitan acometer los planes de acción reputados como viables. En este sentido, los componentes operativos del capital de trabajo se consideran “vehículos” para acrecentar los flujos de caja y maximizar la utilidad de los accionistas.

En virtud de lo expuesto precedentemente, puede argüirse sin temor a equívoco, que la previsión de las necesidades de capital es una tarea impostergable para el establecimiento de directrices en el ámbito de la administración de las operaciones. Se buscará mantener un equilibrio óptimo entre cada uno de los recursos permanentes o transitorios, es decir, lograr una gestión eficaz de las cuentas por cobrar, el inventario, las cuentas por pagar, entre otras variables. Una administración deficiente de tales variables sólo aumentará la exposición de la firma ante shocks no fortuitos e inexorablemente aminorará su

capacidad para atemperar el impacto de ciertas fluctuaciones en un entorno altamente convulsivo y difuso como lo son los mercados de bienes y servicios.

En este artículo se busca justipreciar el efecto de las políticas de administración de capital de trabajo sobre la estabilidad financiera de unidades estratégicas de negocio emplazadas en la Costa Atlántica colombiana, durante el periodo referencial 2019-2020. Para tal efecto, se apelará a distintas técnicas de modelamiento puramente cuantitativas, verbigracia, modelos de análisis multivariante. Tales modos de representación formal utilizarán como input los datos históricos disponibles que dan cuenta sobre el desempeño económico, financiero y operativo de las empresas. La escogencia de los factores e indicadores para evaluar el estado actual de estas unidades, designa un set de parámetros estables que suministran información sobre las fuentes y detonadores de la inestabilidad, causada por dinámicas internas del sector al que se hayan circunscriptas las empresas. Es decir, se presupondrá que la fragilidad surge como consecuencia de la ejecución de ciertas políticas de gestión de capital de trabajo y debido a cambios en la estructura de la hoja de balance.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

El estado del arte que versa sobre el análisis de decisiones de inversión empresarial y políticas de gestión de capital de trabajo se ha ampliado desde hace algunos lustros, con una miríada de contribuciones teóricas y empíricas. Así, por ejemplo, el trabajo seminal de Modigliani y Miller (1958) muestra que bajo supuestos muy restrictivos - ausencia de impuestos, costes de quiebra y asimetrías en la información de los agentes- la estructura financiera de una empresa es irrelevante para determinar los requerimientos de inversión. En presencia de imperfecciones del sistema de mercado, las empresas tendrán preferencias por una fuente de fondos en desmedro de otras. Esto, a causa de una dilatada brecha entre los costos asociados a las fuentes de financiamiento internos y externos. De forma predeterminada, las empresas recurrirán a los primeros y, en el caso de necesitar los segundos, preferirán los instrumentos de renta fija antes que la renta variable.

Por otro lado, la hipótesis de la jerarquía de financiamiento (Dacosta, Louie, & Charles Adusei, 2016). sugiere que las decisiones de inversión empresarial dependen parcialmente de factores financieros como la disponibilidad de crédito, el acceso a los mercados de capitales o el costo de la dotación de recursos para la puesta en marcha de los proyectos reputados como viables. La inversión en activos corrientes, así como los pasivos corrientes utilizados, representan una fracción mayoritaria de las partidas del

balance de una empresa, y su composición, depende de las preferencias por atesoramiento, la localización de capital y el diferimiento temporal del consumo presente. Las decisiones sobre el volumen de inversión en cuentas por cobrar e inventarios, y las masas de crédito entregadas por los proveedores financieros, inciden directamente en el equilibrio de la firma, motivo por el cual, es *conditio sine qua non*, la evaluación del equilibrio entre la rentabilidad esperada y el riesgo de iliquidez. Así, por ejemplo, las empresas pueden reducir sus costos de financiamiento y/o aumentar los fondos disponibles para destinarlos a proyectos expansivos mientras racionalizan las capas de inversión en activos circulantes. La llamada “hipótesis de la inestabilidad financiera” de Hyman Minsky, establece que las políticas de inversión dependen de variables como el precio de demanda de los activos de capital en relación con los precios de oferta. Para explotar la rentabilidad del capital, los precios de demanda deben superar los precios de oferta. De este modo, la inversión resultante validará la efectuada en periodos anteriores. Empero, la estructura financiera puede exhibir fragilidad en caso tal de que los márgenes de seguridad se relajen paulatinamente, hasta un umbral en que aquella sufra variaciones abruptas.

Una miríada de contribuciones teóricas se ha concentrado en analizar determinantes e indicadores financieros en procura de evaluar el desempeño global de la firma y detectar factores causales de inestabilidad financiera. Así, por ejemplo, Magoutas, Chountalas y Konstantinidou, (2017) hallan sendos factores críticos que repercuten en el performance económico de las organizaciones privadas de salud en Grecia, como lo son: la liquidez, la eficiencia gerencial y el apalancamiento financiero. Luthfiah y Suherman, (2018), por otra parte, analizan el desempeño global de empresas manufactureras indonesias, utilizando el rendimiento de los activos como variable proxy. Los autores concluyen que la propiedad gerencial, el grado de apalancamiento y la propiedad institucional no pueden moderar la relación entre el estado financiero y el valor de la empresa. Empero, el tamaño de la unidad de negocio tiene un efecto negativo sobre el valor de la empresa. En el trabajo de Mahmood, Faisal et al. (2019) se ponderan los efectos moderadores del tamaño de la empresa y el apalancamiento sobre la relación entre la financiación del capital de trabajo y la rentabilidad entre las empresas chinas durante el periodo referencial 2000-2017. Este estudio muestra cómo el punto de equilibrio de la relación WCF-rentabilidad cambia cuando una empresa se expande o modifica su nivel de apalancamiento.

Tal y como se ha expuesto ut supra, la literatura sobre finanzas corporativas se ha focalizado tradicionalmente en el estudio de decisiones financieras a corto y largo plazo, en particular, todas aquellas que atingen a las modificaciones en la estructura de capital, evaluación de fuentes de

financiamiento y estrategias de maximización de valor, etc. Se arguye, por tanto, que el análisis de los procesos de gestión financiera operativa es una parte fundamental de la estrategia corporativa.

III. METODOLOGÍA

El estudio propuesto es de tipo no experimental, en tanto que no existe una manipulación deliberada de las variables sometidas a estudio. Por el contrario, la naturaleza del mismo es inminentemente exploratoria y de corte transversal. Para el alcance de los objetivos delimitados en la investigación se efectúa una evaluación *in situ* de las entidades elegidas, lo que permite un acercamiento directo al objeto de estudio y la captura de información sobre las diversas áreas funcionales de las entidades. Adicionalmente se recopila información a partir de fuentes primarias y secundarias con el objetivo de identificar cambios en las tendencias que acontecen en el entorno inmediato. Con el propósito de recabar evidencia empírica fiable se recurre al diseño transversal, que permite ejecutar una exploración instantánea y económica de la población objeto de estudio y factores de interés. La muestra se adquirirá de forma no probabilística, aunque esto podría suponer un menoscabo en la representatividad de la misma. Empero, existen hándicaps operativos que imposibilitan la aplicación de estrategias de selección muestral con menor margen de error. En línea con lo anterior, se recabará información de empresas del sector de servicios, manufacturero, textil y petroquímico de la Costa Caribe colombiana. A efectos de la depuración de la información se dispone de múltiples estados financieros y balances generales consolidados anualmente.

Un resumen de la ficha técnica de la investigación se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Ficha técnica de la Investigación

PARAMETROS DE LA INVESTIGACIÓN	
Alcance geográfico	Microempresas de la capital del suroccidente y suroriente de Bolívar y la Costa Caribe
Tamaño de muestra y características	Primera etapa: 184 empresas manufactureras y del sector textil de Colombia
	Evaluación <i>in situ</i> y observación sistemática, recopilación de información a partir de fuentes de información primarias y bases de datos nacionales
Tipo de diseño	Transversal
Tipo de muestreo	Selectivo intencional

En la Tabla 2, se muestra una caracterización de somera de la variable respuesta que es de naturaleza categórica y consta de tres niveles. Tales niveles se establecer en función del esquema de evaluación del grado de fragilidad financiera de una firma, que se haya en consonancia con las construcciones teóricas de Minsky y Foley. En tal sentido se identifican tres esquemas: Las unidades de financiamiento de cobertura son aquellas que son capaces de hacer frente a sus obligaciones contractuales de pago mediante sus flujos de efectivo. Cuanto mayor es el peso del financiamiento de capital en la estructura del pasivo, mayor es la probabilidad de que la unidad sea una unidad tipo Hedge. Las unidades de financiamiento especulativo son unidades que pueden cumplir con sus compromisos de pago, incluso cuando no pueden reembolsar el principal, con sus ingresos operacionales. Estas unidades necesitan "refinanciar" sus pasivos, por ejemplo, emitir nueva deuda para cumplir con los compromisos de vencimiento de la deuda. Para las unidades Ponzi, los flujos de efectivo de las operaciones son insuficientes para cumplir con el reembolso del principal y los intereses.

Tabla 2. Caracterización de la variable respuesta

Esquema	Descripción	Condición
Cubierto	Las unidades económicas pueden cumplir sus compromisos de deuda con sus flujos de caja operativo	$r > \psi > g$ ó $r > g > \psi$
Especulativo	Pueden cubrir sus compromisos de deuda con sus ingresos, mas no alcanzan a cubrir el principal con sus flujos de caja	$g > r > \psi$
Ponzi	Sus flujos de caja son insuficientes para el pago del principal e intereses. Para cumplir sus compromisos venden activos o aumentan su endeudamiento.	$\psi > g > r$, $\psi > r > g$ ó $g > \psi > r$

Para elegir las variables explicativas, se toma como base las aproximaciones teóricas que versan sobre los determinantes financieros, operativos y organizacionales de las políticas de manejo del capital de trabajo en unidades estratégicas de negocio. Tales variables, se listan en la Tabla 3:

Tabla 3. Caracterización de variables explicativas

CATEGORIAS	Indicador	Fórmula	Dirección esperada
VARIABLE DEPENDIENTE	Indicador de Foley (Variable categórica)	<ul style="list-style-type: none"> Esquema cubierto Esquema especulativo Esquema ponzi 	*Una dirección positiva indica mayor estabilidad financiera
INDICADORES DE CICLO OPERATIVO	Capex	$\text{Capex} = \text{Inmovilizado Material Neto (año } t) - \text{Inmovilizado Material Neto (año } t-1) + \text{Amortizaciones (año } t)$	+/-
	Índice de duración de mercancías	$(\text{Inventario final} \times 30 \text{ días}) / \text{Ventas promedio}$	-
	Índice de rotación de mercancías	$(\text{Ventas acumuladas} / \text{Inventario promedio}) \times 100$	+
INDICADORES FINANCIEROS	Rendimiento sobre los activos	$\text{Utilidad Neta} / \text{Total de activos}$	+
	Rendimiento sobre el patrimonio	$\text{Utilidad neta} / \text{total patrimonio}$	+
	Productividad del activo fijo	$\text{Ventas} / \text{activo fijo}$	+
	EBIT	$\text{BDI} + \text{IS} + \text{Gastos e ingresos financieros}$	+
	Capital de trabajo neto operativo	$\text{Activo corriente} - \text{Pasivo corriente}$	-
	Financiación a largo plazo	$(\text{Capital} + \text{Pasivo No Corriente}) / \text{Activo Total}$	-
	Nivel de endeudamiento	$\text{Pasivo total} / \text{activo total}$	-
INDICADORES DE INDUSTRIA	Índice de crecimiento de ventas	$(\text{Ventas del periodo actual} / \text{Ventas periodo anterior}) \times 100$	+
	Tamaño de empresa	$\text{Ln (Activos totales)}$	+

IV. RESULTADOS

En la Tabla 4 se reporta un resumen de las variables independientes a utilizar en el análisis. Nótese que se reportan medidas de tendencia central y localización para cada una de ellas. En la fase posterior del análisis se pretende estimar un modelo de análisis discriminante a fin de hallar los determinantes financieros u operativos que permitan segmentar a las unidades estratégicas de negocio en función de sus perfiles.

Tabla 4. Estadísticos descriptivos

Variables	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Asimetría	Curtosis
Capex	2,0	9,8	5,685	6,564	,978	,668
Índice de duración de mercancías	12,0	37,0	17,867	14,654	2,538	6,833
Índice de rotación de mercancías	14,0	38,0	16,60	16,095	,158	,121
Rendimiento sobre los activos	5,0	18,0	12,916	24,974	,432	-,731
Rendimiento sobre el patrimonio	2,3	4,0	3,726	2,424	,959	-,059
Productividad del activo fijo	3,0	18,0	9,936	13,226	-,078	-,199
EBIT	18,0	30,0	24,22	9,651	-,040	-,175
Capital de trabajo neto operativo	19,0	30,0	23,05	5,867	-1,624	5,571
Financiación a largo plazo	12,0	55,0	34,212	31,366	-,266	-,204
Nivel de endeudamiento	11,0	48,0	33,054	29,803	-,227	-,136
Índice de crecimiento de ventas	10,0	35,0	28,538	18,980	,071	-,269
Tamaño de empresa	15,0	31,0	29,983	15,221	,068	-,1056

Una variable pasa a formar parte de la función discriminante si el valor del estadístico F es mayor que 3,84 (valor de entrada). Y es expulsada de la función si el valor del estadístico F es menor que 2,71 (valor de salida). Superado el criterio de significación, una variable sólo pasa a formar parte del modelo si su nivel de tolerancia es mayor que el nivel establecido por defecto y si, además, su incorporación al modelo no hace que alguna de las variables previamente seleccionadas pase a tener un nivel de tolerancia por debajo del nivel establecido por defecto. La tolerancia de una variable independiente cuantifica la proporción de varianza de esa variable que no está asociada al resto de variables independientes incluidas en estructura funcional de modelo. Tal y como puede observarse en la Tabla 5, las tolerancias de cada una de las variables analizadas no son redundantes y permiten segmentar a las entidades en funciones de sus esquemas de financiación.

Tabla 5. Variables en el análisis

Paso		Tolerancia	F para eliminar	Lambda de Wilks
6	Apalancamiento	,934	43,724	,153
	Crecimiento de activos	,982	52,909	,163
	Crecimiento ventas	,991	9,058	,112
	Rotación de cartera	,932	8,953	,112
	ROA	,983	7,789	,111
	Capital de trabajo neto	,977	4,218	,107

Por otro lado, la Prueba M de Box reportada en la Tabla 6 se utiliza para contrastar la hipótesis nula de igualdad de las matrices de varianzas-covarianzas poblacionales. Si todos los grupos proceden de la misma población entonces las matrices de varianzas-covarianzas poblacionales correspondientes a cada grupo no serían distintas entre sí. En este caso, dado que el p-valor es menor a 0,05 se rechaza la hipótesis de igualdad de matrices de varianzas-covarianzas y, por tanto, se arriba a la conclusión que los grupos son variables.

Tabla 6. Prueba M de Box

M de Box	259,496
F	Aprox. 5,883
	gl1 42
	gl2 89502,120
	Sig. ,000

Cuando no existen diferencias estadísticamente entre los grupos, las funciones discriminantes sólo podrán describir variabilidad aleatoria. La medida λ de Wilks se utiliza para contrastar la hipótesis nula es que las medias de las funciones discriminantes en cada grupo no difieren. Nótese que en la Tabla 7 la significación asociada al valor de la χ^2 es menor que 0,05 para ambas funciones discriminantes y por consiguiente se rechaza la hipótesis nula. Asimismo, se muestra los autovalores que corresponden al cociente entre la variación debida a las diferencias entre los grupos (suma de cuadrados inter-grupos) y la variación intragrupal, (suma de cuadrados intra-grupos). La correlación canónica, por su parte, corresponde a la correlación entre la combinación lineal de las variables independientes (la función discriminante) y una combinación lineal de las variables indicador que recogen la pertenencia de las empresas a cada uno de los grupos. Una correlación canónica alta indica que las variables discriminantes permiten diferenciar entre los grupos. La correlación canónica de las funciones es moderada, por lo que

las variables discriminantes utilizadas permiten distinguir razonablemente bien entre los dos grupos. El valor transformado de Lambda de cada función lleva asociado un nivel crítico de 0,000, por lo que se rechaza la hipótesis nula de que los grupos comparados tienen promedios iguales en las dos variables discriminantes.

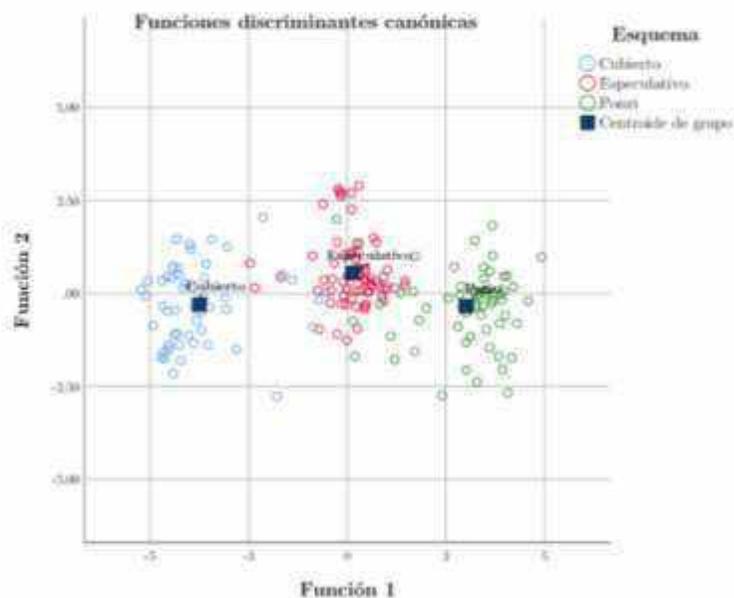
Tabla 7. Autovalores y Lambda de Wilks

Autovalores				Correlación canónica
Función	Autovalor	% de varianza	% acumulado	
1	7,299 ^a	97,6	97,6	,798
2	,182 ^a	2,4	100,0	,592

Lambda de Wilks				
Prueba de funciones	Lambda de			
	Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1 a 2	,102	407,581	12	,000
2	,846	29,848	5	,000

En el Gráfico 1 se ilustra un diagrama de dispersión, con los tres grupos y sus centroides. En el eje de las ordenadas y abscisas se hallan los valores de las dos primeras funciones discriminantes. Nótese que es posible distinguir -salvo algunos solapamientos- los esquemas considerados en función de las variables independientes seleccionadas.

Gráfico 1. Funciones discriminantes canónicas



La Tabla 8 muestra los resultados de la clasificación (la matriz de confusión). Esta tabla es en sí misma un procedimiento de validación de la función, pues resume la capacidad predictiva de la función discriminante. Los esquemas cubiertos son correctamente clasificados en el 88,7% de los casos, 97,1% para el caso de los esquemas especulativos y 87,3% para el caso de los esquemas Ponzi. En total, la función consigue clasificar correctamente al 91,3 % de los casos.

Tabla 8. Matriz de confusión

Esquema		Pertenencia a grupos pronosticada			Total
		Cubierto	Especulativo	Ponzi	
Recuento	Cubierto	47	6	0	53
	Especulativo	2	66	0	68
	Ponzi	0	8	55	63
%	Cubierto	88,7	11,3	,0	100,0
	Especulativo	2,9	97,1	,0	100,0
	Ponzi	,0	12,7	87,3	100,0

91,3% de casos agrupados originales clasificados correctamente.

V. DISCUSIÓN

Chen y Kieschnick (2018) argumentan que una política de inversión de capital de trabajo conservadora da como resultado una gran cantidad de inversión en activos corrientes. Sin embargo, una mayor inversión en activos corrientes supone la asunción de costos de oportunidad que pueden ser inasumibles para la firma y reducir la rentabilidad neta. A contrario sensu, una política agresiva de inversión en capital circulante se asocia con un alto riesgo y una alta rentabilidad. Cuando una empresa adopta una política agresiva de financiamiento de capital de trabajo, aumenta el nivel de pasivo circulante y de endeudamiento total para acometer inversiones redituables.

Los niveles de apalancamiento muestran el grado de información asimétrica al que se exponen las firmas. Las empresas tienden a utilizar la deuda como un dispositivo de señalización para transmitir información sobre el futuro de la misma. Un mayor apalancamiento da como resultado una menor inversión en capital de trabajo, de ahí la relación negativa entre la relación mercado/valor contable e inversión de capital de trabajo. Ahora bien, una mayor información asimétrica podría deberse a una mayor inversión en activos intangibles. Así por ejemplo, las empresas con un esquema de financiación

Tipo Hedge poseen una cuantía importante de activos tangibles y se enfrentan a una menor asimetría de información. Las inversiones compiten entre sí por los limitados fondos disponibles y dada la preferencia por mayores rendimientos, la inversión en capital de trabajo es menos deseable en comparación con la inversión a largo plazo. Si el apalancamiento es un indicador de riesgo financiero que enfrenta una empresa, la volatilidad de los ingresos es útil para cuantificar riesgo operativo. Las empresas clasificadas como esquemas Ponzi y especulativo tienen niveles de apalancamiento superiores a los esquemas cubiertos y mayor varianza en sus ingresos, lo que aumenta su exposición frente a fluctuaciones macroeconómicas macrofinancieras y factores idiosincrásicos, verbigracia, riesgos operacionales. Los esquemas especulativos y tipo Ponzi exhiben una mayor volatilidad de las ventas y reaccionan con más agresividad en la gestión de su capital de trabajo e invierten menos en el capital de trabajo. En tales circunstancias, las firmas dependerían más de sus cuentas por pagar que de sus cuentas por cobrar.

La rotación de cartera es un indicador financiero que determina el tiempo en que las cuentas por cobrar toman en convertirse en efectivo, o, en otras palabras, es el tiempo que la empresa toma en cobrar la cartera a sus clientes. Las empresas clasificadas bajo los esquemas especulativo y Ponzi poseen volúmenes importantes de cuentas por cobrar pendientes. La consecuencia directa de esto es que otras entidades o terceros están apalancando su operación a través del dinero que le adeudan. A partir de esto se colige que la entidad lleva un manejo deficiente de cartera que puede colocar en riesgo su liquidez y solvencia, pues será imposible honrar las acreencias adquiridas con terceros en el corto plazo y existirá una baja capacidad para la generación de efectivo. Si sobreviene un periodo de crisis habrá una mayor exposición. Por otra parte, la rotación de activos mide la eficiencia con la que una empresa utiliza sus activos totales para generar ingresos. En otros términos, determina el tiempo durante el cual el activo permanece en manos de la empresa, que tratándose de activos fijos lo normal es que su rotación sea nula o baja. Cuanto mayor sea el valor de este ratio, la empresa tendrá una productividad mayor, pues los activos facilitan la generación de utilidades operacionales vía aumento de ventas y un consecuente incremento de la rentabilidad. En el caso de los esquemas tipo cubierto existe una mayor rotación de activos y de cartera, de allí que la probabilidad de quedar en un estado de insolvencia e iliquidez es prácticamente nula.

De particular interés es el ROA, resultado de dividir la utilidad neta de un determinado periodo entre los activos totales de una empresa. Esta razón compara los resultados obtenidos contra el valor de los activos de la empresa e indica cuánto genera en utilidades para los socios cada peso invertido en la

empresa. Porcentualmente muestra el porcentaje de utilidad logrado con la inversión total del negocio (total de activos), es decir, la utilidad que genera la entidad por cada cien pesos invertidos en activos. Tal y como se percibe, los esquemas tanto cubiertos como especulativos exhiben altas rentabilidades en sus activos, siendo esto un indicativo de buen aprovechamiento y manejo de los recursos de la empresa y nivel de eficacia en la gestión.

El capital de trabajo neto se utiliza para medir la liquidez a corto plazo de una empresa. En otros términos, es el importe del Activo Circulante que no ha sido suministrado por los acreedores a Corto Plazo. Es perceptible que los esquemas tipo Hedge logran cubrir con mayor efectividad sus actividades operacionales y financieras, sin tener que acudir a fondos extraordinarios. Si la empresa tiene reservas importantes de efectivo, puede tener suficiente dinero para encumbrar vertiginosamente el negocio, al tener los medios financieros para acelerar su tasa de crecimiento.

Por otro lado, si la empresa está experimentando un crecimiento en las ventas, podría estar almacenando inventario en previsión del crecimiento futuro de la demanda de productos ofertados. Esto podría compensar el efecto del crecimiento de las ventas en el crédito comercial, aumentando así la inversión en capital de trabajo. Además, el crecimiento de las ventas podría estimularse mediante la concesión de crédito a los clientes, resultando en un mayor volumen de y el consecuente incremento del ciclo del capital de trabajo.

Aparte del crecimiento de las ventas, otro indicador del bienestar de una empresa es su desempeño operativo. Se encuentra que tanto la rentabilidad como el flujo de caja operativo ejercen una influencia significativa en la inversión de capital de trabajo. Una empresa tendría más efectivo disponible debido a los flujos de efectivo operativos, por lo que no es necesario que exprima tanto su ciclo de capital de trabajo. La relación negativa entre el tamaño de una empresa y la inversión en capital de trabajo puede deberse a que las empresas más grandes manejan mejor sus ciclos de efectivo o puede deberse a su capacidad para reducir la inversión en capital de trabajo por causa de la relación favorable con sus proveedores.

VI. CONCLUSIONES

Según el finado economista Hyman Minsky, las economías contemporáneas son susceptibles a sufrir crisis severas, no como resultado de shocks exógenos sino como eventos que emergen desde dentro del sistema y que poseen un carácter persistente. En un entorno normal tanto los prestatarios como los

prestamistas esperan que los flujos de efectivo futuros sean suficientes para validar la deuda. Los precios de los activos aumentan en relación con el precio de la producción corriente, lo que estimula las inversiones que, a su vez, impulsan la producción, las ganancias y el empleo. Aquí entran en lisa, los procesos acumulativos de Minsky que se fundamentan en la interdependencia entre inversión y beneficios. Esto se convierte en la base de una espiral destructiva que involucra un patente deterioro de indicadores operativos y financieras en la medida que las condiciones económicas se vuelven más hostiles. A causa de esto, la firma se ve obligada a instrumentar estrategias de gestión del capital de trabajo en procura de maximizar los rendimientos futuros esperados y maximizar el valor de los accionistas. Las políticas efectivas de capital de trabajo son cruciales para el crecimiento y la supervivencia a largo plazo de una empresa, el mantenimiento de reservas de liquidez y el cumplimiento de las obligaciones financieras contraídas. De lo contrario, puede incurrir en los costos de oportunidad asociados a un deterioro de la calificación crediticia, la liquidación forzosa de activos y una posible quiebra. En suma, las políticas de gestión del capital se formulan debido a la existencia de imperfecciones en el mercado y a la labilidad del mismo.

En esta investigación se han estudiado la relación entre los componentes de la gestión del capital circulante y el desempeño global de 184 firmas colombianas en función de las políticas adoptadas. Si se parte del esquema propuesto por Minsky es posible clasificar a las empresas en tres esquemas: cubierto, especulativo y Ponzi. La aplicación del modelo de análisis discriminante permite hallar relaciones lineales entre las variables dependientes -de orden financiero, operativo y contable- que mejor discriminen en los grupos establecidos ex ante. Los resultados indican que variables como apalancamiento, crecimiento de activos y ventas, la rotación de cartera y la rentabilidad de las inversiones permiten segmentar a las firmas. Esto indica que las unidades estratégicas de negocios clasificadas tienen diferencias estadísticamente significativas entre sus estrategias de inversión en activos corrientes, proporciones de deuda a corto y largo plazo y procesos de gestión de cartera.

Como posibles limitaciones inherentes a la presente investigación se anotan: la selección de una cantidad reducida de datos. Esto se debe a que la información financiera o contable suele estar restringida o no disponible para terceros. Se insta a construir estudios de caso en los cuales se realicen análisis comparativos entre técnicas de modelamiento matemático avanzado, tales como y a diseñar casos empíricos en los cuales se refrende la validez de otros enfoques de modelado econométrico en el contexto microempresarial, escenario fecundo para la aplicación discrecional del abanico de técnicas aquí traídas a colación.

VII. REFERENCIAS

- Chen, C. & Kieschnick, R (2018). Bank credit and corporate working capital management. *J. Corp. Financ.*, 48, 579–596.
- Dacosta, Louie, & Charles Adusei. (2016). Testing the Pecking Order Theory of Capital Structure of FTSE 350 in Food Producers Firms in United Kingdom between 2001 and 2005. *Expert Journal of Finance*, 4(1): 66-91
- Faris Nasif Al-Shubiri (2010). Analysis of the relationship between working capital policy and operating risk: an empirical study on Jordanian industrial companies. *Investment Management and Financial Innovations*, 7(2-1).
- Luthfiah, A. A., & Suherman, S. (2018). The Effects Of Financial Performance Toward Firm Value With Ownership Structure As Moderating Variable (The Study On Manufacturing Companies Listed In Indonesia Stock Exchange In The Period Of 2012-2016). *Journal of Business and Behavioural Entrepreneurship*, 2(1), 18-27. <https://doi.org/10.21009/JOBBE.002.1.03>
- Magoutas, Anastasios.; Chountalas, Panos & Konstantinidou, Chryssa (2017). The Effect of Financial Factors and Firm Size on the Profitability of Greek Private Healthcare Organizations in Times of Economic Crisis. *European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences*, 95, 118- 129.
- Mahmood, Faisal; Dongping Han; Nazakat Ali; Riaqa Mubeen, & Umeair Shahzad (2019). "Moderating Effects of Firm Size and Leverage on the Working Capital Finance–Profitability Relationship: Evidence from China" *Sustainability* 11, 7: 2029. <https://doi.org/10.3390/su11072029>
- Wang, Z.; Akbar, M. & Akbar, A (2020). The interplay between working capital management and a firm's financial performance across the corporate life cycle. *Sustainability* 12, 1661. <https://doi.org/10.3390/su12041661>

DETERMINANTS OF CAPITAL STRUCTURE: ANALYZE OF LODGING UNITS AND RESTAURANTS IN PORTUGAL

Brito, Aida⁷⁹; Pinho, Carlos⁸⁰; Azevedo, Graça⁸¹

Abstract – *The macroeconomic and business determinants of enterprises' capital structure has been a theme investigated and debated. This study aims to identify those variables in the case of lodging and restaurant sectors in Portugal and is based on a sample of 7.924 enterprises of lodging sector and 30.374 from restaurant sector, located in Portugal, in the period 2010-2019, during ten years. The capital structure of the companies is measured through the short-term, long-term and total indebtedness. The data obtained were processed using the econometric technique of data analysis in unbalanced panel. With respect to macroeconomic variables, inflation and GDP growth are positively related to all types of indebtedness maturities, in lodging and restaurant companies, with exception of restaurant firms' short-term indebtedness. Banking concentration is mostly negatively related to the indebtedness of lodging and restaurant companies, while public debt as GDP % is only positively related to short-term indebtedness of restaurants. Foreign direct investment is positively related to short-term indebtedness in lodging companies, and to long-term and total indebtedness in restaurant companies. The property rights have a positive relationship with short-term indebtedness of restaurant companies. With regard to business variables, size is negatively related to all types of indebtedness, while firms' age is mostly negatively related to indebtedness, in the various types of maturity, with the exception of long-term and total indebtedness of the lodging companies. The tangibility, growth, and liquidity are negatively related to indebtedness, in all types of maturity, while the debt tax benefit is negatively related to the different types of indebtedness, in the lodging companies. Profitability is positively related to all types of indebtedness, as well as extra-debt tax benefit, in the case of lodging companies. However, and in relation to the restaurant sector, the extra-debt tax benefit is negatively related to all types of indebtedness.*

Keywords – *indebtedness, lodging and restaurant sectors, variables (business and macroeconomic).*

⁷⁹ Msc, Docente, Instituto Politécnico da Guarda, aida.brito@ipg.pt

⁸⁰ Phd, Docente, Universidade de Aveiro, cpinho@ua.pt

⁸¹ Phd, Docente, Instituto Superior de Contabilidade e Administração, Universidade de Aveiro, graca.azevedo@ua.pt

I. INTRODUCTION

Over the last few decades, the financial literature has focused on the determinants of capital structure, namely on macroeconomic and business variables. The lodging and restaurant sectors have seen a significant growth, in terms of their importance in the economy, until the year 2019; several indicators have registered a significant increase. The capital structure and the financing behaviour has been studied in the lodging and restaurant sectors. In the specific case of Portugal, the studies carried out have focused essentially on the influence of business variables on the capital structure of companies in the lodging sector, with no previous study specifically being known on the impact of business and macroeconomic variables on the restaurant sector.

This study differs from those mentioned above, since it also analyzes the relationship between macroeconomic variables and the companies' capital structure in the lodging and restaurant sectors. The lodging and restaurant sectors were chosen given their growing importance and relevance in Portuguese economy over the past few years, especially until 2019. The present study is based on a sample of 7.924 companies belonging to the lodging sector and 30.374 companies from the restaurant sector, located in Portugal. The study period was between 2010 and 2019. The data obtained were later processed using the econometric technique of data analysis in unbalanced panel. From the analysis of the results, it was verified that both the business and the macroeconomic variables have different impacts on the various types of indebtedness.

After the introduction, in the second point is presented the literature review, in the third point the methodology, in the fourth point the results of the developed study, and finally, in the last point, are presented the conclusions of the study carried out.

II. LITERATURE REVIEW

Over the last few decades, the financial literature has focused on the determinants of capital structure, namely on country variables, especially macroeconomic ones, and on business variables. Firm decisions regarding capital structure are systematically related to the effectiveness of a country's legal, financial and political institutions (Gungoraydinoglu & Öztekin, 2011). Öztekin (2015) highlights the influence of country characteristics on companies' long-term capital structure, which can influence debt costs.

2.1. Evolution of lodging and restaurant'sectors

The lodging and restaurant sectors have seen significant growth, in terms of their importance in the economy, in recent years, in Portugal. Since 2008, the number of companies belonging to this sector has increased its percentage, going from 7,27% in 2008 to 8,74% in 2018. The average turnover of companies also confirm growth between 1996 (€91.082,3 in average terms) and 2018 (€131.288,4), and the weight of the turnover of these sectors, in terms of the total economy, has also seen an increase, from 31,7% in 2004 to 40,1% in 2018. The average income of companies registered a very significant growth in 2012 (367,8%) and in 2018 (27,5%). The GVA (Gross Added Value) generated by companies had a positive evolution, from 3.551,5 million euros in 2004, to 6.329,2 million euros, in 2018. Personnel expenses in the lodging, restaurant and similar sectors also increased between 1994 and 2018, from 4.865,6€, in average terms per worker, to 9.811,2€. Companies in the sectors under analysis have also seen an increase in their indebtedness, going from 6.100,2 million € in 2007 to 12.028,8 million € in 2019 (PORDATA, 2020).

The rapid growth of the lodging sector has attracted the interest of many researchers in recent decades (Li, Ma & Qu, 2017) and capital structure and financing behavior have been studied in this sector (Jareño & González, 2014; Serrasqueiro & Nunes, 2014; Pacheco & Tavares, 2017) and in restaurant sector (Dalbor & Upneja, 2002; Jang & Kim, 2009; Torluccio, 2012; Mun & Jung, 2017) over the past 30 years (DiPietro, 2017).

2.2. Macroeconomic variables and hypotheses

Over the last decades, several studies have been developed on the determinants of capital structure, which highlight the role of macroeconomic variables. This study highlights the following macroeconomic variables: inflation, gross domestic product's grow, banking concentration, public debt as GDP %, foreign direct investment and property rights.

2.2.1. Inflation

It is expected that inflation rate will have a significant effect on the capital structure, as the increase in inflation raises the debt or interest rates required by creditors to compensate for the fall in the value of money and purchasing power (Neves et al., 2020). However, the results of the studies carried out are not consensual; some show that rising inflation makes debt financing more expensive (Camara, 2012; Bayrakdaroğlu, Ege & Yazıcı, 2013; Öztekin, 2015). Other studies found a positive relationship between

inflation and leverage (Frank & Goyal, 2009; Belkhir, Awartani & Maghyereh, 2016), mainly in terms of long-term debt and total debt (Perara & Gunadeera, 2015; Buvanendra et al., 2017; Goel, 2019).

2.2.2. Gross Domestic Product Growth

GDP corresponds to the total market value of goods and services produced by a country's economy during a specific period of time, and has a significant impact on the capital structure of companies, affecting debt levels (De Jong et al., 2008). Some studies found a negative and significant relationship between the growth of gross domestic product and corporate indebtedness (Dincergok & Yalciner, 2011; Bayrakdaroglu et al., 2013; Camara, 2014; Khémiri & Noubbigh, 2018), been this position in line with the Pecking order theory. On the other hand, some authors argue that GDP growth has a positive impact on business leverage, as companies tend to obtain more loans when there is a growth perspective (Joeveer, 2013; Belkhir et al., 2016; Moradi & Paulet, 2019).

2.2.3. Bank concentration

Banking concentration is defined as “the assets of the three largest commercial banks as a share of total commercial banking assets.” (World Bank, 2019b). Some authors argue that bank concentration increases access to credit (Ratti, Lee & Seol, 2008; Liu & Huang, 2018), while others authors argue that bank concentration is associated with a higher cost of financing (Kasman & Kasman, 2015; Bonini, Dell'Acqua, Fungo & Kysucky, 2016).

2.2.4. Public debt as GDP %

Public debt as GDP % is defined as a percentage of GDP that uses gross government debt. Firms can adjust their capital structures in response to economic conditions, which are correlated with the supply of public debt (Demirci et al., 2019). Some studies carried out defend a negative relationship between public debt and business leverage (Fan et al., 2012; Graham, Leary & Roberts, 2016; Becker & Ivashina, 2018; Demirci et al., 2019), while others support a positive impact between public debt and corporate leverage (Alves & Francisco, 2011; Mokhova & Zinecker, 2014).

2.2.5. Foreign direct investment

Foreign direct investment (FDI) comprises direct investment positions and financial and direct investment income related to transactions (OECD, 2008). Some studies have concluded that there is a negative relationship between foreign direct investment and corporate indebtedness (Gurunlu & Gursoy, 2010; Chen & Yu, 2011; Lindner et al., 2018) while others authors argue that multinational

companies benefit from a decrease in risk, increasing their ability to incur higher debt ratios (Mittoo & Zhang, 2008; Shapiro, 2013; Sivathaasan, 2013). However, the conclusions reached by other studies argue that there is no direct relationship between internationalization and capital structure (Akhtar, 2005).

2.2.6. Property rights

Property rights measure the degree to which a country's laws protect private property rights, as well as the degree to which the government enforces those laws (Heritage, 2019) and have a significant impact on the capital structure of companies (Jong et al., 2008). Greater creditor protection leads to the development of the credit market and consequent increase in leverage (La Porta et al., 1998; Beck et al., 2008; Öztekin, 2015; Moradi & Paulet, 2019). However, according to some studies, stronger protection of creditors' property rights makes managers more risk adverse and consequently discourages them from resorting to debt (Acharya et al., 2011; Vig, 2013; Alves & Francisco, 2015).

2.3. Business variables

The capital structure is also influenced by business variables, highlighting the present study: dimension; age; tangibility; growth; profitability; liquidity, debt tax benefit; and extra debt tax benefit.

2.3.1. Size

The company' size is positively associated with a higher level of activity diversification, lower risk and bankruptcy costs (Degryse et al., 2012; Dasilas & Papasyriopoulos, 2015; Hoang, Gurãu, Lahiani & Seran, 2018), which translates into easier access to external financing and increase in the level of indebtedness. According to the trade-off theory, larger firms are more likely to use debt (Titman & Wessels, 1988), with a positive relationship between firm's size and indebtedness (Forte, Barros & Nakamura, 2013; Serrasqueiro & Caetano, 2015; Buvanendra, et al., 2017). The pecking order theory predicts a negative relationship between indebtedness and size, since that there is less asymmetric information among larger companies, which encourages them to use new capital (Rajan & Zingales, 1995; Öztekin, 2015; Sohrabi & Movaghari, 2020).

2.3.2. Age

According to the trade-off theory, companies adjust their optimal capital structures over time, thus defending a positive relationship between business leverage and business age (Berger & Udell, 1995; Palacín-Sánchez et al., 2013; Ahsan et al., 2016; Khémiri & Noubbigh, 2018). However, some authors

defend a negative relationship between age and debt (Lopez-Gracia & Sogorb-Mira, 2008; La Rocca et al., 2009; Serrasqueiro & Caetano, 2015), a position taken by the pecking order theory (Neves et al., 2020).

2.3.3. Tangibility

The tangibility of a company's assets affects leverage (Titman & Wessels, 1988; Rajan & Zingales, 1995; Fama & French, 2000), making more use of it to take advantage of tax benefits (Moradi & Paulet, 2019) and reduce financing costs related to information asymmetry (Titman & Wessels, 1988; Harris & Raviv, 1991; Serrasqueiro et al., 2016). This position is in line with the assumptions of trade-off and agency theories (Jensen & Meckling, 1976; Jensen, 1986). However, some studies have found a negative relationship between tangibility and leverage (Kühnhausen & Stieber, 2014; Panagiotis, 2016; Cardoso; & Pinheiro, 2020). Other studies carried out reached mixed results (Fan et al., 2012; Dasilas & Papasyriopoulos, 2015; Matias & Serrasqueiro, 2017).

2.3.4. Growth

Companies with a high growth rate have a negative relationship with external financing being this position shared by trade-off theory (Myers, 1977), and agency theory (Jensen & Meckling, 1976; Akhtar, 2005), as well as by several studies carried out (Lopez-Gracia & Sogorb-Mira, 2008; Torluccio, 2012; Moradi & Paulet, 2019). However, others studies verify a positive relationship (Booth et al., 2001, Degryse et al., 2012; Lourenço & Oliveira, 2017). These results are in accordance with the assumptions of the pecking order theory. On the other hand, some studies also found that growth is not a determinant in the capital structure of companies (Couto & Ferreira, 2010; Buvanendra et al., 2017).

2.3.5. Profitability

A firm can opt for indebtedness to enjoy tax benefits (DeAngelo & Masulis, 1980; Frank & Goyal, 2009) if so the existence of a positive relationship between profitability and leverage (Ross, 1977; Danis et al., 2014; Dasilas & Papasyriopoulos, 2015). This position is also supported by the trade-off theory (Neves et al., 2020). On the other hand, consistent with the pecking order theory, some studies have concluded that there is a negative relationship between the level of indebtedness and profitability (Rajan & Zingales, 1995; Serrasqueiro & Caetano, 2015; Zafar et al., 2019). On the other hand, some studies even reached divergent conclusions (Khémiri & Noubbigh, 2018).

2.3.6. Liquidity

On the one hand, a negative relationship between leverage and liquidity is expected, suggesting the agency theory that, when liquidity agency costs are high, external creditors tend to reduce the debt financing limit for companies (Myers & Rajan, 1998). The negative relationship is supported by the pecking order theory (Sbeti & Moosa, 2012), and by some studies (De Jong et al., 2008; Kumar et al., 2017; Neves et al., 2019). Other studies concluded for a positive relationship between liquidity and debt (Deesomsak et al, 2004; Khémiri & Noubbigh, 2018), while some studies reached mixed results (Serrasqueiro et al, 2016; Vo, 2017).

2.3.7. Debt tax Benefit

The pecking order theory is ambivalent, while the trade-off theory advocates a positive relationship between the tax benefit and leverage ratios. Some authors claim that effective tax rates are positively correlated with a company's level of indebtedness (Graham, 2003; Faccio & Xu, 2015; Faulkender & Smith, 2016). However, according with other studies, there is a negative relationship (Khémiri & Noubbigh, 2018; Moradi & Paulet, 2019). On the other hand, Cohn, Titman and Twite (2017) found no evidence that the capital structure is sensitive to corporate tax rates.

2.3.8. Extra debt tax Benefit

Some items, such as depreciation, amortization, advertising, research and development expenses, investment tax credits and tax loss tax credits, constitute the extra debt tax benefit, and can be considered as a substitute for debt tax benefits (DeAngelo & Masulis, 1980; Noulas & Genimakis, 2011; Moradi & Paulet, 2019). The increase in extra-debt tax benefits can lead companies to obtain lower indebtedness levels, with a negative relationship (Fattouh et al., 2005; Oliveira, 2012; Zafar et al., 2019). On the other hand, some studies have found a positive relationship between extra-debt tax benefits and leverage (Harris & Raviv, 1991; Buvanendra et al., 2017; Khémiri & Noubbigh, 2018). Based on the revised literature, the following hypotheses were formulated:

Table 1 – Hypotheses

Hypotheses	Description	Hypotheses	Description
1.	Inflation is negatively related with indebtedness of:	8.	Age is positively related to the indebtedness of:
1.a	Short-term in lodging companies	8.a	Short-term in lodging companies
1.b	Short-term in restaurant companies	8.b	Short-term in restaurant companies
1.c	Long-term in lodging companies	8.c	Long-term in lodging companies
1.d	Long-term in restaurant companies	8.d	Long-term in restaurant companies
1.e	Total in lodging companies	8.e	Total in lodging companies
1.f	Total in restaurant companies	8.f	Total in restaurant companies

2	The growth in gross domestic product is positively related to indebtedness of:	9	Tangibility is positively related to indebtedness of:
2.a	Short-term in lodging companies	9.a	Short-term in lodging companies
2.b	Short-term in restaurant companies	9.b	Short-term in restaurant companies
2.c	Long-term in lodging companies	9.c	Long-term in lodging companies
2.d	Long-term in restaurant companies	9.d	Long-term in restaurant companies
2.e	Total in lodging companies	9.e	Total in lodging companies
2.f	Total in restaurant companies	9.f	Total in restaurant companies
3	Banking concentration is positively related to indebtedness of:	10	The growth is negatively related to the indebtedness of:
3.a	Short-term in lodging companies	10.a	Short-term in lodging companies
3.b	Short-term in restaurant companies	10.b	Short-term in restaurant companies
3.c	Long-term in lodging companies	10.c	Long-term in lodging companies
3.d	Long-term in restaurant companies	10.d	Long-term in restaurant companies
3.e	Total in lodging companies	10.e	Total in lodging companies
3.f	Total in restaurant companies	10.f	Total in restaurant companies
4	Public debt as GDP % is negatively related to the indebtedness of:	11	Profitability is negatively related to the indebtedness of:
4.a	Short-term in lodging companies	11.a	Short-term in lodging companies
4.b	Short-term in restaurant companies	11.b	Short-term in restaurant companies
4.c	Long-term in lodging companies	11.c	Long-term in lodging companies
4.d	Long-term in restaurant companies	11.d	Long-term in restaurant companies
4.e	Total in lodging companies	11.e	Total in lodging companies
4.f	Total in restaurant companies	11.f	Total in restaurant companies
5	Foreign direct investment is positively related to the indebtedness of:	12	Liquidity is positively related to the indebtedness of:
5.a	Short-term in lodging companies	12.a	Short-term in lodging companies
5.b	Short-term in restaurant companies	12.b	Short-term in restaurant companies
5.c	Long-term in lodging companies	12.c	Long-term in lodging companies
5.d	Long-term in restaurant companies	12.d	Long-term in restaurant companies
5.e	Total in lodging companies	12.e	Total in lodging companies
5.f	Total in restaurant companies	12.f	Total in restaurant companies
6	Property rights are positively related to the indebtedness of:	13	The debt tax benefit is positively related to indebtedness of:
6.a	Short-term in lodging companies	13.a	Short-term in lodging companies
6.b	Short-term in restaurant companies	13.b	Short-term in restaurant companies
6.c	Long-term in lodging companies	13.c	Long-term in lodging companies
6.d	Long-term in restaurant companies	13.d	Long-term in restaurant companies
6.e	Total in lodging companies	13.e	Total in lodging companies
6.f	Total in restaurant companies	13.f	Total in restaurant companies
7	The size is positively related to the indebtedness of:	14	The extra debt tax benefit is negatively related to indebtedness of:
7.a	Short-term in lodging companies	14.a	Short-term in lodging companies
7.b	Short-term in restaurant companies	14.b	Short-term in restaurant companies
7.c	Long-term in lodging companies	14.c	Long-term in lodging companies
7.d	Long-term in restaurant companies	14.d	Long-term in restaurant companies
7.e	Total in lodging companies	14.e	Total in lodging companies
7.f	Total in restaurant companies	14.f	Total in restaurant companies

Table 1 shows the various hypotheses established for lodging and restaurant firms.

III. METHODOLOGY

The present study is based on a sample of 7.924 companies belonging to the lodging sector, located in Portugal, obtained from the SABI database. From the total population (13.634 companies), companies that do not have indebtedness were removed, thus obtaining 37.648 observations. Following the same methodology, in the restaurant sector, from a total of 58.622 companies, 30.374 were obtained, in a total

of 131.794 observations. The study period was established between 2010 and 2019, in a total of 10 years. In order to know the determinants of the company's capital structure, at the macroeconomic and company level, was used the econometric technique of unbalanced panel data analysis.

3.1. Sample

With regard to the lodging sector, the district headquarter of the sample with the highest percentage is Lisbon (23,27%), followed by Faro (14,66%) and Oporto (11,91 %). With regard to the restaurant sector, this follows the same trend as that of accommodation, with the largest percentage being in the region of Lisbon (59,56%), followed by Oporto (16) and Faro (8,53%). The average year of incorporation for lodging companies is 2001, with the oldest company established in 1900 and the most recent in 2019, while for restaurant companies, the average year of incorporation was 1999, with the oldest company starting the its activity in 1829 and the most recent in 2019. Regarding the companies' size, both the lodging and the restaurant sectors are mainly made up of micro and small businesses.

3.2. Dependent Variables and Independent Variables

Table 2 presents a summary of the dependent and independent variables, the measures used for each one of them, as well as the reference authors and the respective expected sign.

Table 2 - Dependent variables and independent variables

Variable	Measure	Authors	Signs esperada		
			STI	LTI	TI
Dependent					
Short-term indebtedness (STI)	Short-term loans/Total assets	Kulshammer and Stüber (2014); Mc Namara, Moran and O'Donoghue (2017)			
Long-term indebtedness (LTI)	Long-term loans/Total assets	Kulshammer and Stüber (2014); Mc Namara et al. (2017)			
Total indebtedness (TI)	Total loans/Total assets	Kulshammer and Stüber (2014); Mc Namara et al. (2017)			
Independent					
1- Inflation	Annual consumer price index	Booth et al. (2001); Beck, Demirgüç-Kunt and Maksimovic (2006); Öztekin (2015)	-	-	-
2- Growth of the Gross Domestic Product	Variation between the GDP of year N and year N-1	Barros (2015); Sivaraman et al. (2017); Morán and Paulat (2019)	-	-	-
3- Banking concentration	Three largest commercial banks assets/total assets	Rath et al. (2008); Hernández-Cabrera and Koller-Klein (2009); González (2015)	-	-	-
4- Public debt as GDP %	(Public debt / GDP) * 100	Fan, Titman e Tzuo (2012); Graham et al. (2016); Demirci et al. (2019)	-	-	-
5- Foreign direct investment	Direct investment positions and financial and direct investment income related to transactions	OECD (2008); Chen and Yu (2011)	-	-	-
6- Property rights	Degree to which a country's laws protect private property rights, as well as the degree to which the government enforces those laws	Qian and Strahan (2007); Haselmann and Wachtel (2010); Cho et al. (2014); Morán and Paulat (2019)	-	-	-

7- Size	Turnover logarithm	Harris and Hovis (1991), Neves et al. (2020)	+	+	+
8- Age	Number of years the company has been in the market since its establishment	Altauz et al. (2016), Akbari and Noubagh (2018)	+	+	+
9- Tangibility	Tangible assets / Total assets	Dasilas and Papaspyropoulos (2015); De Luca (2015); Neves et al. (2020)	-	-	-
10- Growth	(Assets of year N - Assets of year N-1) / Assets of year N-1	Trofucya (2012); Moradi and Paollet (2019); Li and Islam (2019)	+	-	-
11- Profitability	Net income / Equity	Fu et al. (2012); Titman and Twiss (2012); Li and Islam (2019); Moradi and Paollet (2019)	-	-	-
12- Liquidity	Current assets / Current liabilities	Wellalage and Lock (2012); Wu (2017); Sohrabi and Movaghari (2020)	-	-	-
13- Debt tax benefit	Corporate income tax / Income before taxes	Fan et al. (2012); Titman and Twiss (2012); Klammfuss and Stueben (2014); Scarsoglio and Caccato (2015)	-	+	-
14- EBITDA debt tax benefit	Amortial depreciation and amortization / Total assets	Wellalage and Lock (2012); Nunes and Scarsoglio (2017); Sohrabi and Movaghari (2020)	-	-	-

The first column defines the dependent and independent variables; the second column presents the measure used for each of the variables; the third column identifies the reference authors and the last three columns show the expected sign, or relationship, between each of the independent and dependent variables (STI, LTI and TI)

3.3. Pet models

The econometric analysis used to assess the hypotheses under study was supported by multiple linear regression techniques based on panel data.

In the treatment of sample data relating to companies in the lodging and restaurant sectors, despite the Pooled model being statistically significant, the fixed effects model proved to be preferable when compared to this one. However, and after applying the Hausman test, the random effects model was chosen for both samples.

Thus, the regressions were performed by estimating the following models:

$$STI = \beta_0 + \beta_1 * INF + \beta_2 * GGDP + \beta_3 * BCONC + \beta_4 * PDEB + \beta_5 * FDI + \beta_6 * PRIG + \beta_7 * SIZE + \beta_8 * AGE + \beta_9 * \frac{TangA}{TA} + \beta_{10} * \frac{(TA \text{ year } N - TA \text{ year } N-1)}{TA \text{ year } N-1} + \beta_{11} * \frac{NetInc}{Equity} + \beta_{12} * \frac{CA}{CL} + \beta_{13} * \frac{EIT}{IBT} + \beta_{14} * \frac{DPA}{TA} \quad (1)$$

$$LTI = \beta_0 + \beta_1 * INF + \beta_2 * GGDP + \beta_3 * BCONC + \beta_4 * PDEB + \beta_5 * FDI + \beta_6 * PRIG + \beta_7 * SIZE + \beta_8 * AGE + \beta_9 * \frac{TangA}{TA} + \beta_{10} * \frac{(TA \text{ year } N - TA \text{ year } N-1)}{TA \text{ year } N-1} + \beta_{11} * \frac{NetInc}{Equity} + \beta_{12} * \frac{CA}{CL} + \beta_{13} * \frac{EIT}{IBT} + \beta_{14} * \frac{DPA}{TA} \quad (2)$$

$$TI = \beta_0 + \beta_1 * INF + \beta_2 * GGDP + \beta_3 * BCONC + \beta_4 * PDEB + \beta_5 * FDI + \beta_6 * PRIG + \beta_7 * SIZE + \beta_8 * AGE + \beta_9 * \frac{TangA}{TA} + \beta_{10} * \frac{(TA \text{ year } N - TA \text{ year } N-1)}{TA \text{ year } N-1} + \beta_{11} * \frac{NetInc}{Equity} + \beta_{12} * \frac{CA}{CL} + \beta_{13} * \frac{EIT}{IBT} + \beta_{14} * \frac{DPA}{TA} \quad (3)$$

Where STI (1) corresponds to the dependent variable short-term indebtedness of the company, LTI (2) to long-term indebtedness and TI (3) to total indebtedness. β_0 corresponds to the underlying error. Regarding the independent variables: β_1 refers to the coefficient associated with the inflation variable (INF); β_2 to the coefficient associated with the variable growth of the gross domestic product (GGDP); β_3 to the coefficient associated with the banking concentration variable (BCONC); β_4 to the coefficient of the variable public debt as GDP % (PDEB); β_5 to the coefficient of the variable foreign direct investment (FDI); β_6 to the coefficient of the property rights variable (PRIG); β_7 to the coefficient of the size variable (SIZE); β_8 to the coefficient of the age variable (AGE); β_9 to the coefficient of the variable tangibility of assets; β_{10} to the coefficient of the growth variable; β_{11} to the coefficient of the profitability variable; β_{12} to the coefficient of the liquidity variable; β_{13} to the coefficient of the debt tax benefit variable; and β_{14} to the coefficient of the variable tax benefit extra debt.

IV. RESULTS ANALYSIS

As it can be seen in Table 5, the inflation rate has an average value, between the years 2010 and 2019, of 1,35%. The growth of the gross domestic product was, in average terms, positive, with a value of 0,47%. It should also be noted that public debt as GDP % has always been negative over the years, with an average of -4,2%. Foreign direct investment had a negative average value, while property rights were situated between 0,69 and 0,75.

Regarding the lodging sector, the size has an average of 1,82, with the majority of companies being classified between micro and small, with an average age of 19 years. It is noteworthy that, on average, the company's tangible assets represent around 56% of total assets. Growth also registered a significant average value (53%). Liquidity showed an identical trend, with an average of 11,2 as well as the debt tax benefit (9%) and the extra-debt tax benefit (4,4%). However, companies' profitability, in the lodging sector verified, on average, a negative value (-0,14). With regard to indebtedness, it should be noted that it presents very high values (1,39), especially indebtedness whose maturity is long-term (1,22).

The firms' size and age of restaurant sector follows the same trend as the lodging companies, being, on average, constituted by micro and small companies (1,84) and having been in the market for 21 years, average. It should be noted that the oldest company was founded 192 years ago. With the exception of the extra-debt tax benefit, the other variables present values lower than those recorded by the lodging sector, such as tangibility (0,39), growth (0,26) and liquidity (1,83). It should be noted that profitability

follows the same trend, with an average of -0,25. The analysis of the indebtedness values allows us to verify that, in all types of indebtedness (short term (1,17), long term (27,2) and total (28,4), the restaurant sector verifies much higher average values registered by the lodging sector, meaning that, on average, it is heavily indebted.

Table 3 - Dependent and Independent Variables Statistics

Variable	N° observ.	Lodging				Restaurant				
		Average	Stand. Dev.	Min.	Max.	Average	Stand. Dev.	Min.	Max.	
Inflation	37.648	1,3461	1,2644	-0,5000	3,7000	131.794	1,346	1,264	-0,300	3,700
GDP Growth	37.648	0,4700	2,3188	-4,0000	7,5100	131.794	0,470	2,319	-4,000	3,510
Banking concentration	37.648	1,9278	0,0096	1,9081	1,9466	131.794	1,928	0,010	1,908	1,947
Public debt as GDP %	37.648	-4,2121	1,8264	-7,9000	-1,8000	131.794	-4,212	1,826	-7,900	-1,800
Foreign direct investment	37.648	-994,8	7.202,53	-15.719,1	3.337,3	131.794	-994,804	7.202,53	-15.719,1	3.387,3
Property rights	37.648	0,7054	0,0153	0,0020	0,7510	131.794	0,705	0,015	0,002	0,751
Size	37.648	1,8145	1,2012	1,0000	4,0000	131.794	1,837	0,093	1,000	4,000
Age	37.648	19,4214	14,8316	2,0000	121,0000	131.794	23,100	15,557	2,000	192
Tangibility	37.648	0,2807	0,3583	0,0000	1,0000	131.794	0,399	0,314	0,000	1,000
Growth	37.648	0,5335	3,8036	-0,8992	97,5082	131.794	0,266	1,067	-1,000	24,966
Profitability	37.648	-0,1415	2,8215	-98,9399	1,0000	131.794	-0,289	2,139	-25,931	0,260
Liquidity	37.648	11,2112	35,8789	0,0000	199,8900	131.794	1,831	1,833	0,000	6
Debt tax benefit	37.648	0,0937	0,5106	-8,8307	9,9542	131.794	-0,033	0,000	-5,000	-4,07
Extra-debt tax benefit	37.648	0,0433	0,0634	-0,9580	1,0000	131.794	0,064	0,087	-0,825	1
short-term indebtedness	37.648	0,1728	4,3213	0,0000	570,9090	131.794	1,170	133,974	0,000	31.944,53
Long-term indebtedness	37.648	1,2155	26,9066	0,0000	10.200	131.794	27,282	6.513,18	0,000	2.308.786
Total indebtedness	37.648	1,3883	27,6824	0,0000	10.200	131.794	28,452	651,557	0,000	2.308.786

The 1st column presents the independent and dependent variables used in the study, relating to the accommodation and catering sector, while the 2nd column records the number of observations verified in each variable. The following columns show the mean, standard deviation, minimum and maximum values for each variable, respectively.

Through the analysis of the data obtained, presented in Table 4, and with regard to the lodging sector, it can be seen that the macroeconomic variables inflation, GDP growth, and foreign direct investment are positively related to short-term indebtedness. In the case of long-term indebtedness and total indebtedness, in addition to the inflation and GDP growth variables, banking concentration is also positively related to those types of indebtedness. In these forms of indebtedness (long term and total), the macroeconomic variables public debt as GDP %, foreign direct investment and property rights are negatively related to them, while in short term indebtedness, the macroeconomic variables bank concentration, public debt as GDP %, and property rights have a negative impact on it. In relation to the macroeconomic variables, none of them is statistically significant.

Regarding the business variables: size, age, tangibility, growth, liquidity, and debt tax benefit, they have a negative impact on short-term indebtedness. With the exception of age, these variables also have a

negative impact on long-term and total indebtedness. In the case of short-term indebtedness, the profitability and extra-debt tax benefit variables are positively related to it, while in long-term and total indebtedness, in addition to these variables, age also has a positive effect on indebtedness (long term and total). In the case of short-term indebtedness, the dimensions, tangibility, growth and liquidity variables are statistically significant, in the long-term and total indebtedness only the dimension and tangibility assume such significance.

As far as the restaurant sector is concerned, and in relation to macroeconomic variables, only public debt as GDP % and property rights have a positive impact on short-term indebtedness, with all other macroeconomic variables showing a negative impact. In short-term indebtedness, and in the case of macroeconomic variables, only GDP growth is statistically significant. Long-term and total indebtedness follow the same trend in relation to macroeconomic variables, feeling a positive impact from inflation, GDP growth and foreign direct investment. Bank concentration, public debt as GDP % and property rights exert a negative influence on those forms of financing.

Regarding business variables, only the debt tax benefit has a positive impact on short-term indebtedness, with all other variables having a negative impact. In this type of indebtedness, size, tangibility and growth are statistically significant. Still in the restaurant sector, long-term and total indebtedness also show the same trend, since only the profitability and fiscal benefit of the debt are positively related to those forms of financing. It should also be noted that in the case of long-term and total indebtedness, only the dimension is statistically significant.

Table 4 - Multiple linear regression - random effects model results

Variable	Alojamento								
	Endividamento Curto prazo			Endividamento Longo prazo			Endividamento total		
	Coef.	Stand. Dev.	P< Z	Coef.	Stand. Dev.	P< Z	Coef.	Stand. Dev.	P< Z
Inflation	0,01138	0,29030	0,695	0,08648	0,60401	0,886	0,09652	0,60581	0,873
GDP Growth	0,00130	0,14864	0,930	0,05869	0,30530	0,848	0,07061	0,30621	0,818
Banking concentration	-0,05297	1,69620	0,975	-4,02851	35,08213	0,909	-2,29983	35,18701	0,948
Public debt as GDP %	-0,02636	0,02310	0,247	-0,16380	0,48182	0,734	-0,20348	0,48326	0,674
Foreign direct investment	0,00001	0,00001	0,219	-0,00005	0,00014	0,720	-0,00004	0,00014	0,764
Property rights	-1,23406	1,03576	0,242	-2,08149	22,12078	0,925	-3,02898	22,18691	0,891
Size	-0,15046	0,06663	0,024	-0,91571	0,25744	0,000	-1,01746	0,25821	0,000
Age	-0,00009	0,00556	0,987	0,01565	0,02127	0,462	0,01545	0,02133	0,469
Tangibility	-0,62667	0,08614	0,000	-2,88853	0,83487	0,001	-3,28092	0,83736	0,000
Growth	-0,00964	0,00445	0,030	-0,50810	0,07766	0,513	-0,05726	0,07789	0,462
Profitability	0,00042	0,00611	0,945	0,04025	0,11192	0,719	0,04515	0,11226	0,688
Liquidity	-0,00138	0,00056	0,015	-0,01425	0,00889	0,109	-0,01702	0,00892	0,056
Debt tax benefit	-0,00275	0,02859	0,923	-0,19495	0,54898	0,723	-0,21544	0,55063	0,696
Extra-debt tax benefit	0,19526	0,31836	0,540	0,07526	4,70833	0,987	0,68792	4,72240	0,884
Cons.	1,67971	3,28588	0,009	-2,77235	69,46371	0,968	1,64589	68,66839	0,981

Variable	Restauração								
	Endividamento Curto prazo			Endividamento Longo prazo			Endividamento total		
	Coefficiente	Desvio padrão	P< Z	Coefficiente	Desvio padrão	P< Z	Coefficiente	Desvio padrão	P< Z
Inflation	-0,74566	0,50242	0,138	17,80071	31,14039	0,568	17,38321	31,14682	0,577
GDP Growth	-0,57010	0,26624	0,032	10,18316	16,24688	0,531	9,61799	16,25024	0,554
Banking concentration	-16,94494	65,71675	0,797	-2495,655	1604,09	0,120	-2517,03	1604,421	0,117
Public debt as GDP %	0,21521	0,41595	0,605	-13,64315	25,81069	0,597	-13,47178	25,81602	0,602
Foreign direct investment	-0,00011	0,00012	0,369	0,00479	0,00724	0,508	0,00474	0,00724	0,513
Property rights	11,70798	19,41794	0,547	-595,76	1206,047	0,621	-594,6294	1206,296	0,622
Size	-2,52272	0,78128	0,001	-51,82603	19,79597	0,009	-53,94597	19,80005	0,006
Age	-0,02703	0,04929	0,583	-0,87374	1,20868	0,470	-0,88964	1,20893	0,462
Tangibility	-7,19458	1,72534	0,000	-104,1187	60,78523	0,087	-108,7952	60,79778	0,074
Growth	-0,31850	0,31060	0,305	-27,11987	17,15926	0,114	-27,45863	17,16281	0,110
Profitability	-0,00872	0,14760	0,953	2,09562	8,40362	0,803	2,13427	8,40536	0,800
Liquidity	-0,74556	0,24539	0,002	-9,46156	10,29243	0,358	-10,35851	10,29455	-1,01
Debt tax benefit	0,08592	0,62912	0,891	20,94610	30,67745	0,495	21,70117	30,68378	0,479
Extra-debt tax benefit	-4,26830	4,51239	0,344	-162,03380	215,0992	0,451	-166,2286	215,1436	0,440
Cons	37,48839	127,4501	0,769	3366,27	3215,735	0,095	3417,565	3216,399	0,092

Table 4 presents the results of the multiple linear regression, using the random effects model, considering the three dependent variables: short-term indebtedness, long-term indebtedness and total indebtedness.

Table 5 shows the established hypotheses decisions.

Table 5 -Hypotheses decision

Hyp.	Description	Hyp. decis.	Hyp.	Description	Hyp. decis.
1	Inflation is negatively related to indebtedness of:		8	Age is positively related to the indebtedness of:	
1.a	Short-term in lodging companies	Not accepted	8.a	Short-term in lodging companies	Not accepted
1.b	Short-term in restaurant companies	Accepted	8.b	Short-term in restaurant companies	Not accepted
1.c	Long-term in lodging companies	Not accepted	8.c	Long-term in lodging companies	Accepted
1.d	Long-term in restaurant companies	Not accepted	8.d	Long-term in restaurant companies	Not accepted
1.e	Total in lodging companies	Not accepted	8.e	Total in lodging companies	Accepted
1.f	Total in restaurant companies	Not accepted	8.f	Total in restaurant companies	Not accepted
2	The growth in gross domestic product is positively related to indebtedness of:		9	Tangibility is positively related to indebtedness of:	
2.a	Short-term in lodging companies	Accepted	9.a	Short-term in lodging companies	Not accepted
2.b	Short-term in restaurant companies	Not accepted	9.b	Short-term in restaurant companies	Not accepted
2.c	Long-term in lodging companies	Accepted	9.c	Long-term in lodging companies	Not accepted
2.d	Long-term in restaurant companies	Accepted	9.d	Long-term in restaurant companies	Not accepted
2.e	Total in lodging companies	Accepted	9.e	Total in lodging companies	Not accepted
2.f	Total in restaurant companies	Accepted	9.f	Total in restaurant companies	Not accepted
3	Banking concentration is positively related to indebtedness of:		10	The growth is negatively related to the indebtedness of:	
3.a	Short-term in lodging companies	Not accepted	10.a	Short-term in lodging companies	Accepted
3.b	Short-term in restaurant companies	Not accepted	10.b	Short-term in restaurant companies	Accepted
3.c	Long-term in lodging companies	Accepted	10.c	Long-term in lodging companies	Accepted
3.d	Long-term in restaurant companies	Not accepted	10.d	Long-term in restaurant companies	Accepted
3.e	Total in lodging companies	Accepted	10.e	Total in lodging companies	Accepted
3.f	Total in restaurant companies	Not accepted	10.f	Total in restaurant companies	Accepted
4	Public debt as GDP % is negatively related to the indebtedness of:		11	Profitability is negatively related to the indebtedness of:	
4.a	Short-term in lodging companies	Not accepted	11.a	Short-term in lodging companies	Not accepted
4.b	Short-term in restaurant companies	Accepted	11.b	Short-term in restaurant companies	Accepted
4.c	Long-term in lodging companies	Not accepted	11.c	Long-term in lodging companies	Not accepted
4.d	Long-term in restaurant companies	Not accepted	11.d	Long-term in restaurant companies	Not accepted
4.e	Total in lodging companies	Not accepted	11.e	Total in lodging companies	Not accepted
4.f	Total in restaurant companies	Not accepted	11.f	Total in restaurant companies	Not accepted

5.	Foreign direct investment is positively related to the indebtedness of:		12.	Liquidity is positively related to the indebtedness of:	
5.a	Short-term in lodging companies	Accepted	12.a	Short-term in lodging companies	Not accepted
5.b	Short-term in restaurant companies	Not accepted	12.b	Short-term in restaurant companies	Not accepted
5.c	Long-term in lodging companies	Not accepted	12.c	Long-term in lodging companies	Not accepted
5.d	Long-term in restaurant companies	Accepted	12.d	Long-term in restaurant companies	Not accepted
5.e	Total in lodging companies	Not accepted	12.e	Total in lodging companies	Not accepted
5.f	Total in restaurant companies	Accepted	12.f	Total in restaurant companies	Not accepted
6.	Property rights are positively related to the indebtedness of:		13.	The debt tax benefit is positively related to indebtedness of:	
6.a	Short-term in lodging companies	Not accepted	13.a	Short-term in lodging companies	Not accepted
6.b	Short-term in restaurant companies	Accepted	13.b	Short-term in restaurant companies	Accepted
6.c	Long-term in lodging companies	Not accepted	13.c	Long-term in lodging companies	Not accepted
6.d	Long-term in restaurant companies	Not accepted	13.d	Long-term in restaurant companies	Accepted
6.e	Total in lodging companies	Not accepted	13.e	Total in lodging companies	Not accepted
6.f	Total in restaurant companies	Not accepted	13.f	Total in restaurant companies	Accepted
7.	The size is positively related to the indebtedness of:		14.	The extra debt tax benefit is negatively related to indebtedness of:	
7.a	Short-term in lodging companies	Not accepted	14.a	Short-term in lodging companies	Not accepted
7.b	Short-term in restaurant companies	Not accepted	14.b	Short-term in restaurant companies	Not accepted
7.c	Long-term in lodging companies	Not accepted	14.c	Long-term in lodging companies	Not accepted
7.d	Long-term in restaurant companies	Not accepted	14.d	Long-term in restaurant companies	Not accepted
7.e	Total in lodging companies	Not accepted	14.e	Total in lodging companies	Not accepted
7.f	Total in restaurant companies	Not accepted	14.f	Total in restaurant companies	Not accepted

V. CONCLUSIONS

The determinants and decisions about the capital structure of companies have been much discussed in the financial literature. The former can be influenced by several factors, macroeconomic and business variables.

The data obtained in this study allowed us to verify that both the lodging and the restaurant sectors are mainly made up of micro and small businesses, having started their activity, on average, 19 and 21 years ago, respectively. The analysis of indebtedness values allows us to verify that, in all types of indebtedness, the restaurant sector is more indebted than the lodging sector. It was verified that both the business and the macroeconomic variables have different impacts on the different types of indebtedness in the two sectors of activity considered.

This work stands out from the others, as it analyzes the impact of macroeconomic variables on the capital structure of lodging and restaurant companies in Portugal, in addition to business variables. As limitations of the work, it is possible to point out the absence or lack of clarity of data from some companies in the base, namely the restaurant. It is suggested that future investigations can compare the influence of macroeconomic variables belonging to the lodging and restaurant sectors, between Portugal and another European Union country where those sectors are also important for the economy, or make a comparison between various sectors in Portugal.

VI. BIBLIOGRAPHY

- Alves, P. & Francisco, P. (2015). The impact of institutional environment on the capital structure of firms during recent financial crises. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 57, 129-146.
- Beck, T., Demirgüç-Kunt, A. & Maksimovic, V. (2008). Financing patterns around the world: Are small firms different? *Journal of Financial Economics*, 89, 467-487.
- Becker, B. & Ivashina, V. (2018). Financial repression in the European sovereign debt crisis. *Review of Finance*, 22(1), 83-115.
- Berger, A. & Udell, F. (1995). Relationship lending and lines of credit in small firm finance. *The Journal of Business*, 68 (3), 351-381.
- Booth, L., Aivazian, V., Demirguc-Kunt, A. & Maksimovic, V. (2001). Capital structures in developing countries. *The Journal of Finance*, 56(1), 87-130.
- Buvanendra, S., Sridharan, P. & Thiyagarajan, S. (2017). Firm characteristics, corporate governance and capital structure adjustments: A comparative study of listed firms in Sri Lanka and India. *IIMB Management Review*, 29, 245-258.
- Cardoso, V. & Pinheiro, M. (2020). The influence of recession and macroeconomic variables on sectorial capital structure. *Revista de Contabilidade e Finanças*, 31(84), 392-408.
- Dalbor, M. & Upneja, A. (2002). FACTORS AFFECTING THE LONG-TERM DEBT DECISION OF RESTAURANT FIRMS. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 26(4), 422-432.
- Danso, A., Lartey, T., Fosu, S., Owusu-Agyei, S. & Uddin, M. (2019). Leverage and firm investment: the role of information asymmetry and growth. *International Journal of Accounting and Information Management*, 1, 56-73.
- Dasilas, A. & Papasyriopoulos, N. (2015). Corporate governance, credit ratings and the capital structure of Greek SME and large listed firms. *Small Business Economics*, 45(1), 215-244.
- Daskalakis, N., Balios, D. & Dalla, V. (2017). The behaviour of SMEs' capital structure determinants in different macroeconomic states. *Journal of Corporate Finance*, 46, 248-260.
- DeAngelo, H. & Masulis, W. (1980). Optimal capital structure under corporate and personal taxation. *Journal of Financial Economics*, 8(1), 3-29.

- Deesomsak, R., Paudyal, K., & Pescetto, G. (2004). The determinants of capital structure: Evidence from the Asia Pacific region. *Journal of Multinational Financial Management*, 14 (4-5), 387-405.
- Degryse, H., de Goeij, P. & Kappert, P. (2012). The impact of firm and industry characteristics on small firm's capital structure. *Small Business Economics*, 38 (4), 431-447.
- De Jong, A., Kabir, R., & Nguyen, T. (2008). Capital structure around the world: The roles of firm- and country-specific determinants. *Journal of Banking & Finance*, 32(9), 1954-1969.
- Demirci, I., Huang, J. & Sialm, C. (2019). Government debt and corporate leverage: International evidence. *Journal of Financial Economics*, 133, 337-356.
- DiPietro, R. (2017). Restaurant and foodservice research. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 29 (4), 1203-1234.
- Fama, E. & French, K. (2002). Testing trade-off and pecking order predictions about dividends and debt. *Review of Financial Studies*, 15(1), 1-33.
- Fan, J., Titman, S., & Twite, G. (2012). An international comparison of capital structure and debt maturity choices. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 47(1), 23-56.
- Forte, D., Barros, L. & Nakamura, W. (2013). Determinants of the capital structure of small and medium sized Brazilian enterprises. *BAR-Brazilian Administration Review*, 10(3), 347-369.
- Frank, Z. & Goyal, K. (2003). Testing the pecking order theory of capital structure. *Journal of Financial Economics*, 67(2), 217-248.
- Frank, Z. & Goyal, K. (2009). Capital structure decisions: which factors are reliably important?, *Financial Management*, 38(1), 1-37.
- Graham, J. & Harvey, C. (2001). The theory and practice of corporate finance: evidence from the field. *Journal of Financial Economics*, 60, 187-243.
- Graham, J., Leary, M. & Roberts, M. (2015). A century of capital structure: The leveraging of corporate America. *Journal of Financial Economics*, 118, 658-683. Graham, J., Leary, M. & Roberts, M. (2016). The Leveraging of Corporate America: A Long-Run Perspective on Changes in Capital Structure. *Journal of Applied Corporate Finance*, 28(4), 29-37.

- Gungoraydinoglu, A. & Öztekin, Ö. (2011). Firm- and country-level determinants of corporate leverage: Some new international evidence. *Journal of Corporate Finance*, 17(5), 1457-1474.
- Hall, C., Hutchinson, J. & Michaelas, N. (2004). Determinants of the capital structures of European SMEs. *Journal of Business Finance & Accounting*, 31(5/6), 711-728.
- Harris, M. & Raviv, A. (1991). Theory of capital structure. *Journal of Finance*, 46, 297- 355.
- Huang, G. & Song, F. (2006). The determinants of capital structure: evidence from china. *China Economic Review*, 17 (1), 14-36.
- Jang, S., Tang, C. & Chen, M. (2008). Financing behaviors of hotel companies. *International Journal of Hospitality Management*, 27(3), 478-487.
- Jang, S. & Kim, J. (2009). Revisiting the financing behavior of restaurant firms: the firm-size perspective. *International Journal of Hospitality Management*, 28(1), 177- 179.
- Jensen, M. & Meckling, W. (1976). Theory of the firm: managerial behaviour, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 3 (4), 305-360.
- Jensen, M. (1986). Agency costs of free cash flow, corporate finance, and takeovers. *American Economic Review*, 76 (2), 323-329.
- Jõeveer, K. (2013). Firm, country and macroeconomic determinants of capital structure: evidence from transition economies. *Journal of Comparative Economics*, 41(1), 294-308.
- Kayo, K. & Kimura, H. (2011). Hierarchical determinants of capital structure. *Journal of Banking & Finance*, 35(2), 358-371.
- Khémiri, W. & Noubbigh, H. (2018). Determinants of capital structure: Evidence from sub-Saharan African firms. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 70, 150-159.
- Kumar, S., Colombage, S. & Rao, P. (2017). Research on capital structure determinants: a review and future directions. *International Journal of Managerial Finance*, 13 (2), 106-132.
- La Porta, R., Lopez-de-Silanes, F., Shleifer, A. & Vishny, R. (1998). Law and finance. *Journal of Political Economy*, 106, 1113-1150.
- La Rocca, M., La Rocca, T., Gerace, D. & Smark, C. (2009). Effect of diversification on capital structure. *Accounting Finance*, 49 (4), 799-826.

- Leary, M. & Roberts, M. (2010). The pecking order, debt capacity, and information asymmetry. *Journal of Financial Economics*, 95(3), 332-355.
- Lindner, T., Klein, F. & Schmidt, S. (2018). The effect of internationalization on firm capital structure: A meta-analysis and exploration of institutional contingencies. *International Business Review*, 27, 1238-1249.
- Li, X., Ma, E. & Qu, H. (2017). Knowledge mapping of hospitality research – a visual analysis using CiteSpace. *International Journal of Hospitality Management*, 60, 77-93.
- Maquieira, C., Olavarrieta, S. & Zutta, P. (2007). Determinantes de la estructura de financiación. Evidencia empírica para Chile. *El Trimestre Económico*, 293, 161- 94.
- Marsh, P. (1982). The choice between equity and debt: an empirical study. *Journal of Finance*, 37(1), 121-144.
- Matias, F. & Serrasqueiro, Z. (2017). Are there reliable determinant factors of capital structure decisions? Empirical study of SMEs in different regions of Portugal”. *Research in International Business and Finance*, 40, 19-33.
- Miller, M. (1977). Debt and taxes. *Journal of Finance*, 32, 261-275.
- Modigliani, F. & Miller, M. (1963). Corporate-Income taxes and the cost of capital - a correction. *American Economic Review*, 53(3), 433-443.
- Mokhova, N. & Zinecker, M. (2014). Macroeconomic factors and corporate capital structure. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 110, 530-540.
- Mun, S. & Jang, S. (2017). “Understanding restaurant firms” debt-equity financing. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 29(12), 3006- 3022.
- Myers, S. (1977). Determinants of corporate borrowing. *Journal of Financial Economics*, 5 (2), 147-175.
- Myers, S. (1984). The capital structure puzzle. *Journal of Finance*, 39 (3), 575-592.
- Myers, S. & Majluf, N. (1984). Corporate finance and investment decisions when RMS have information that investors do not have. *Journal of Financial Economics*, 13, 187-222.
- Myers, S. & Rajan, R. (1998). The paradox of liquidity. *Quarterly Journal of Economics*, 113 (3), 733-771.

- Neves, M., Henriques, C. & Vilas, J. (2019). Financial performance assessment of electricity companies: evidence from Portugal. *Operational Research*, 1-49.
- Neves, M., Serrasqueiro, Z. & Hermano, A. (2020). Capital structure decisions in a period of economic intervention: Empirical evidence of Portuguese companies with panel data. *International Journal of Accounting & Information Management*, 28 (3), 465-495.
- Öztekin, Ö. (2015). Capital structure decisions around the world: which factors are reliably important? *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 50(3), 301- 323.
- Palacín-Sánchez, J., Ramírez-Herrera, M. e Di Pietro, F. (2013). Capital structure of SMEs in Spanish regions. *Small Business Economics*, 41(2), 503-519.
- PORDATA (2020) <https://www.pordata.pt/Portugal/Empresas> consultado em novembro de 2020.
- Rajan, R. & Zingales, L. (1995). What do we know about capital structure – some evidence from international data. *The Journal of Finance*, 50(5), 1421-1460.
- Ross, S. (1977). The determination of financial structure: the incentive-signalling approach. *The Bell Journal of Economics*, 8(1), 23-40.
- Serrasqueiro, Z., Matias, F. & Salsa, L. (2016). Determinants of capital structure: new evidence from Portuguese small firms. *Dos Algarves: A Multidisciplinary e-Journal*, 28, 13-28.
- Serrasqueiro, Z. (2011). The influence of age and size on the relationships between debt and determinants: an empirical study on Portuguese SMEs. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 12(2), 139-157.
- Serrasqueiro, Z. & Nunes, P. (2014). Financing behaviour of Portuguese SMEs in hotel industry. *International Journal of Hospitality Management*, 43, 98-107.
- Serrasqueiro, Z. & Caetano, A. (2015). Trade-Off theory versus pecking order theory: capital structure decisions in a peripheral region of Portugal. *Journal of Business Economics and Management*, 16(2), 445-466.
- Sogorb-Mira, F. (2005). How SME uniqueness affects capital structure: evidence from a 1994-1998 Spanish data panel. *Small Business Economics*, 25(5), 447-457.

Tang, C. & Jang, S. (2007). Revisit to the determinants of capital structure: a comparison between lodging firms and software firms. *International Journal of Hospitality Management*, 26 (1), 175-187.

Titman, S. & Wessels, R. (1988). The determinants of capital structure choice. *The Journal of Finance*, 43(1), 1-19.

Toruluccio, G. (2012). Financials Menu at European Restaurants. *Touismos: An Multidisciplinary Journal of Tourism*, 7(2), 323-342.

Vo, X. (2017). Determinants of capital structure in emerging markets: Evidence from Vietnam. *Research in International Business and Finance*, 40, 105-113.

Zafar, Q, Wongsurawat, W. & Camino, D. (2019) The determinants of leverage decisions: Evidence from Asian emerging markets. *Cogent Economics & Finance*, 7, 1-28.

TENDENCIAS FINANCIERAS EN EL SECTOR GRASAS Y ACEITES EN COLOMBIA

Guzmán, Alba⁸²; Garcés, José⁸³; Oliveros, Diana⁸⁴; Mendoza, Mauricio⁸⁵

Resumen – La globalización implica que se busquen alternativas financieras para las organizaciones, las cuales deben ser fuertes en el ámbito financiero interno para enfrentar a la competencia. El sector de grasas y aceites es un proveedor de alimentos y combustibles en el mundo y permite que se dinamice la economía de los países, siendo un sector importante para la sostenibilidad alimentaria en las regiones, sobre todo en épocas de crisis. Esta investigación es cuantitativa y descriptiva, y presenta las tendencias financieras que se tienen en el sector de grasas y de aceites en Colombia a través del cálculo de los signos vitales financieros de operatividad -liquidez y actividad empresarial-, financiación -endeudamiento- y la inversión en cuanto al retorno desde los indicadores de rentabilidad de las empresas. El muestreo fue no probabilístico e incluye una muestra que se seleccionó de la base de datos de EMIS University y de la Superintendencia de Sociedades de Colombia, considerando el tamaño para el periodo 2015-2019, donde se seleccionaron 65 empresas, 49 pertenecen al sector de grasas y 16 al de aceites. Con base en esta información y en una primera fase, se determinó cuál era el desempeño de las empresas para analizar las tendencias financieras del sector. Los resultados presentan estabilidad en las empresas en el ámbito de los activos y endeudamiento a corto plazo con apalancamiento de los bancos, esto les permite mostrar indicadores positivos, así se presenten problemas financieros internos. Al medir la eficiencia, se detecta que las empresas de aceite vegetal son más eficientes que las de grasas. Finalmente, se evidencian las tendencias de las empresas, en cuanto a su funcionamiento financiero para establecer propuestas de mejora en los procesos, las cuales les permita ser competitivas en el mercado internacional.

⁸² Doctora en Gestión de las TI en las Organizaciones por la Universitat Politècnica de Valencia, España, Máster en Ingeniería de Análisis de Datos, Mejora de Procesos y Toma de Decisiones por la Universitat Politècnica de Valencia, España y Administradora de Empresas de la Universidad Nacional de Colombia, Docente Titular Medio Tiempo, y Universidad Autónoma de Bucaramanga, aguzman201@unab.edu.co

⁸³ Ingeniero Financiero de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, Especialista en Gerencia de Negocios Internacionales de la Universidad del Rosario, Magister en Gerencia de Negocios de la Universidad Industrial de Santander, Profesor Asociado de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, jgarces2@unab.edu

⁸⁴ Ingeniera Industrial, Universidad de Pamplona, Doctorado en Sistemas Flexibles de Dirección de Empresas, Universidad Pública de Navarra, España, Docente Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, doliveros364@unab.edu.co

⁸⁵ Ingeniero Agroindustrial de la Universidad de Pamplona, Doctorado en Tecnología, Calidad y Marketing en IA, Universidad Pública de Navarra, España, Docente Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, Universidad Autónoma de Bucaramanga, m.mendoza@unab.edu.co

Palabras clave – competitividad, eficiencia, sector grasas y aceites, signos vitales financieros.

Abstract – Globalization implies that financial alternatives are sought for organizations, which must be strong in the internal financial field to face competition. The fats and oils sector is a supplier of food and fuel in the world and allows the economy of countries to be boosted, being an important sector for food sustainability in the regions, especially in times of crisis. This research is quantitative and descriptive and presents the financial trends in the fat and oil sector in Colombia through the calculation of the financial vital signs of operability - liquidity and business activity-, financing - indebtedness- and investment in terms of return from the profitability indicators of the companies. The sampling was non-probabilistic and includes a sample that was selected from the database of EMIS University and the Superintendency of Societies of Colombia, considering the size for the period 2015-2019, where 65 companies were selected, 49 belong to the fat sector and 16 to the oils sector. Based on this information and in a first phase, it was determined what was the performance of the companies to analyze the financial trends of the sector. The results present stability in the companies in the field of assets and short-term indebtedness with leverage of the banks, this allows them to show positive indicators, even if internal financial problems arise. When measuring efficiency, it is detected that vegetable oil companies are more efficient than fat companies. Finally, the trends of companies are evident, in terms of their financial functioning to establish proposals for improvement in processes, which allows them to be competitive in the international market.

Keywords – competitiveness, efficiency, fats and oils sector, financial vital signs.

I. INTRODUCCIÓN

La agricultura y la alimentación han enfrentado grandes transformaciones debido a los procesos de industrialización y de globalización (ANIF, 2018). El crecimiento económico, la urbanización, los cambios en las costumbres, la inclusión en el ámbito laboral de la mujer, entre otras circunstancias sociales, han acelerado la variación en la dieta alimenticia, la demanda agrícola y el consumo de alimentos procesados, envasados y preparados para consumir, permitiendo a la industria y a su cadena de suministro disminuir la distancia física entre la explotación agrícola y el consumidor final (FAO, 2013). La cadena de la agroindustria en Colombia tiene un peso del 10% al año 2017 en el PIB nacional y agrupa 18 sectores económicos, esto plantea oportunidades importantes para la industria porque el país posee riqueza natural y se encuentra localizado geográficamente en un área estratégica (ANDI,

2017). Pese a lo anterior, Colombia utiliza solo el 3% de sus tierras para la agricultura (10 millones de hectáreas), 48.7% es de bosques naturales y el 34% de ganadería (Lozada & Robles, 2019)

De otro lado, el gobierno de Colombia implementó el Programa de Transformación Productiva para estimular la productividad y aportar al desarrollo de la competitividad en el ámbito industrial, para dar cumplimiento a los retos de la Política Nacional de Competitividad y Productividad buscando el incremento de la capacidad empresarial y facilitar los beneficios de los acuerdos comerciales vigentes (PTP, 2018). En este sentido, entre las agroindustrias priorizadas se encuentra la industria de aceites y grasas, la cual presenta múltiples problemáticas transversales que afectan su productividad y competitividad, por la falta de abastecimiento y disponibilidad alimentaria para el consumo interno, la estacionalidad de las materias primas, ..., donde la globalización y la apertura comercial han generado retos, oportunidades e incertidumbres para competir en el ámbito internacional (Conijn et al. 2018).

Este artículo propone estrategias de fortalecimiento de la competitividad empresarial en el sector de grasas y aceites a partir del diagnóstico del estado financiero actual de las empresas del sector. Los primeros avances muestran que financieramente son sostenibles y que se encuentran endeudadas en el corto plazo, un aspecto que les permite mostrar indicadores positivos para los *stakeholders*.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Sector grasas y aceites en el mundo

La segmentación de los mercados mundiales de aceites y grasas está organizada de acuerdo con el tipo de producto y a la geografía (Sosa, 2017). Según el tipo de producto, el mercado de aceites y grasas para cocinar se segmenta en aceites vegetales y de semillas, aceites y grasas para untar, mantequilla, margarina y aceite de oliva, etc. Según la geografía, el mercado mundial de aceites y grasas para cocinar se orienta hacia América del Norte, Europa, Asia-Pacífico y LAMEA (Allied Market Research, 2016). Lo anterior se genera por la globalización y la transformación en el sistema agroalimentario normal, exigiendo de las industrias la reducción de costos que permitan el incremento de la productividad en las regiones, siendo un desafío la inclusión de la tecnología para el mejoramiento de la eficiencia (Goodman et al. 2012). Hasta el año 2000 el mercado de los productos oleaginosos de origen vegetal crecía vertiginosamente, sin embargo, en los últimos 20 años se ha desacelerado la demanda con crecimientos por debajo de lo proyectado en los mercados, y se estima que entre 2020-2030 la desaceleración sea mayor (Fry, 2019). Además, las proyecciones de la OCDE y de la FAO para el año 2020 evidencian un

crecimiento en el precio de las semillas y productos oleaginosos y en el consumo per cápita proyectado (FAO, 2013).

Por otra parte, en América del Sur, el mercado de aceites vegetales estará creciendo a una tasa compuesta anual del 3.72% durante los próximos 5 años, donde los principales aceites vegetales son de palma, de soja, de colza, de girasol, de oliva, entre otros (Mordor Intelligence, 2021). Precisamente, el crecimiento del proteccionismo de las políticas públicas en el mundo han impactado directamente en China, Rusia, Brasil, Indonesia, Sudáfrica, Kazajistán y Ucrania, donde se ha mejorado la política pública en cuanto al aprovechamiento de la agroindustria. Lo anterior implica el incremento del porcentaje del PIB en algunos países para la inversión en el sector: Indonesia del 3.4%, China 2.3% y Corea 1.9%, mientras que en América Latina las destinaciones principales son en México (0.7%) y Brasil (0.5%) (OCDE, 2015).

Sector grasas y aceites en Colombia

En Colombia, la industria está relacionada en cadenas productivas de jabones, alimentos, materias primas -margarinas, aceites y mantecas- (Asograsas, 2014), donde el mercado creció 4.26% del 2016 al 2017, y las proyecciones se orientan hacia un crecimiento del 3.72% para el año 2025 (Mordor Intelligence, 2021). En la evaluación de las políticas agrarias en Colombia realizadas por la OCDE (2015) para el mejoramiento del sector se requieren: recursos con potencial de explotación porque las superficies son extensas y existe diversidad de condiciones edafoclimáticas; inclusión de cambios en la producción y en las infraestructuras a través de la innovación para mejorar la eficiencia y la competitividad; mejorar la desigualdad y la inclusión de comunidades vulnerables; y la promulgación de políticas públicas. El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2019) ha dispuesto una política agropecuaria para mejorar los indicadores del sector relacionadas con la toma de seguros que respaldan el endeudamiento de los productores para expandir su producción y llegar a mayor número de mercados, disminuir los riesgos, mejorar el desarrollo rural, el incremento de la productividad, de la rentabilidad y de la competitividad de las regiones, y se ha denominado Estrategia 360 grados. Con esta política se espera contribuir al mejoramiento de las regiones en cuanto al desarrollo agroindustrial de los sectores económicos.

Signos vitales financieros

La salud financiera de las empresas se basa en la solvencia financiera que tiene una organización para cubrir sus deudas y los excedentes que se generen para ser rentables (Restrepo et al., 2020). La revisión

de indicadores financieros permite la comparación entre datos que brinden información que permita plantear estrategias empresariales a partir del análisis e interpretación de la actividad de las empresas (Estupiñan, 2020). Imaicela et al. (2019) afirman que los indicadores financieros deben estudiar la solvencia financiera y propender por evadir la quiebra inminente de las empresas, generando estrategias que les permita ser competitivas en el mercado. El análisis de los indicadores evidencia el desempeño empresarial de las organizaciones desde los puntos de vista de signos vitales financieros desde la operatividad -liquidez y actividad empresarial-, la financiación -endeudamiento- y la inversión en cuanto al retorno desde los indicadores de rentabilidad, considerando periodos menores y mayores a un año (Ortiz, 2017).

Signo vital de Operatividad significa el día a día operacional, es la medición del corto plazo y el modo que la empresa puede gestionar su financiación en un periodo de tiempo (Morales et al. 2014), los cuales abordan: Liquidez para ver la operación de la empresa y la medida de sus obligaciones en una variable de tiempo inferior a un año (Ortiz, 2017), y son: La Prueba Ácida determina si la empresa cubre con su dinero en efectivo las deudas financieras, además, demuestra el dinero que tiene la empresa en activos corrientes, sin tener presente la venta de los inventarios; Razón de Efectivo es la suficiencia de la empresa para pagar con efectivo deudas en el corto plazo; Días de Cobro son el tiempo en que la organización recupera el efectivo de las ventas a crédito realizadas a sus clientes para la recolección de la cartera; Días de Reposición, se relacionan con los días de la rotación de los inventarios en la producción de materia prima, de productos en proceso e inventario de productos terminados; Días de Pago es el tiempo necesario para que la empresa salde las deudas de corto plazo con sus proveedores; y, Días de Efectivo son el número de días de financiación de las operaciones mediante el uso de otras fuentes diferentes a los créditos con proveedores.

Los *Signos vitales de Financiación* evidencian el uso de recursos de la organización para satisfacer sus deudas sin tener presente un periodo de tiempo, su objeto es medir la participación de los acreedores financieros y contables dentro del financiamiento de la empresa (Ortiz, 2017). Los indicadores de este signo vital son: *Endeudamiento Financiero*, evidencia el porcentaje de deuda con entidades financieras de corto y largo plazo, el cual debe ser cubierto por las ventas, siendo este endeudamiento relacionado con la rentabilidad generada por la empresa porque mide la insolvencia; *Endeudamiento a Corto Plazo* se relaciona con el pasivo corriente, es decir las obligaciones en un tiempo inferior a un año; *Impacto en Carga Financiera* representa la carga de los gastos financieros o intereses de créditos respecto a los

ingresos de operación; *Cobertura de Intereses*, determina el grado de incidencia que tienen los intereses de los créditos frente a las utilidades con la suficiente capacidad para pagarlos.

Los indicadores que hacen parte del *Signo vital de Inversión* miden la productividad de los dineros invertidos en un negocio o el aumento del valor de crecimiento a largo plazo (Lorente, 2019). Los indicadores de este signo vital son: Margen EBITDA muestra el porcentaje de ingresos que presenta la utilidad operativa en términos de efectivo para plantear estrategias de inversión y de financiación en corto y largo plazo; ROA mide la rentabilidad en términos de bienes operativos, sin importar cómo fueron financiados; un mayor valor en este ratio equivale a una mejor situación de la organización, a través de la relación entre la Rentabilidad Real de los Activos Operacionales y las Utilidad Operacional; ROE es el rendimiento del Patrimonio (*Equity*) versus la Utilidad Neta y mide la rentabilidad de la propiedad total de los socios, propietarios o accionistas, por lo tanto, si el resultado es mayor que el rendimiento promedio del mercado financiero, esta rentabilidad se considera buena.

III. METODOLOGÍA

La metodología es descriptiva y cuantitativa. Para la recolección de los datos de las empresas del sector de grasas y de aceites en Colombia, se tuvo presente que estas organizaciones tuviesen información durante el periodo 2015-2019. Las bases de datos utilizadas fueron la Superintendencia de Sociedades, Emis University y las memorias de las empresas. Posteriormente se realizó el cálculo de los indicadores financieros para establecer un diagnóstico sobre la actualidad del sector.

Los datos obtenidos son longitudinales y provienen de 713 empresas del sector de grasas y de aceites en Colombia durante el periodo 2015-2019. Se utilizó un muestreo no probabilístico debido a que se realizó la selección de las empresas por las características propias de la investigación (Sampieri, 2018). La muestra de empresas seleccionadas cumple con los siguientes parámetros: a) Identificación del código CIIU para las empresas, donde se realizó una revisión por empresa con el objetivo de construir una muestra homogénea. Se excluyeron del estudio las empresas que producen grasas de origen animal porque en su mayoría son empresas del sector lácteo; b) Los datos financieros de las empresas seleccionadas requerían información de al menos 4 de los 5 años de estudio para realizar el análisis del periodo 2015-2019; c) Se construyó un panel de datos no balanceados debido a que algunas empresas no disponen de información en todos los años de estudio; d) Los datos arrojados desde los estados

financieros de las empresas de estudio se deflactaron considerando el índice de precios al productor mediante actividad.

Cálculo de indicadores financieros

Para el diagnóstico de las empresas y considerando la clasificación frente a los signos vitales se midieron la Operación con indicadores de liquidez y actividad (Tabla 1), la Financiación con indicadores de endeudamiento (Tabla 2) y la Inversión con indicadores de rentabilidad (Tabla 3).

Tabla 1. Distribución de los indicadores financieros del Signo Vital Operación. Elaboración propia a partir de Estupiñán (2020), Herrera et al. (2016) y Vera et al. (2014).

Indicador	Fórmulas	Interpretación, su medición...
Prueba Ácida	$(\text{Activo Corriente} - \text{Inventarios}) / \text{Pasivo corriente}$	Se presenta en veces y es adecuado por encima de 1.
Razón de Efectivo	$\text{Efectivo} / \text{Pasivo Corriente}$	Puede ser en porcentaje o en veces y debe ser por lo menos de 1 o 100%.
Días de Cobro	$(\text{Ventas}) / \text{Cuentas por cobrar}$ Días de Cobro: 365 / Rotación de Cartera	Se presentan en días. A menor número de días una mejor gestión de cartera.
Días de Reposición	$\text{Costo Mercancía} / \text{Inventarios}$ Días de Reposición: 365 / Rotación de Inventarios	Se muestran en días, un menor número implica que los inventarios rotan más rápido.
Días de Pago	$\text{Compras} / \text{Cuentas por Pagar}$ Periodo de Pago: 365 / Rotación de Proveedores	Se muestran en días y debe oscilar entre los 60 y 90 días máximo.
Ciclo de Efectivo	$\text{Días de Cobro} + \text{Días de Reposición} - \text{Días de Pago}$	Se muestra en días. Ideal un ciclo de efectivo con tendencia a 0.

Tabla 2. Distribución de los indicadores financieros del Signo Vital Financiación. Elaboración propia a partir de Estupiñán (2020), Herrera et al. (2016) y Vera et al. (2014).

Indicador	Fórmulas	Interpretación, su medición...
Endeudamiento Financiero	$\text{Obligaciones Financieras} / \text{Ventas}$	Debe ser menor al 30% para indicar la participación de los bancos en las empresas.
Endeudamiento a Corto Plazo	$\text{Total Pasivo Corriente} / \text{Total Pasivos}$	Si es superior al 50% existe una alta concentración en el corto plazo.
Impacto en Carga Financiera	$\text{Gastos Financieros} / \text{Ventas}$	Se muestra en porcentaje; entre más bajo mejor porque es el valor de las ventas que cubre el pago de intereses.
Cobertura de Intereses	$\text{Utilidad Operacional} / \text{Gastos Financieros}$	El óptimo al año es al menos 1 vez para cubrir el pago de intereses.

Tabla 3. Distribución de los indicadores financieros del Signo Vital Inversión. Elaboración propia a partir de Estupiñán (2020), Herrera *et al.* (2016) y Vera *et al.* (2014).

Indicador	Fórmulas	Interpretación, su medición...
Margen EBITDA	$EBITDA / \text{Ingresos}$	Se presenta en términos porcentuales, un mayor valor de margen implica una mejor rentabilidad.
ROA	$\text{Utilidad Neta} / \text{Activos}$	Se evidencia en términos porcentuales y debe ser positivo e inferior al ROE, dado que si es mayor el apalancamiento es negativo.
ROE	$\text{Utilidad Neta} / \text{Patrimonio}$	El valor debe ser alto y positivo para demostrar una mejor rentabilidad. Se evidencia en porcentaje y debe ser mayor a ROA.
Apalancamiento	$ROE > ROA$ $ROE < ROA$ $ROE = ROA$	El efecto positivo muestra que el ROE es mayor al ROA, esto evidencia que la empresa se ha apalancado con crecimiento financiero. Si el beneficio percibido por la operación (ROA) es menor que el generado por sus <i>stakeholders</i> (ROE) se logra cubrir el costo de financiación.

Es importante aclarar que las empresas de estudio en el año 2019 no reportaron endeudamiento financiero ni de corto, ni de largo plazo.

IV. RESULTADOS

El diagnóstico del comportamiento financiero de las empresas del sector grasas y de aceites se realizó a través del análisis de los indicadores financieros considerando los signos vitales financieros para el periodo comprendido entre 2015-2019. Los indicadores se calcularon con base en las fórmulas presentadas en las Tablas 1, 2 y 3. Los indicadores del signo vital operación de las empresas relacionadas con aceites vegetales (Tabla 4) y grasas (Tabla 5), se observan a continuación:

Tabla 4. Indicadores signo vital operación de las empresas de aceites vegetales. Fuente: Autores.

Indicadores de operación	Periodo de estudio				
	2015	2016	2017	2018	2019
Prueba ácida	7,55234054	14,843423	3,09266127	3,48820136	3,97355256
Razón de efectivo	0,11338217	0,091525004	0,11428059	0,10452259	0,116467444
Días de cobro	70,5391825	73,4941112	87,1983182	95,790057	52,6165131
Días de inventario	41,8246574	37,5963107	36,9191709	36,1193782	47,07227935
Días de pago	159,024781	130,047988	155,065097	166,57318	117,693191
Días de ciclo de efectivo	-50,417567	-18,957566	-28,567023	-23,099367	-31,346314

Los resultados de las empresas de aceites vegetales evidencian que el año 2016 fue el mejor con una prueba ácida de 14,84 veces y el año con menor capacidad fue el 2018 con un promedio de 3,48 veces.

La razón de efectivo oscila entre 0,09 y 0,115 veces, esto indica que en ningún año se cumple la condición previa la cual permite una cobertura de 1 vez o el 100%. Lo anterior evidencia que no se presenta una dependencia alta de los inventarios y se puede responder con los bienes de corto plazo a las obligaciones en el mismo periodo. En los días de cobro se evidencia un mejoramiento en el recaudo de la cartera dado que desde el 2015 existe un aumento de días en el indicador, para 2018 se presenta en promedio 96 días de cartera mejorando el indicador en 2019 a 53 días. En los días de inventario el mejor año fue 2018 con promedio de 36 días. Los días de pago muestran ser más efectivos en 2019 con 117 días en promedio, mientras que el año 2018 presenta mayor número de días 167 para el pago de los proveedores. En los días de ciclo de efectivo el mejor año es el 2016 con -19 días. El hecho que sea un número negativo, no implica un mal indicador, lo que implica es que las empresas cuentan con más días en el pago a sus proveedores, pero cobran a un menor número de días o sus inventarios salen de stock más rápido por ser un producto quizás de alta rotación, presentando un apalancamiento con el pago. En ese sentido, todos los años son apalancados con los proveedores. Esto permite evaluar que las empresas deben considerar una mejoría en sus pagos, dado que retrasos o impagos, permitirá en un momento que el proveedor no le despache materia prima, impidiendo que no se realicen ventas en un momento determinado.

Tabla 5. Indicadores signo vital operación de las empresas de grasas. Fuente: Autores.

Indicadores de Operación	Periodo de Estudio				
	2015	2016	2017	2018	2019
Prueba ácida	1,01105929	1,35073446	0,9163904	0,85581365	2,20939437
Razón de efectivo	0,06725163	0,115768356	0,08949986	0,068835403	0,055227163
Días de cobro	41,56756	49,798875	44,3650207	48,6221938	245,861271
Días de inventario	96,111765	46,4311186	21,6782884	18,9226794	126,8997381
Días de pago	170,416888	97,8651685	64,6342689	66,945416	6232,67676
Días de ciclo de efectivo	-40,801827	0,40368272	1,4090403	0,15211091	-5859,9158

Para las empresas de producción de grasas se evidencia que el mejor año fue el 2019 con 2,20 veces en promedio, presentando una recuperación en el sector con respecto a los años anteriores. La razón de efectivo muestra un mayor cubrimiento para el año 2016 de 0,1157 veces o el 11,57%. El indicador días de cobro muestra estabilidad entre 40 a 50 días entre 2015-2018, sin embargo en 2019 el indicador sube a 246 días en promedio. En los días de inventario se observa una tendencia de menos días de inventario

en los períodos de 2015- 2018, pero en 2019 aumenta a 127 días. En cuanto a los días de pago se observa que han disminuido pasando de 170 días a 67 días en 2015-2018. Para el sector de Grasas la situación es mejor en el ciclo de efectivo dado que hay una mejora entre el 2015 de -41 días a 0,15 días en 2018. Esto implica que las empresas presentan una buena gestión del efectivo, pues están realizando una cobertura natural al implicar una rotación de cuentas por cobrar e inventarios al mismo ritmo que las cuentas por pagar. Se puede indicar que la caducidad de los productos de las empresas del sector grasas y aceites es reducida, y por este motivo, el tiempo de inventario evidencia un menor stock, esto implica que el ciclo depende netamente del número de días de cobro y del número de días de pago.

Los indicadores del signo vital financiación de las empresas relacionadas con aceites vegetales (Tabla 6) y grasas (Tabla 7), se observan a continuación:

Tabla 6. Indicadores signo vital financiación de las empresas de aceites vegetales. Fuente: Autores.

Indicadores de Operación	Periodo de Estudio				
	2015	2016	2017	2018	2019
Endeudamiento Financiero	21,04%	11,45%	21,33%	18,66%	0,00%
Endeudamiento a Corto Plazo	69,17%	43,33%	66,88%	64,32%	73,22%
Impacto en Carga Financiera	4,83%	5,73%	4,26%	2,51%	1,90%
Cobertura de Intereses	0,76684286	2,06929434	0,92575564	1,71054696	2,8403168

Las empresas de aceites y de vegetales presentan indicadores positivos de Endeudamiento Financiero, porque son menores al 30%; el mejor año fue el 2016 con un 11,45% frente a un 2017 con un 21,32% siendo este el valor más alto del indicador. Para el año 2019 no se reportaron datos de Obligaciones Financieras de corto o largo plazo, no obstante, el endeudamiento de las empresas de estudio en el corto plazo como proveedores, cuentas por pagar, nómina por pagar o impuestos, etc., si se registran en sus estados financieros en los años de estudio. Para el año 2016 presenta una concentración de deuda estándar de 43,32% y el año con mayor concentración es el 2019 con un 73,21% de deuda no financiera. Cabe resaltar que existen datos de empresas con un valor de 100%, esto indica que toda su deuda es de corto plazo y no tiene deuda mayor a 1 año. A nivel de Impacto en Carga Financiera los resultados oscilan entre el 1,9% y el 4,83% en los periodos de evaluación, donde el año con mejores resultados fue el 2019 con un 1,90%. En cuanto a la cobertura de intereses, se cumple el óptimo en los periodos de 2016, 2018 y 2019 con 2,06, 1,71 y 2,84 veces respectivamente, esto indica que las empresas presentan más de una vez capacidad para el pago de los intereses con las utilidades operacionales.

Tabla 7. Indicadores signo vital financiación de las empresas de grasas. Fuente: Autores

Indicadores de operación	Periodo de Estudio				
	2015	2016	2017	2018	2019
Endeudamiento Financiero	54,71%	38,56%	41,34%	41,66%	0,00%
Endeudamiento a Corto Plazo	61,50%	101,91%	54,38%	52,07%	60,86%
Impacto en Carga Financiera	3,59%	5,93%	4,59%	4,99%	5,59%
Cobertura de Intereses	2,74151298	3,0526733	4,07897357	2,6276557	0,06706885

Para las empresas de grasas, se evidencia un endeudamiento financiero alto, dado que está por encima del 30%, el año 2016 presenta un 38,56% de menor endeudamiento frente a los demás años, y el 2015 fue el mayor con un 54,71% donde los acreedores financieros se convierten en el mayor financiador de las empresas. En el endeudamiento a corto plazo se evidencian porcentajes superiores al 50%, inclusive en 2016 el 100%, lo cual muestra una dependencia de las deudas de corto plazo. El año con mejor indicador es 2018 pues se presenta un 52,07% y se cierra 2019 con un 60,85% de concentración de deudas menores a un año. La carga financiera evidencia aproximadamente un 5% de compromiso, donde el valor más bajo se encuentra en el año 2015 con 3,59% frente a un 5,93% del año 2016. El sector cierra en 2019 con un promedio de 5,59%. El indicador de cobertura de intereses, en el periodo 2015 al 2018 se presentan datos superiores a 1 vez, lo que indica que las empresas presentan un buen indicador dado que pueden cubrir los intereses con las utilidades operacionales. En el 2019 el dato presentado de 0,06 veces es un dato arrojado del estudio, a pesar que para este sector no se presentan datos de endeudamiento financiero donde las empresas presentan deudas con bancos de corto y largo plazo.

Los indicadores del signo vital Inversión de las empresas relacionadas con aceites vegetales (Tabla 8) y grasas (Tabla 9), se observan a continuación:

Tabla 8. Indicadores signo vital financiación de las empresas de aceite vegetal. Fuente: Autores.

Indicadores de Operación	Periodo de Estudio				
	2015	2016	2017	2018	2019
Margen EBITDA	6,25%	7,13%	2,67%	3,52%	4,30%
ROA	-2,34%	8,44%	-1,22%	0,75%	515511,83%
ROE	-10,23%	36,62%	-11,25%	15,98%	17,47%
APALANCAMIENTO	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO	INDETERMINADO

Los indicadores evidencian que en todos los años existe un margen EBITDA positivo para las empresas de aceite vegetal, lo cual indica un nivel de rentabilidad promedio del 2,67% a un 7,13% en los años analizados. El mejor año fue el 2016 con un 7,13% frente a un 2017 con menor valor de un 2,67%. El indicador ROA presenta la disparidad de los resultados en los años evaluados, el 2016 del 8,43%. Similar ocurre con el indicador ROE, pues en 2015 y 2017 sus valores en promedio son negativos por -10,23% y -11,25% respectivamente, mientras en los otros dos años fueron positivos. Finalmente, en el apalancamiento de las empresas de aceite vegetal se presentan dos años con valores positivos y los otros dos negativos apalancamiento negativo y el 2019 se presenta como un indeterminado dado que el ROA se muestra como un dato atípico en el estudio, teniendo como hecho que algunas cuentas de los estados financieros no fueron reportadas o estaban vacías. A nivel de rentabilidad se espera que las empresas del sector busquen el mejoramiento en su inversión de Activos, pues en el año 2019 hay una rentabilidad de los activos con un valor arrojado del estudio del 515511,83%, sin embargo estos valores son subjetivos para este año, dado que las empresas no reportaron endeudamiento a corto ni largo plazo.

Las empresas de grasas presentan el indicador Margen EBITDA estable, oscilando en un 9%. Se evidencia que el mejor año es 2017 con un 10,82% frente a un 2018 con menor valor de un 6,03%. El año 2019 cierra con un 9,42% similar a como se presentó en las empresas de aceites vegetales, los datos para ROA y ROE son dispares, donde el mejor año evaluado es 2019 con 30.51% y 34.09% respectivamente. Para este sector todos los apalancamientos son positivos.

Tabla 9. Indicadores signo vital inversión de las empresas de grasas. Fuente: Autores.

Indicadores de Operación	Periodo de Estudio				
	2015	2016	2017	2018	2019
Margen EBITDA	7,54%	9,23%	10,82%	6,03%	9,42%
ROA	1,94%	3,57%	3,96%	0,86%	30,51%
ROE	2,99%	7,38%	17,91%	0,94%	34,09%
APALANCAMIENTO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO

En conclusión, al analizar los signos vitales de las empresas del sector de grasas y de aceites, se presenta estabilidad en el manejo financiero. En el signo vital de Operación se evidencia que el año con mejores resultados fue el 2016 para la Liquidez, porque se presentan indicadores positivos de Prueba Ácida, Razón de Efectivo y Ciclo de Efectivo. No obstante, en el año 2019 los resultados son muy estables porque cumplen las condiciones en veces o en días dentro de los estándares mencionados. En el signo

vital de Riesgo con su medición de indicadores de Financiación se puede evidenciar que las empresas de grasas presentan mayores valores de endeudamiento financiero por encima del 50% en todos los años de estudio, frente a las empresas de aceite vegetal que no sobrepasan el 22%. Del mismo modo, el sector presenta un alto endeudamiento en el Corto Plazo, lo cual permite mostrar una oportunidad de presentar estrategias de financiación a largo plazo, dado que es evidente que en la medición que existen recursos disponibles para responder con el pago de los intereses de los créditos en el Largo Plazo. Finalmente, en el signo vital de Inversión con sus indicadores de Rentabilidad, es evidente que las empresas de grasas presentan mejores indicadores de rentabilidad a diferencia de las constituyentes del aceites, dado que estas últimas han mostrado valores de Margen EBITDA, ROA, ROE negativos en los años 2015 y 2017. A pesar de esto y aunque para las empresas de grasas las rentabilidades ROA y ROE presentan valores menores al 1%, el apalancamiento es positivo, lo cual indica que las deudas que tienen las empresas, han permitido el crecimiento económico.

V. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La agroindustria se destaca por mantener mercados de alimentos orientados a los alimentos, los cosméticos y los combustibles, donde el sector de grasas y aceites aporta en el proceso de producción y de comercialización aportando al mejoramiento financiero de las empresas. Este hecho, implica la necesidad de establecer políticas gubernamentales que propendan por el fortalecimiento del sector, considerando que este ámbito es prioritario para el PTP, como se ha presentado en el documento.

Coincidiendo con las apreciaciones de ANDI (2017), la tendencia global del consumo de alimentos se ha orientado a la comercialización de grandes volúmenes para atender demandas que incluyan todos los eslabones de las cadenas productivas y de esta manera cubrir la demanda de tiendas, mayoristas y organizaciones que cumplan con las necesidades de los consumidores. En este sentido, el sector de grasas y de aceites en Colombia evidencia que se pueden desarrollar espacios para el aprovechamiento de estos eslabones, considerando las 5 Fuerzas de Porter.

Los indicadores financieros y sus signos vitales evidenciaron que el sector de grasas y de aceites vegetales cuentan con liquidez, esto permite responder con sus deudas menores a un año. Se recomienda que las empresas de aceites vegetales a futuro puedan establecer buenas prácticas en cuanto a las actividades financieras a corto plazo, sin descuidar su rentabilidad, ya que en la mayoría de las veces, el actuar de los financieros tienden a mejorar la liquidez, desfavoreciendo la rentabilidad. Es evidente que, la

actividad financiera está siendo abordada únicamente para mejorar sus indicadores de liquidez, esto implica que los de rentabilidad no se tienen presentes, esto inclusive generado por cuentas vacías o no reportadas que dificultan en cierto año (2019) hallar indicadores de rentabilidad.

En el signo vital de Operación se evidencia el año con mejores resultados fue el 2016 por el valor de la Liquidez de las empresas de grasas y de aceites, por los indicadores positivos de Prueba Ácida, Razón de Efectivo y Ciclo de Efectivo. No obstante, en el año 2019 los resultados son muy estables porque cumplen las condiciones en veces o en días dentro de los estándares mencionados, esto permite reiterar la condición de una buena gestión en cuanto a liquidez empresarial. En el signo vital de Financiación evidencia que las empresas de grasas presentan endeudamiento financiero por encima del 50%, frente a las empresas de aceite vegetal que no sobre pasa el 22%. Del mismo modo, el sector presenta un alto endeudamiento en el Corto Plazo, lo cual permite mostrar una oportunidad de presentar estrategias de financiación a largo plazo, porque existen recursos disponibles para responder con el pago de los intereses de los créditos en el Largo Plazo. En el signo vital de Inversión, se evidencia una rentabilidad en las empresas de grasas a diferencia de las constituyentes de aceites, porque existen años que presentan valores de Margen EBITDA, ROA, ROE negativos. A pesar de esto y aunque para las empresas de grasas las rentabilidades ROA y ROE presentan valores menores al 1%, el apalancamiento es positivo, lo cual indica que las deudas que tienen las empresas, han permitido el crecimiento económico.

Finalmente, se recomienda que las empresas de aceites vegetales, a futuro puedan establecer buenas prácticas en cuanto a las actividades financieras a corto plazo, sin descuidar su rentabilidad, ya que se tiene una tendencia a mejorar la liquidez, desfavoreciendo la rentabilidad. Es evidente que, la actividad financiera está siendo abordada únicamente para mejorar sus indicadores de liquidez, esto implica que los de rentabilidad no se tienen presentes.

VI. REFERENCIAS

Allied Market Research. (2016). Cooking Oils & Fats Market by Product Type (Vegetable and Seed Oil, Spreadable Oils and Fats, Butter, Margarine, Olive Oil) - Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2014-2022. <https://www.alliedmarketresearch.com/cooking-oils-and-fats-market>

ANDI. (2017). Agroindustria. Hacia la transformación de la cadena de valor agroindustrial. <http://proyectos.andi.com.co/Libro2/Paginas/assets/docs/capitulo-07.pdf>

- ANIF. (2018). Sector agropecuario: Desempeño Reciente y Perspectivas. <http://anif.co/Biblioteca/sectoriales/sector-agropecuario-desempeno-reciente-y-perspectivas>
- Asograsas. (2014). Retos y oportunidades de la industria de aceites y grasas comestibles. *Revista Palmas*, 35, 89-92.
- Conijn, J.G., Bindraban, P.S., Schröder, J.J., & Jongschaap, R.E. (2018). Can our global food system meet food demand within planetary boundaries?. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 251, 244-256.
- Estupiñan, R. (2020). Análisis financiero y de gestión. ECOE ediciones 45-70.
- FAO. (2013). Agroindustrias para el desarrollo (C. A. da Silva, D. Baker, A. W. Shepherd, C. Janane, & S. M. da Cruz (eds.)).
- Fry, J. (2019). Oferta y demanda global: perspectivas de los aceites y las grasas en la próxima década. *Revista Palmas*, 40(Especial T), 46-54.
- Goodman, D., DuPuis, E., & Goodman, M. (2012). *Redes alimentarias alternativas: conocimiento, práctica* (Routledge.).
- Imaicela, R.D., Curimilma, O.A., & López, K.M. (2019). Los Indicadores Financieros Y El Impacto En La Insolvencia De Las Empresas. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*, 1-13. <https://www.eumed.net/rev/oel/2019/11/indicadores-financieros.pdf>
- Lorente, L. (2019). Crecimiento, crédito e inflación (Growth, Credit and Inflation). *Revista de Economía institucional*, 21(40), 28 - 35.
- Lozada, H.I., & Robles, L.A. (2019). Diagnóstico del sector agroindustrial Santandereano (2015- 2017) para la identificación de oportunidades en España. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02240341/document>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2019). Un campo para la Equidad: Política Agropecuaria y de Desarrollo Rural 2018-2022. <https://bit.ly/3oRE5LS>
- Morales, A., Morales, J.A., & Alcocer, F. (2014). *Administración Financiera*. Editorial Patria. 157-180

Mordor Intelligence. (2021). Mercado de aceite vegetal de América del Sur: crecimiento, tendencias, impacto de COVID-19 y pronósticos (2021-2026). <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/south-america-vegetable-oil-market>

OCDE, S. (2015). Revisión de la OCDE de las Políticas Agrícolas: Colombia 2015. <https://bit.ly/3ifZcEN>

Ortiz, H. (2017). Finanzas básicas para no financieros: con Normas Internacionales de información financiera (NIIF). Editorial Cengage. 1-391.

PTP. (2018). Diez años de desarrollo productivo 2008-2018.

Restrepo, M., Arroyave, E.T., Fernández, H., & Mariun, N.J. (2020). Diversificación del riesgo para empresas proveedoras de las EPS del sector salud en Colombia. Revista espacios, 41(03), 1-12.

Sosa, F. (2017). Avances científicos para potenciar la agroindustria de oleaginosas. Revista Universidad EAFIT, 52(170), 70-73.

Vera, M.A., Melgarejo, Z.A., & Mora, E.H. (2014). Acceso a la financiación en Pymes colombianas: una mirada desde sus indicadores financieros. Innovar, 24(53), 149-160.

PORTAFOLIOS DE INVERSIÓN

REVISIÓN DE LA ANOMALÍA DEL PORTAFOLIO DE VARIANZA MÍNIMA EN LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA, 2008-2020

Acevedo, Alejandro⁸⁶; Celis, Jennifer⁸⁷; Ballesteros, Libardo⁸⁸; Celis, Valentina⁸⁹

Resumen – La hipotética presencia de la anomalía de rendimientos superiores de la cartera de mínima varianza, en comparación con las carteras ponderadas por la capitalización de mercado, se ha identificado como uno de los principales fenómenos que se estudian en la teoría financiera. Diversos estudios empíricos realizados a nivel global en diferentes mercados han demostrado la existencia de una anomalía explotable mediante estrategias de baja volatilidad, que tiene gran relevancia práctica, magnitud económica y desafía las nociones teóricas básicas de un trade-off lineal de riesgo-retorno. Al evidenciar el potencial de dicho fenómeno se vio plausible el revisar dicho fenómeno en el contexto colombiano, por lo cual el objetivo de la presente investigación se orientó en mostrar si las propiedades riesgo-retorno de un portafolio de Mínima Varianza estructurado con acciones del mercado de valores nacional son más favorables que los resultados de tres series de portafolios contemplados para su revisión y medición como lo es un portafolio de mercado con retornos proyectados por promedio histórico, un portafolio de mercado con retornos proyectados por CAPM, y, finalmente, el índice COLCAP (índice del mercado de valores en Colombia), durante el período de tiempo comprendido entre enero de 2008 a octubre de 2020, encontrando evidencia de la presencia de la anomalía para los años 2010- 2013 2014 y 2020.

Palabras clave – Anomalía de baja volatilidad, Bolsa de Valores de Colombia, optimización de portafolio, portafolio de Variación Mínima, relación riesgo-retorno.

Abstract – The hypothetical presence of the anomaly of superior returns of the minimum variance portfolio, compared to portfolios weighted by market capitalization, has been identified as one of the main phenomena studied in financial theory. Various empirical studies carried out globally in different markets have shown the existence of an exploitable anomaly through low volatility strategies, which has great practical relevance, economic magnitude and challenges the basic theoretical notions of a linear risk-return trade-off. By showing the potential of said phenomenon, it

⁸⁶ PhD. en currículo, Profesor interno, Alejandro.acevedo@ustabuca.edu.co

⁸⁷ Economista, jennifer.celis@uis.edu.co

⁸⁸ Economista, en formación, estudiante, libardo.ballesteros@uis.edu.co

⁸⁹ Contadora Pública, en formación, estudiante, valentina.celis@ustabuca.edu.co

was plausible to review said phenomenon in the Colombian context, for which the objective of this research was oriented to show whether the risk-return properties of a portfolio of Minimum Variance structured with shares of the market of National values are more favorable than the results of three series of portfolios contemplated for review and measurement, such as a market portfolio with returns projected by historical average, a market portfolio with returns projected by CAPM, and, finally, the COLCAP index. (index of the stock market in Colombia), during the period of time from January 2008 to October 2020, finding evidence of the presence of the anomaly for the years 2010-2013, 2014 and 2020.

Keywords – *Low volatility anomaly, portfolio optimization, Minimum Variance portfolio, Colombian stock market, risk-return ratio.*

I. INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas, con el auge de las inversiones en renta variable, es decir, en el mercado accionario, una de las estrategias de inversión que más popularidad ha adquirido es la del portafolio de Mínima Varianza, desarrollado teóricamente por Markowitz (1952), por ende, no existe otro portafolio que para un determinado nivel de rentabilidad pueda tener un riesgo menor.

Aunado a lo anterior, cabe preguntarse por qué en un modelo basado en el riesgo multifactorial, si el portafolio de mínima varianza es capaz de superar a la cartera de mercado, necesariamente esto será debido a que la cartera de mercado no es multifactorialmente eficiente, y que la cartera de mínima varianza está presentando algún tipo de anomalía basada en el riesgo.

Al distinguir dicho interés por el mercado accionario nacional, la presente investigación apropio como objetivo evidenciar si las propiedades de riesgo-retorno de un portafolio de Mínima Varianza con acciones del mercado bursátil colombiano, son más favorables en comparación con tres portafolios por capitalización de mercado: el índice COLCAP, un portafolio de mercado con retornos proyectados por promedio histórico y un último portafolio de mercado con retornos proyectado por CAPM, durante el período comprendido entre enero de 2008 a octubre de 2020.

El período de estudio seleccionado data desde enero del año 2008, hasta octubre del año 2020. Siendo así, para dar cumplimiento al objetivo de la investigación, se calcularon cuatro series de portafolios de inversión: en primer lugar, un portafolio de Mínima Varianza: en segundo lugar, un portafolio de

Máximo Desempeño proyectado bajo la metodología de retornos históricos; en tercer lugar, un portafolio de Máximo Desempeño proyectado bajo la metodología CAPM y; por último, el portafolio de mercado; el índice de mercado utilizado fue el COLCAP, con el fin de evidenciar que el fenómeno teórico de la anomalía del Portafolio de Mínima Varianza está presente en el mercado colombiano para los años objeto de estudio.

En consonancia con lo anterior, un hecho particular que se hace pertinente mencionar, es la susceptibilidad de la presencia de la anomalía al período de estudio que se utilice, puesto que, cuando se realiza la comparación a largo plazo (desde el año 2008 al 2020, es decir, doce años) no hubo presencia de la anomalía de baja volatilidad; mientras que, al comparar portafolios anuales, se pudo detectar la presencia de la anomalía en la mayoría de los años. Siendo así, la presente investigación está conformada por cinco secciones: la primera, aborda lo concerniente al problema de investigación; en la segunda, se realiza una contextualización y referenciación del problema; en la tercera, se especifica la metodología empleada para el análisis desarrollado; en la cuarta se desarrollan y se discuten los resultados y, por último, en la quinta sección se mencionan las conclusiones a las que se llegó del fenómeno estudiado.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Portafolio mínima varianza sus modelos matemáticos

En este apartado se precisarán los modelos matemáticos que dan la virtud a los portafolios de mínima varianza con el objetivo de proporcionar una comprensión analítica más puntual de los resultados del largo plazo.

Ahora bien, la función de optimización de la cartera de mínima varianza está sujeta a dos limitaciones. En primer lugar, la suma de todas las ponderaciones de los valores individuales debe ser igual al 100%, de modo que todo se invierta en la cartera de riesgo. En segundo lugar, el peso de cada acción individual debe ser igual o mayor que cero, lo que está de acuerdo con la restricción de ventas en descubierto. Así, la estimación final se da de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \text{Minimizar } [w_1 \dots w_N]_t * \Omega_t * \begin{bmatrix} w_1 \\ \vdots \\ w_N \end{bmatrix}_t &= \min w^T \Omega w \\ \text{Sujeto a } w^T 1_n &= 1 \\ w &\geq 0_n \end{aligned}$$

La realización de este problema de minimización proporciona las ponderaciones de las acciones del portafolio de Mínima Varianza individuales para las que se minimiza la variación de la cartera en la muestra. Este problema de minimización se resuelve por el método de Lagrange a través de la siguiente función:

$$L = w^T \Omega w + \lambda (w^T 1_n - 1)$$

Las condiciones de Lagrange serían:

$$\begin{aligned} \frac{\partial L}{\partial w} &= 2\Omega w + \lambda r = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda} &= w^T 1_n - 1 = 0 \end{aligned}$$

Resulta un sistema de n+1 ecuaciones con n+1 incógnitas (n ponderadores y el multiplicador de Lagrange). Al multiplicar ambos lados de la primera ecuación matricial por 1/2 y despejando 1 en la segunda, el sistema se representa matricialmente como:

$$\begin{bmatrix} \Omega & 1_n \\ 1_n^T & 0 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} w \\ \lambda \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0_n \\ 1 \end{bmatrix}$$

Despejando para w se obtiene:

$$\begin{bmatrix} w \\ \lambda \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Omega & 1_n \\ 1_n^T & 0 \end{bmatrix}^{-1} * \begin{bmatrix} 0_n \\ 1 \end{bmatrix}$$

Asumiendo que la matriz Ω aumentada tiene inversa, el vector solución w será único (portafolio de mínimo riesgo). De esta forma, el riesgo y el rendimiento del portafolio de mínimo riesgo (w) están dados por:

$$\sigma_p^2 = w^T \Omega w = \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{i,j} \right]$$

$$\bar{r}_p = w^T \bar{r} = \sum_{i=1}^n w_i \bar{r}_i$$

Donde,

σ_p^2 : riesgo mínimo del portafolio

\bar{r}_p : rendimiento de inflexión del portafolio

Por otra parte, para el desarrollo de la elección de la cartera de MV con activos libre de riesgo se tiene el siguiente modelo que dinamiza este tipo de activo:

$$R_{t+1}^p = X_t' R_{t+1} + (1 - X_t' \mathbf{1}_N) R_t^f = R_t^f + X_t' (R_{t+1} - R_t^f) = R_t^f + X_t' R_{t+1}^e$$

Donde: $R_{t+1}^e = R_{t+1} - R_t^f$ indicando el exceso de retorno

$$\text{Let } \mu = R_t^f + \bar{\mu}$$

$$\min_{X_t} V[R_{t+1}^p] + \min_{X_t} X_t' V[R_{t+1}] X_t$$

$$E[R_{t+1}^p] = R_t^f + X_t' E[R_{t+1}^e] = R_t^f + \bar{\mu}$$

Otro de los modelos matemáticos a tener en cuenta es lagrangiano sin restricción de suma a uno el cual está definido por la siguiente ecuación:

$$L = X_t' V[R_{t+1}] X_t - 2\lambda (X_t' E[R_{t+1}^e] - \bar{\mu})$$

Resolviendo las condiciones de primer orden:

$$\frac{\partial L}{\partial X_t} = 0 \iff X_t^* = \lambda' V[R_{t+1}]^{-1} E[R_{t+1}^e]$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = 0 \iff \bar{\mu} = E[R_{t+1}^e]' X_t = \lambda' E[R_{t+1}^e]' V[R_{t+1}]^{-1} E[R_{t+1}^e]$$

$$\leftrightarrow \lambda^* = \frac{\bar{\mu}}{E[R_{t+1}^e]'V[R_{t+1}]E[R_{t+1}^e]}$$

Por último, se debe desarrollar las ponderaciones óptimas de la cartera de MV en presencia de un activo libre de riesgo, de la siguiente forma:

$$X_t^i = \lambda^* V[R_{t+1}]^{-1} E[R_{t+1}^e] = \frac{\bar{\mu}}{E[R_{t+1}^e]'V[R_{t+1}]E[R_{t+1}^e]} V[R_{t+1}]^{-1} E[R_{t+1}^e]$$

III. METODOLOGÍA

Al investigar las propiedades de riesgo-retorno del portafolio de Mínima Varianza durante los años 2008-2020, se analizó la existencia de una anomalía de baja volatilidad, que como anteriormente se ha indicado. Para lograr lo previamente expuesto, se construyeron carteras anuales y mensuales con la base de datos de Economatica. Por lo indicado anteriormente, el tipo de investigación es de carácter cuantitativo de alcance correlacional, pues se pretende medir la implicación de la anomalía y el desempeño de carteras benchmark.

3.1. Fase I selección de activos

Los activos financieros de inversión que se contemplaron para el desarrollo del trabajo fueron explícitamente de renta variable del mercado colombiano, se analizaron los activos incluidos en el índice bursátil más importante del mercado de valores de Colombia, denominado COLCAP.

De igual forma para el desarrollo de la investigación se tomó como la tasa libre de riesgo la IBR (tasa de interés de referencia de corto plazo denominada en pesos colombianos, que refleja el precio al que los bancos están dispuestos a ofrecer o a captar recursos en el mercado monetario), tomado del sitio web del Banco de la República.

Aunado a lo anterior, es necesario indicar que las canastas de acciones que dan precio al índice COLCAP se rebalancan de forma anual y trimestralmente, por lo cual se optó por filtrar las acciones que siempre han estado vigentes en el índice desde su creación en 2008 hasta el 2020, como resultado, se obtuvo una lista de 42 activos, ajustados estos por dividendos y Splits. En la tabla 1, se presentan en detalle los

activos tomados en cuenta para la conformación de los cuatro (4) portafolios analizados en esta investigación.

Tabla 1

Activos seleccionados para conformar los portafolios de inversión

Nombre empresa	Nemotécnico	Clase	Sector
Avianca Holdings S.A.	PFAVH	Preferencial	Transporte Servicios
Banco Bogotá	BOGOTA	Ordinaria	Finanzas y Seguros
Banco Crédito Colom	PFHELMBANK	Preferencial	Finanzas y Seguros
Banco Davivienda	PFDAVVNDA	Preferencial	Finanzas y Seguros
Bancolombia	BCOLOMBIA	Ordinaria	Finanzas y Seguros
Bancolombia	PFBCOLOM	Preferencial	Finanzas y Seguros
Biomax Colombia	BIOMAX	Ordinaria	Comercio
Bolsa Mercantil de Colombia	BMC	Ordinaria	Finanzas y Seguros
Bolsa Val. Colombia	BVC	Ordinaria	Finanzas y Seguros
Canacol Energy Ltda.	CNEC	C1	Petróleo y Gas
Carvajal Empaques S.A.	PFCARPAK	Preferencial	Otros
Celsia S.A. E.S.P.	CELSIA	Ordinaria	Energía Eléctrica
Cementos Argos	CEMARGOS	Ordinaria	Minerales no Met
Cementos Argos	PFCEMARGOS	Preferencial	Minerales no Met
Cemex Latam Holdings	CLH	Ordinaria	Otros
Coltejer	COLTEJER	Ordinaria	Textil
Constructora Conecreto S.A.	CONCRET	Ordinaria	Construcción
Corporación Financiera Colombiana S.A.	CORFICOLCF	Ordinaria	Petróleo y Gas
Ecopetrol	ECOPETROL	Ordinaria	Telecomunicación
Emp. Telec. Bogotá	ETB	Ordinaria	Química
Enka Colombia	ENKA	Ordinaria	Comercio
Éxito	ÉXITO	Ordinaria	Finanzas y Seguros
Grupo Argos	GRUPOARGOS	Ordinaria	Finanzas y Seguros
Grupo Argos	PFGRUPOARG	Preferencial	Otros
Grupo Aval Ac Va	GRUPOAVAL	Ordinaria	Otros
Grupo Aval Ac Va	PFAVAL	Preferencial	Fondos
Grupo de Inversiones Suramericana	GRUPOSURA	Ordinaria	Fondos
Grupo de Inversiones Suramericana	PFGRUPSURA	Preferencial	Energía Eléctrica
Grupo Energía Bogotá S.A. Esp	GEB	Ordinaria	Finanzas y Seguros
Interbolsa C de B	INTERBOLSA	Ordinaria	Energía Eléctrica
Interconexión Eléctrica S.A. Esp	ISA	Ordinaria	Energía Eléctrica

Isagen S.A. Esp	ISAGEN	Ordinaria	Minería
Mineros S.A.	MINEROS	Ordinaria	Alimentos y Beb
Nutresa	NUTRESA	Ordinaria	Petróleo y Gas
Pacific Rubiales Energy Corp.	PREC	C	Minería
Paz del Rio	PAZRIO	Ordinaria	Petróleo y Gas
Petrominerales Ltda.	PMGC	CI	Petróleo y Gas
Promigas	PROMIGAS	Ordinaria	Otros
Sie	SIE	Ordinaria	Otros
Tablemac	TABLEMAC	Ordinaria	Petróleo y Gas
Terpel	TERPEL	Ordinaria	Textil
Tex Fabricato Tejic	Fabricato	Ordinaria	Finanzas y Seguros

Fuente: Desarrollo de los autores

La información contenida en la tabla anterior permite evidenciar la pluralización de sectores, pues no hay una concentración sectorial en los activos seleccionados. En este caso, el sector con mayor participación es el de Finanzas y Seguros con un 26%, lo cual evidenciaría que el sector financiero ha estado muy presente en el índice COLCAP, como referente del mercado accionario colombiano.

3.2. Fase II modelos de optimización de portafolios

Para el alcance de este propósito se estableció el desarrollo de cuatro carteras, las cuales se utilizaron para comparar y evidenciar si se puede afirmar la existencia de una anomalía en el performance del portafolio de Mínima Varianza, para el mercado accionario colombiano.

Las series de cada portafolio se construyeron a través de índices rebalanceados mensualmente, es decir, cada mes se devolvieron los portafolios a su asignación de activos inicial, puesto que las variaciones en el comportamiento del mercado desequilibran el portafolio, contruidos por un proceso de optimización utilizando el método de multiplicadores de Lagrange y álgebra matricial. Se utilizó los algoritmos de la herramienta Economatica, no sin antes comprobar mediante un proceso manual de Solver que los datos eran estables para su procesamiento en Economatica.

IV. RESULTADOS

La incógnita principal en este ejercicio gira en torno a encontrar evidencias empíricas que permitan precisar la existencia o no de la anomalía en el performance del portafolio de mínima varianza, en el mercado accionario colombiano para el periodo 2008-2020. Siendo así, el punto de partida es

demostrar que la relación rendimiento-riesgo de la cartera de MV es superior en comparación con las carteras estructuradas para tal fin (ver tabla 2).

De igual forma es pertinente indicar que los análisis de los cuatro portafolios se desarrollaron de forma anual, es decir portafolios constituidos a 12 meses, con lo cual poder revisar y de paso reflejar sí en algún año del período de estudio hay evidencias que permitan determinar la existencia de la anomalía de baja volatilidad. Para ello se analizó 12 portafolios anuales de cada uno de los cuatro portafolios, es decir el Portafolio de MV, y los Benchmark Sharpe histórico, Sharpe CAPM y COLCAP, para un total de 48 portafolios anuales calculados, la descripción teórica y el nombre metodológico se precisan en la Tabla 2.

Tabla 2

Nombre metodológico de los portafolios

NOMBRE TEÓRICO	NOMBRE METODOLÓGICO
Portafolio de Mínima Varianza	Portafolio MV
Portafolio de mercado con retornos proyectado por promedio histórico	Portafolio Sharpe Histórico
Portafolio de mercado con retornos proyectado por CAPM	Portafolio Sharpe CAPM
Portafolio de mercado COLCAP	Portafolio COLCAP

Fuente: Desarrollo de los Autores

Ahora bien, para poder testear los principales hallazgos, estos se encuentran expuestos en la Tabla 3, instrumento que contienen los resultados de los trece portafolios calculados para el período 2008-2020, es decir, se presentan portafolios a 13 años.

Tabla 3.

Riesgos y retornos de los portafolios entre 2008 y 2020

Años/ $\bar{X} - \sigma$	PMV		Sharpe Histórico		Sharpe CAPM		COLCAP	
	\bar{X}	Σ	\bar{X}	σ	\bar{X}	σ	\bar{X}	σ
2008	-24.5%	21.9%	-25.4%	29.1%	-20.9%	29.1%	-16.2%	30.2%
2009	74.2%	11.6%	75.9%	19.0%	70.8%	15.4%	66.9%	15.4%
2010	41.6%	13.7%	36.3%	16.3%	38.5%	13.5%	38.1%	15.5%
2011	-8.92%	9.53%	-11.6%	9.08%	-6.34%	13.6%	-12.0%	16.5%
2012	-1.75%	8.14%	5.51%	11.11%	20.65%	12.6%	24.82%	13.9%
2013	-0.93%	8.89%	-13.4%	14.46%	-7.34%	12.22%	-8.92%	12.28%
2014	-0.53%	7.64%	-3.77%	13.9%	-5.82%	15.9%	-2.14%	14.2%
2015	-16.1%	11.6%	2.43%	14.9%	-21.8%	18.9%	-21.3%	17.7%
2016	13.6%	9.34%	5.13%	10.44%	19.4%	13.74%	20.5%	13.50%
2017	7.44%	7.95%	5.26%	7.43%	16.2%	8.17%	15.1%	8.20%
2018	-21.1%	9.43%	-11.4%	12.47%	-11.3%	12.4%	-10.1%	13.0%
2019	26.4%	8.90%	32.4%	13.2%	31.3%	12.3%	30.6%	12.2%
2020	-9.35%	24.27%	-14.4%	28.83%	-27.0%	40.85%	-28.0%	39.12%

Fuente: Desarrollo de los autores.

Tomando como referencia solo el retorno generado de forma anual, es evidente que el año 2010, el Portafolio de MV supero a los demás portafolios tomados como Benchmark;

Por otra parte, para lograr determinar el performance de los portafolios analizándolos desde otra perspectiva de evaluación que sirve como soporte de decisión, se recurre a la operativización del Cociente de Desempeño, driver que se obtiene de la interacción del Retorno sobre Riesgo (\bar{R}/σ), dicho ejercicio y resultados se pueden apreciar en la Tabla 4.

Tabla 4.

Cociente de desempeño de los portafolios entre 2008 y 2020

Años	PMV	Sharpe Histórico	Sharpe CAPM	COLCAP
	\bar{X} / σ	\bar{X} / σ	\bar{X} / σ	\bar{X} / σ
2008	-1,118721461	-0,872852234	-0,718213058	-0,536423841
2009	6,396551724	3,994736842	4,545454545	4,344155844
2010	3,03649635	2,226993865	2,851851852	2,458064516
2011	-0,935991605	-0,127753304	-0,466176471	-0,727272727
2012	-0,214987715	0,495949595	1,638888889	1,785611511
2013	-1,046119235	-0,926694329	-0,600654664	-0,726384365
2014	-0,693717277	-0,271223022	-0,366037736	-0,150704225
2015	-1,387931034	0,163087248	-1,153439153	-1,203389831
2016	1,456102784	0,49137931	1,411935953	1,518518519
2017	0,093584906	0,707940781	1,982864137	1,841463415
2018	-2,237539767	-0,914194066	-0,911290323	-0,776923077
2019	2,966292135	0,002454545	2,544715447	2,508196721
2020	-0,385249279	-0,499479709	-0,660954712	-0,715746421

Fuente: Desarrollo de los autores.

Al vincular el cociente de desempeño como referente de medición, se hace indiscutible que los años 2009, 2010 y 2019 el resultado del Portafolio de MV superó a los tres Benchmark, evidenciando desde luego la presencia de la anomalía de los retornos en los portafolios objeto de estudio.

V. CONCLUSIONES

El trabajo realizado entrega evidencia plausible de la presencia de la anomalía en el portafolio de Mínima Varianza en el mercado colombiano para periodo de tiempo medio, en contra posición con los postulados planteados por Markowitz (1952), la cual es considerada la anomalía más expedita del mundo de las finanzas.

El período de estudio seleccionado data desde enero del año 2008, hasta octubre del año 2020, de igual forma se calcularon cuatro series de portafolios de inversión, el primero de ellos fue el portafolio de Mínima Varianza, una segunda cartera construida fue la de Máximo Desempeño proyectado bajo la metodología de retornos históricos; un tercer Benchmark fue el de Máximo Desempeño proyectado bajo

la metodología CAPM, y por último, el portafolio de mercado el cual se tomó como referente el índice COLCAP, con el fin de mostrar que el evento teórico de la anomalía del Portafolio de Mínima Varianza hace presencia en el mercado nacional.

Teniendo en cuenta lo anteriormente indicado, se hace fundamental encontrar por qué motivos se dan estos desaciertos teóricos a nivel práctico y, a su vez, confirmar sí a partir de la anomalía del performance del portafolio de Mínima Varianza se pueden elaborar estrategias de inversión más precisas que permitan obtener mejores retornos mediante la utilización de activos de baja volatilidad y/o menor riesgos.

Para lograrlo, se requirió de las series de los portafolios y la data de los índices, que fueron rebalanceados de forma mensual, construidos por un proceso de optimización utilizando el método de multiplicadores de Lagrange y álgebra matricial, se evidencia que al comparar las series de portafolios de forma anual para cada uno de los años estudiados, se encontró que hay varios años en donde la anomalía de baja volatilidad recusa los postulados de Markowitz, pues en los años 2010, 2013, 2014 y 2020, el PMV supera en términos de rentabilidad a los Benchmark con los cuales fue evaluado.

Por otra parte, se encuentra material empírico para los años 2009, 2011 y 2015, en donde el portafolio de Mínima Varianza tuvo un mejor desempeño que dos portafolios de los tres portafolios con los que se comparó. Por último, durante el año 2008 y 2016 el PMV únicamente superó a un portafolio en la relación riesgo-retorno.

Según lo anterior, sólo durante los años 2012, 2017, 2018 y 2019 no se presentó la anomalía en el performance del portafolio de Mínima Varianza en el mercado colombiano, debido en gran medida a la respuesta que da el mercado a los estímulos otorgados por los fundamentales, aunado a lo anterior, el limitado tamaño del contexto bursátil nacional en términos de profundidad como en emisores ayudan a consolidar lo expuesto por Markowitz en términos de riesgo-retorno.

Los resultados anteriores proporcionan grandes aportes para la discusión sobre la presencia de anomalías en los portafolios de inversión, particularmente el de Mínima Varianza. Asimismo, este trabajo complementa los hallazgos de dicha anomalía en Colombia, puesto que este fenómeno sólo ha sido estudiado con antelación en el país durante el periodo 2007-2012 (Viveros 2013, p. 14), lo cual posiciona la presente investigación como la más actualizada en esta materia de investigación a nivel nacional.

Finalmente se indica que la evidencia aportada en el presente estudio no es suficiente para determinar las razones por las cuáles se presenta la anomalía teórica estudiada, simplemente se dieron los primeros indicios de su existencia en el mercado colombiano, por lo tanto, se hace una invitación a profundizar en este nuevo campo para el mercado nacional, puesto que, el rendimiento superior de las carteras de bajo riesgo es quizás una de las mayores anomalías en finanzas, por su gran magnitud económica, así como la relevancia práctica que plantea y, por último, el desafío que realiza a la noción básica de la compensación riesgo-rendimiento positiva.

VI. REFERENCIAS

- Baker, M., Brennan, B., & Wurgler, J. (2011). Benchmarks as limits to arbitrage: Understanding the low-volatility anomaly. *Financial Analysts Journal*, 40-54. doi: <https://doi.org/10.2469/faj.v67.n1.4>
- Clarke, R., De Silva, H., & Thorley, S. (2011). Minimum Variance Portfolio composition. *The Journal of Portfolio Management*, 31-45.
- Haugen, R., & Baker, N. (1991). The efficient market inefficiency of capitalization-weighted stock portfolios. *The journal of portfolio management*, 35-40. doi: <https://doi.org/10.3905/jpm.1991.409335>
- Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *Journal of Finance*, 77-91.
- Medina, L. (2003). Aplicación de la teoría de portafolio en el mercado accionario colombiano. *Cuadernos de economía*, 22(39), 129-168. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-47722003000200007
- Nielsen, F., & Aylursubramanian, R. (2008). Far From the Madding Crowd – Volatility Efficient Indices. MSCI Barra Research, 1-14. Obtenido de <https://docplayer.net/40142089-Far-from-the-madding-crowd-volatility-efficient-indices-april-2008.html>
- Van Leur, N. (2013). The Minimum Variance Portfolio. Warandelaan: Tilburg University. Obtenido de <http://arno.uvt.nl/show.cgi?fid=131072>
- Viveros, C. (2013). Evaluación de las significancia de la anomalía de baja volatilidad en el mercado accionario colombiano. Santiago de Cali: Universidad ICESI.

MODELAMIENTO ECONOMÉTRICO Y FRACTAL PARA EL PRONÓSTICO DE LOS RENDIMIENTOS DEL MERCADO INTEGRADO LATINOAMERICANOS MILA 2010-2019

Acevedo, Alejandro⁹⁰; Román, Javier⁹¹; Prada, Dúwamg⁹², Chía, María⁹³

Resumen – La cotización en bolsa por parte de los índices del MILA ha venido generando interés en inversionistas por el volumen diario de sus transacciones, la dimensión de su capital bursátil y sus rendimientos. Dada la importancia del Mercado Integrado Latinoamericano en el mercado de capitales el presente trabajo tiene como objeto predecir la cotización de sus índices aplicando modelos ARIMA, ARCH y GARCH sobre una muestra que incluye las cotizaciones en el contexto de la integración de los cuatro mercados miembros, es decir México, Chile, Perú y Colombia.

El estudio inició exponiendo la coyuntura actual del mercado bursátil donde se desenvuelve el MILA, posteriormente se aplicó la metodología Box – Jenkins encontrando que únicamente las series de los retornos de los índices COLCAP e IPSA, los cuales se ajustaron a los modelos ARIMA, mientras que las series de los mercados IPC y MSCI Lima presentaron clúster de volatilidad por lo que se estimaron modelos ARCH y GARCH. Finalmente, las predicciones bajo los modelos obtenidos evidenciaron la incapacidad de los modelos estimados de predecir adecuadamente ante eventualidades dramáticas como la declaratoria de pandemia del COVID 19.

Palabras clave – Mercados, MILA, Predicción, Series Históricas, Volatilidad.

Abstract – The listing on the stock market by the MILA indices has been generating interest in investors due to the daily volume of their transactions, the size of their market capital and their returns. Given the importance of the Latin American Integrated Market in the capital market, the present work aims to predict the price of its indices by applying ARIMA, ARCH and GARCH models on a sample that includes the prices in the context of the integration of the four-member markets. that is, Mexico, Chile, Peru and Colombia.

The study began by exposing the current situation of the stock market where the MILA operates, subsequently the Box - Jenkins methodology was applied, finding that only the series of the returns of

⁹⁰ PhD en Curriculum, Docente Interno UPB, alejandro.acevedoa@upb.edu.co

⁹¹ Esp. En Estadística, Investigador independiente

⁹² Mg. en Matemáticas, Docente Interno UPB, duwamg.prada@upb.edu.co

⁹³ Mg. en Contaduría pública, Decana USTA, dconta@ustabuca.edu.co

the COLCAP and IPSA indexes, which were adjusted to the ARIMA models, while The series for the IPC and MSCI Lima markets presented volatility clusters, therefore ARCH and GARCH models were estimated. Finally, the predictions under the obtained models evidenced the inability of the estimated models to adequately predict in the event of dramatic eventualities such as the declaration of a COVID 19 pandemic.

Keywords – Markets, MILA, Prediction, Historical Series, Volatility.

I. INTRODUCCIÓN

El índice MILA hoy por hoy es uno de los más importantes no solo para el caso Latinoamericano sino es un índice de referencia a nivel mundial, el cual está compuesto por la capitalización bursátil de empresas que capturan en gran medida toda la capitalización del mercado de los países miembros. El MILA (acrónimo de los 4 mercados como lo es el IPC, el IPSA, el COLCAP la Bolsa de valores de Lima) representando a varios sectores de la economía tienen una participación importante del comportamiento de los mercados en Latinoamérica. Ahora bien, su capital bursátil llega a ser tan importante como el PIB de países desarrollados.

Con base en lo anterior, el presente trabajo tiene como objeto analizar el comportamiento de los mercados de forma diaria del MILA, y predecir tanto sus cotizaciones como sus retornos tomando como muestra el periodo 2010 – 2019, además se realizaron pronósticos de validación para el periodo mayo - agosto del 2019, es decir, los resultados fueron comparados con datos reales con el fin de determinar la validez de los modelos. Se espera que cada modelo obtenido sea un insumo básico para los operadores Day Trading e inversionistas de mediano plazo que deseen conformar portafolios de inversiones.

Respecto a la validez de los modelos obtenidos es común que las series de tiempo financieras no presentan tendencias lineales o polinómicas, además por lo general la varianza condicionada a la información pasada no es constante por lo que se implementó la metodología Box – Jenkins para modelos autorregresivos integrados de media móvil (ARIMA), mientras que para predecir la volatilidad de las series se emplearon los modelos ARCH y GARCH apropiados para volatilidades simétricas.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

De acuerdo con Alonso y García (2009), los mejores modelos para predecir en la década de los 80 eran los modelos ARIMA, pero en los años 90 estos dieron paso a los modelos ARCH y GARCH que le dan más importancia a la volatilidad, posteriormente han surgido una serie de modelos derivados de ARIMA, ARCH y GARCH que llegan a suplir ciertas falencias particulares. La presente década está marcada por el involucramiento masivo de la tecnología informática dando paso al uso de algoritmos soportados en ordenadores de gran capacidad de procesamiento de datos como los utilizados en los mercados bursátiles de alta frecuencia (High Frequency Trading, HFT), estos sistemas buscan procesar datos masivos en tiempo real (Vegas, 2016), utilizando por lo general modelos de minería de datos, así como las redes neuronales artificiales.

Sobre los distintos métodos empleados para predecir índices bursátiles García, Jalal, Garzón y López (2013) presentan una completa revisión bibliográfica de cómo a través de los últimos veinte años se han implementado distintos métodos enfocados en la predicción de índices bursátiles. En esta revisión se muestran una variedad de métodos lineales, no lineales, híbridos y aquellos que involucran variables macroeconómicas en las predicciones mostrando en esencia las limitaciones de cada método empleado. Específicamente frente a los modelos ARIMA, ARCH y GARCH afirman que no logran capturar características no lineales de las series financieras, en esa medida proponen la necesidad de combinar dichos métodos lineales con otros de carácter no lineal para crear modelos híbridos más robustos sin olvidar la inclusión de variables macroeconómicas en el modelo.

Frente a la aplicación de modelos ARIMA en el pronóstico de los precios de las acciones y sus rentabilidades Trejos, Nieto y Carvajal (2013), aplicaron un modelo ARIMA para predecir el precio de las acciones de la empresa cementera “Argos” en la Bolsa de Valores de Colombia. Primero realizaron un análisis descriptivo para revisar la estacionariedad de la serie, posteriormente al aplicar una diferencia pudieron obtener un modelo ARIMA (1,1,0) (0,0,1), concluyendo que la serie de tiempo no sigue un proceso aleatorio a diferencia de lo expresado por la teoría de los mercados eficientes.

En otra aplicación del modelo ARIMA García (2014), realiza una comparación entre los modelos ARIMA y GARCH contra un modelo de Red Neuronal Artificial Autorregresiva para el pronóstico de la rentabilidad de las acciones de la empresa ISAGEN para el periodo de octubre del 2007 hasta mayo del 2011. Inicialmente el autor muestra un contexto de la cotización en bolsa y del sector energético en Colombia, llegando a la conclusión de que los mercados no tienen una caminata aleatoria pues se evidencia autocorrelación en las distintas series analizadas, posteriormente al encontrar el modelo

ARIMA aplicó el multiplicador de LaGrange de Engle (1982), en donde evidenció la presencia de heterocedasticidad lo que se tradujo en la elaboración de un modelo GARCH. Finalmente estructuró un modelo de red neuronal artificial con el fin de modelar sistemas no lineales y realizar las respectivas comparaciones entre modelos empleando los estadísticos de error de pronóstico: el Error Cuadrático Medio (RMSE), Error Medio Absoluto (MAE) y el Error Porcentual Absoluto (MAPE). En las comparaciones el autor encontró que el modelo de Red Neuronal Artificial (RNA) es levemente mejor que los modelos ARIMA y GARCH dando motivo a la realización de la prueba de Diebold & Mariano (1995) para ver la capacidad predictiva de cada modelo encontrándose que no existen evidencias significativas que defina cuál fue el mejor modelo.

Los anteriores trabajos aparte de mostrar de forma explícita la metodología empleada para los modelos ARIMA ponen en evidencia ciertas falencias que están asociadas principalmente a la volatilidad de la gran mayoría de las series de carácter financiero, mostrando la necesidad de encontrar modelos que no cumplan con el supuesto de homocedasticidad en la varianza como la familia de modelos ARCH y en particular modelos más robustos como las redes neuronales artificiales.

En cuanto al uso de modelos con heterocedasticidad condicional autorregresiva y su generalización ARCH y GARCH respectivamente, empleados para predecir precios de acciones Casas y Cepeda (2008) utilizan dichos modelos para predecir los precios de las acciones y sus retornos de la empresa GILLETTE, no sin antes especificar conceptos claves de aspectos financieros y una aclaración acerca de que la volatilidad puede estar influenciada por variables externas, además da un marco conceptual acerca de cada modelo y lo más importante: cómo detectar efectos ARCH. En este trabajo de acuerdo con los criterios de información de Akaike (AIC) y bayesiano (BIC) obtenidos en varios modelos formulados y las características propias de la serie asumen que el mejor modelo para predecir el precio de las acciones es el GARCH (1,2) mientras que para predecir los retornos el modelo más adecuado es el EGARCH (2,1).

Por otro lado, Ospina y Giraldo (2009), indican que debido a la volatilidad de los mercados financieros se deben encontrar modelos idóneos que ayuden a solventar esta particularidad, para ello son de vital importancia los modelos GARCH. En este caso los autores utilizaron dicho modelo para predecir el Valor en Riesgo (VaR) de las acciones de mayor bursatilidad del mercado colombiano, lo primero que hicieron los autores fue identificar el posible modelo ARIMA, posteriormente para analizar si la serie presenta heterocedasticidad analizaron los residuos del modelo y además aplicaron el test de multiplicadores de LaGrange de Engle (1982) encontrando heterocedasticidad, esta particularidad llevó a los autores a

utilizar el modelo GARCH para analizar las acciones de compañías como: Éxito, Suramericana, Bancolombia, Chocolates, Fabricato e Inverargos. Finalmente, los autores concluyen que estas acciones se ven afectadas en mayor proporción por noticias negativas ya que las caídas fuertes de los precios producen predicciones de mayor volatilidad.

Estos artículos revisten importancia para el presente trabajo ya que es una guía metodológica para el desarrollo del mismo, por otra parte, permiten identificar patrones de las series que terminan por definir previamente qué tipo de modelo escoger ante la particularidad de la serie.

III. METODOLOGÍA

En esta sección se detalla las técnicas utilizadas en los modelos propuestos mediante la descripción de los conceptos matemáticos detrás de los modelos de Geometría Fractal y ARIMA, y las estructuras de los modelos ARCH y GARCH, que se utilizan para pronosticar valores futuros de nuestras series de tiempo seleccionadas del mercado MILA.

Para el desarrollo de la propuesta investigativa se abordó una metodología Ecléptica, es decir cuali-cuantitativa, pues es necesario la estructuración de gráficas y su correspondiente explicación a nivel cualitativo, y el componente cuantitativo se evidencia al momento de determinar los modelos y técnicas estadísticas que se utilizaron para el estudio.

Para realizar un análisis a una serie de tiempo que presenta estructuras caóticas o fractales, es necesario aplicar una prueba de linealidad y normalidad. El test de Jarque-Bera, es el aplicado para el análisis de linealidad (Gujarati & Porter, 2009. p.320); este test es una prueba asintótica, o de muestras grandes basada en los residuos de mínimos cuadrados ordinarios MCO. La idea de persistencia de una serie de tiempo, entendida como la tendencia a repetirse dicha serie (memoria a largo plazo), está altamente relacionada con noción de autosimilitud. La autosimilitud es una característica de los objetos fractales, bajo esta es posible observar la irregularidad u otras propiedades que mantiene la misma estructura independientemente de la escala a la cual se analice (Mandelbrot, 2003. p.45) (Mandelbrot, 1987. p.58).

Además de la autosimilaridad, los objetos fractales presentan otra característica importante, la dimensión fractal. La dimensión euclidiana o topológica, es aquella que asigna a ciertos objetos geométricos y físicos, un número entero, por ejemplo, en un objeto tridimensional que presenta grosor, ancho y altura tiene por dimensión topológica tres. Por otra parte, la dimensión fractal asigna valores

racionales, debido a su irregularidad, a ciertos objetos geométricos o físicos, por ejemplo, la medida del perímetro de la costa de una isla, el método de medición tradicional no permite usar una escala lo suficientemente pequeña para que se pueda medir de igual forma, mientras que con la dimensión fractal es posible asignar un valor a tal presencia de irregularidad del contorno de la misma isla (Mandelbrot, 1987. p.51).

Uno de los métodos con los cuales es posible calcular la dimensión fractal asociada a una serie de tiempo, es el cálculo del coeficiente de Hurst para datos estadísticamente autosimilares (Mandelbrot, 1987. p.62), mediante el método de sumas acumuladas y rango reescalado. El coeficiente de Hurst permite además medir la volatilidad, entendida como los valores de picos máximos y mínimos a los cuales se encuentran datos en una serie de tiempo respecto al valor promedio de los mismos, para el análisis del riesgo de una serie de tiempo (Mandelbrot, 1987. p.63). La persistencia de una serie de tiempo depende entonces del valor del coeficiente de Hurst (H), si $0 < H < 0.5$ el exponente de Hurst tiene una dimensión fractal alta, es decir, existirá para una serie de tiempo con comportamientos anti persistentes. Un mayor exponente de H , $0.5 < H < 1$ tiene una dimensión fractal más baja y así un comportamiento persistente (Mandelbrot, 1987. p.67) (Peters E., 1994) (Mandelbrot, 1997. p.55). Según la mecánica estadística, si H es igual a 0.5, la serie presenta un recorrido aleatorio (Peters, 1994. p.31).

Ahora bien, para la construcción de un modelo GARCH es necesario empezar por construir un modelo ARIMA (método de Box Jenkins de 1994) para la serie de datos, que en este caso es la media de los retornos (serie estacionaria), de forma tal que se remueva toda la dependencia lineal de ellos (Box, Jenkins y Reinsel, 1994; Uriel, 2000; wei, 1990).

Los modelos de series de tiempo analizados por esta metodología se basan en el supuesto de que las series son débilmente estacionarias. Por tal razón el paso inicial es verificar la estacionariedad de la serie de datos (precio de cierre de los índices de mercado). Una serie de tiempo debe ser diferenciada d veces para hacerla estacionaria y luego aplicar a esta el modelo ARIMA (p, d, q), es decir, una serie de tiempo autorregresiva integrada de media móvil, donde p denota el número de términos autorregresivos, d es el número de veces que la serie debe ser diferenciada para hacerse estacionaria y q el número de términos de media móvil.

IV. RESULTADOS

El impacto de los primeros casos confirmados de COVID 19 en cada una de las bolsas de valores de los países pertenecientes al MILA los afectó de distinta manera, siendo Colombia el país con el peor desempeño ya que de forma inmediata su bolsa cayó un 14,17% apenas se confirmó su primer caso de contagio, mientras que en los siguientes días su caída alcanzó un 50,31% Ver Figura 1.

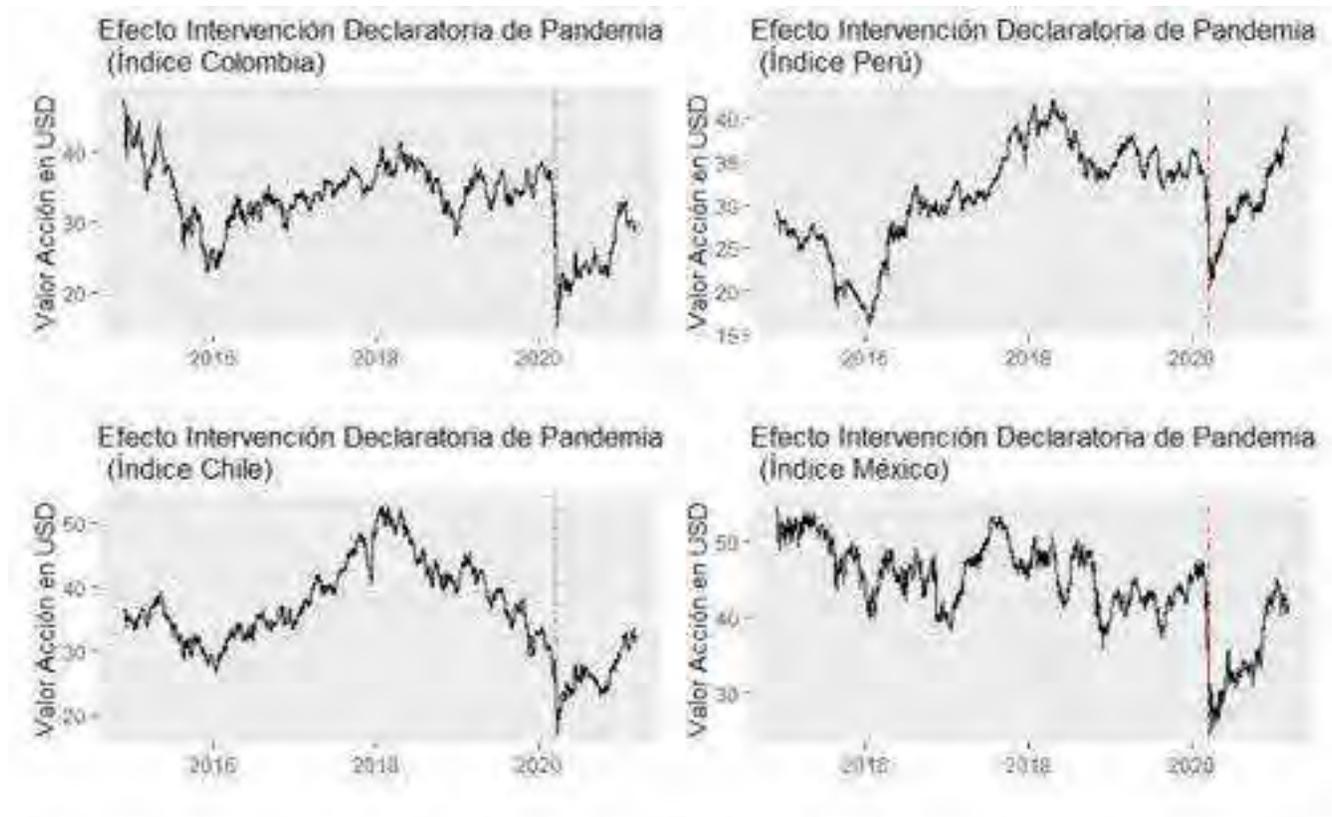


Figura 1. Comportamiento de cada una de las bolsas de valores de los países del MILA hasta marzo del 2021.

Fuente: Desarrollo de los autores

La bolsa peruana tuvo una caída inicial del 6,55% hasta alcanzar en los siguientes días un 31,65%, por su parte la bolsa chilena tuvo un alza del 1,98% después de su primer caso confirmado de COVID 19, pero finalmente con el pasar de los días sufrió una caída del 36,76%. Finalmente, la bolsa mexicana presentó inicialmente una caída del 1,21% hasta alcanzar en días posteriores un 40,37%.

La Figura 1 también destaca el comportamiento de las bolsas durante los primeros días de la declaratoria de pandemia, la línea roja vertical corresponde a la fecha 11 de marzo del 2020 día en el cual la Organización Mundial de la Salud la declaró de forma oficial.

Una vez se realiza el contexto del comportamiento de cada una de las bolsas de los países que conforman el MILA se procedió a estimar un modelo econométrico ARIMA con el fin de analizar su capacidad predictiva ante eventos totalmente inesperados como en este caso la pandemia del COVID 19. En ese sentido los modelos ARIMA estimados para cada una de las bolsas se basaron en una muestra de entrenamiento tomada desde el día 2 de diciembre del 2014 hasta el día 10 de marzo del 2020 para contrastar sus predicciones con los valores reales (testeo) con una muestra que llegó hasta el 31 de marzo del 2020.

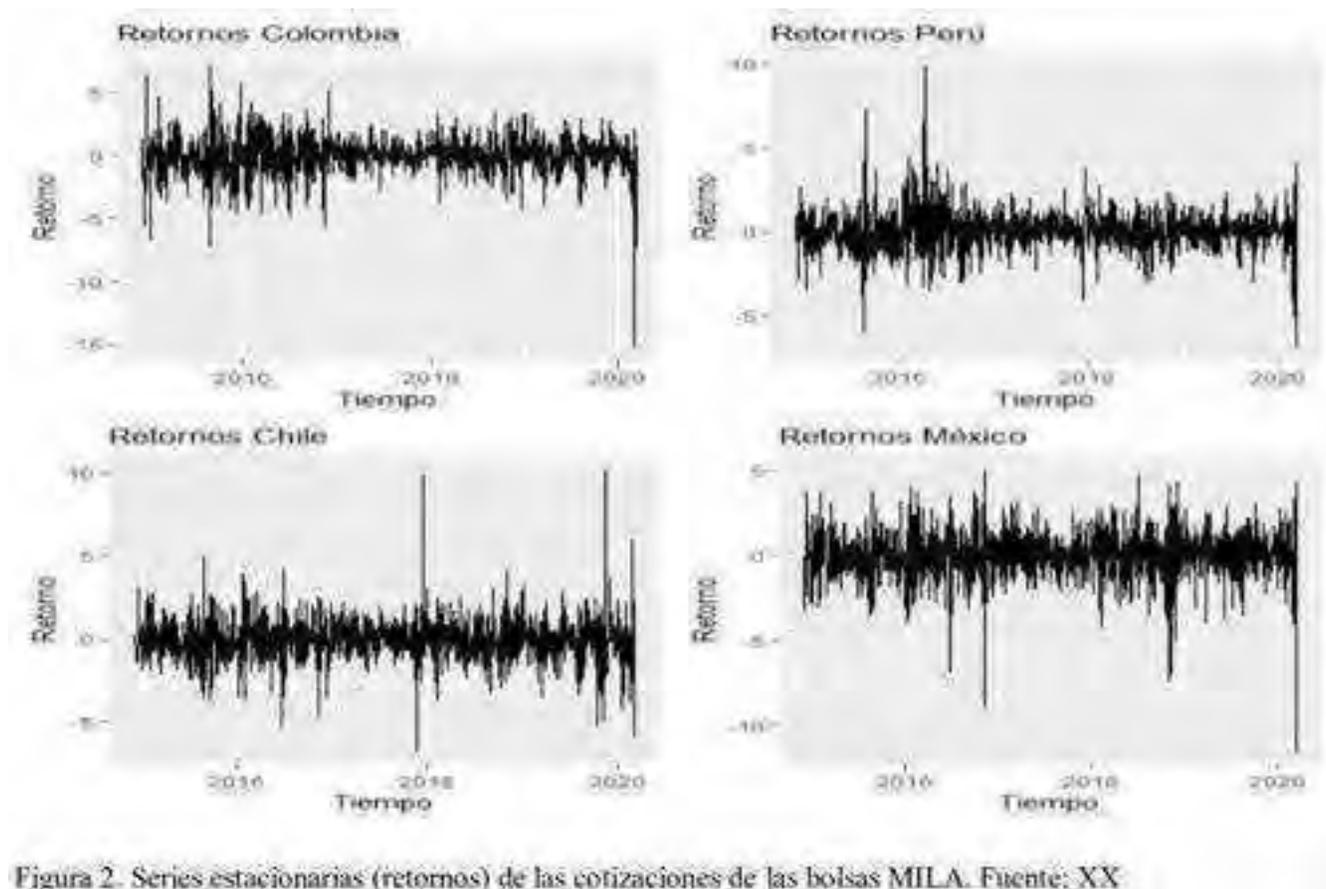


Figura 2. Series estacionarias (retornos) de las cotizaciones de las bolsas MILA. Fuente: XX

Para la estimación de los modelos ARIMA se utilizó la metodología Box – Jenkins siendo necesario inicialmente transformar las series originales en estacionarias, para ello se aplicó a cada una de ellas el logaritmo neperiano y una diferencia. La Figura 2 muestra cada una de las series transformadas a estacionarias para los distintos países del MILA.

Para probar su estacionariedad se aplicó a cada una de ellas la prueba Dickey-Fuller que plantea las siguientes hipótesis:

H_0 : La serie NO es estacionaria.

H_1 : La serie ES estacionaria.

Los resultados muestran que cada una de las series de los retornos es estacionaria. Ver Tabla 1.

Tabla 1.

Resultados de la prueba de estacionariedad

SERIE	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	P- VALOR
Retornos Colombia	5%	0,01
Retornos Perú	5%	0,01
Retornos Chile	5%	0,01
Retornos México	5%	0,01

Con un nivel de significancia del 5% el valor “P” obtenido para cada una de las series de los retornos fue menor, en ese sentido se rechaza cada una de las hipótesis nulas y se asume que las series son estacionarias.

Una vez verificada la estacionariedad de las series de los retornos para cada uno de los países que componen el MILA, se procedió a estimar cada uno de los modelos utilizando el software R – Studio versión 4.1.0 mediante la función “autoArima” perteneciente a la librería “forecast”. Los resultados se aprecian en la Tabla 2.

Tabla 2.

Orden de los modelos con el valor de sus coeficientes.

SERIE	ORDEN DEL MODELO	COEFICIENTES
Colombia	ARIMA (3,1,4)	ar1=0,03, ar2=0,6618, ar3=-0,8679, ma1=-0,8576, ma2=-0,8093, ma3=0,6735, ma4=0,1978
Perú	ARIMA (2,1,3)	ar1=0,9101, ar2=-0,9893, ma1=-0,7775, ma2=0,8827, ma3=0,1289
Chile	ARIMA (1,1,0)	ar1=0,082
México	ARIMA (2,1,1)	ar1=0,7467, ar2=-0,123, ma1=-0,6636

Posteriormente se realizó el diagnóstico para cada uno de los modelos estimados encontrando que en términos generales los residuos tienen homogeneidad en varianza y un comportamiento de ruido

blanco. Igualmente, los residuos no tienen correlación lineal presentando una distribución simétrica semejante a la normal con ciertos excesos de curtosis que puede afectar las bandas de los intervalos de confianza en la predicción. Ver Figura 3.

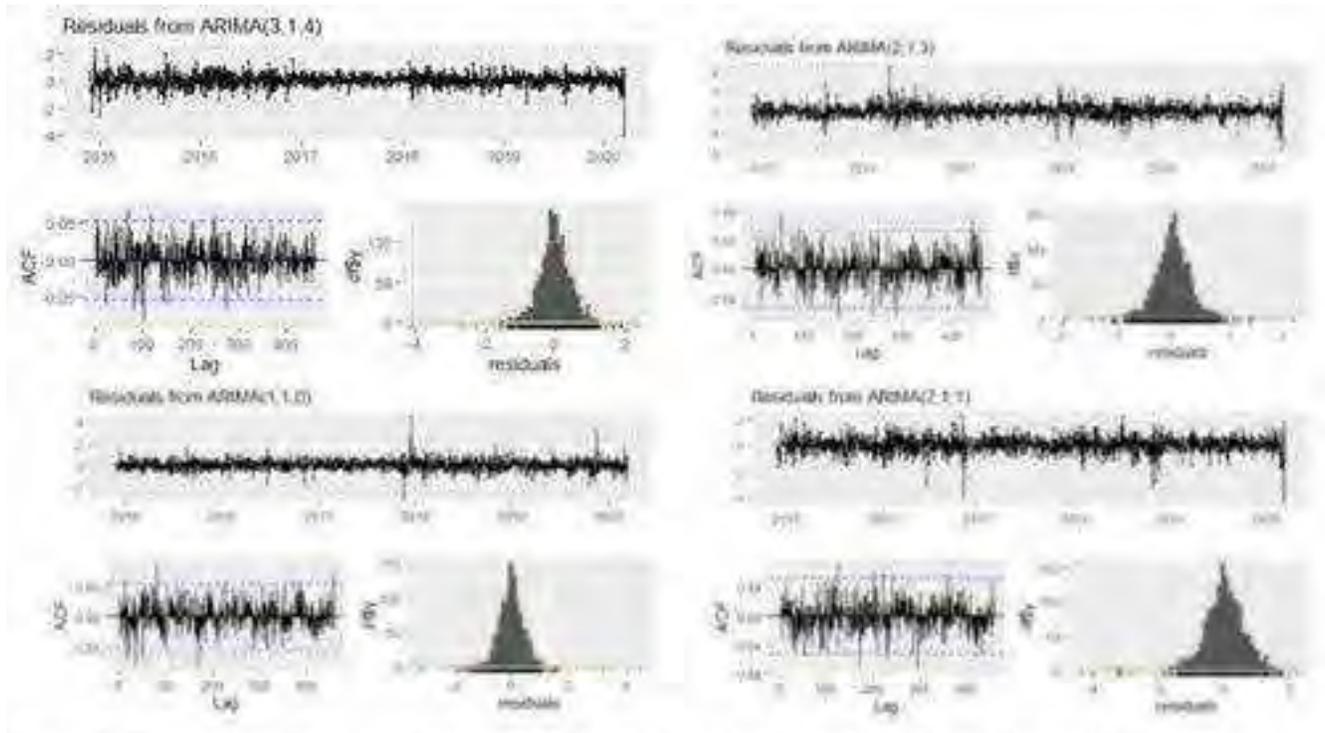


Figura 3. Diagnóstico de los residuos para cada uno de los modelos estimados del grupo MILA.

Una vez verificado el cumplimiento del diagnóstico para cada uno de los modelos estimados se procedió a realizar los pronósticos hasta el día 31 de marzo del 2020, es decir, se evaluó la capacidad de pronóstico de cada uno de ellos sobre datos no incluidos y de esta manera evaluar su error ante eventos adversos como la declaración de la pandemia del COVID 19. Ver Figura 4.

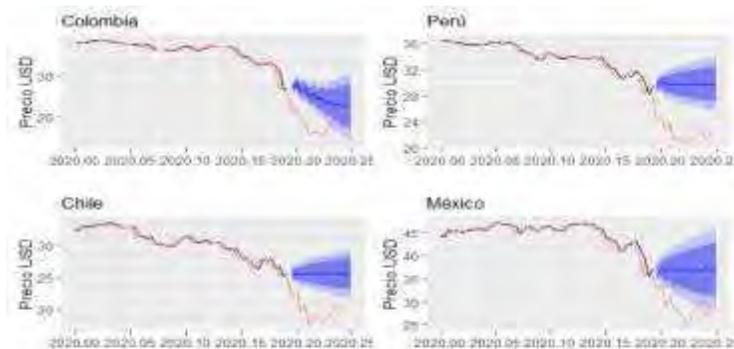


Figura 4. Pronósticos sobre datos reales para cada uno de los modelos estimados.

La Figura 4 muestra gráficamente el error de pronóstico de cada uno de los modelos estimados frente a los datos reales representados por la línea roja, en ese sentido la línea negra corresponde a los datos ajustados para cada modelo (gráficamente se muestra un ajuste aceptable), mientras que la línea azul corresponde a la predicción de los modelos ajustados con sus respectivos intervalos de confianza del 80% y 95%. Es importante resaltar que los datos reales estuvieron básicamente fuera de estos intervalos de confianza lo que demuestra la incapacidad de los modelos estimados de predecir adecuadamente ante eventualidades dramáticas como la declaratoria de pandemia del COVID 19. En esa misma lógica, el cálculo del error absoluto medio porcentual (MAPE) alcanzó para cada modelo niveles inaceptables por encima del 30% (Colombia 45,42%, Perú 32,67%, Chile 30,52% y México 33,48%), es decir, si bien cada modelo estimado tiene validez y un ajuste apropiado NO es capaz de predecir efectos de intervención dramáticos como los que produjo la declaratoria de la pandemia del COVID 19 el día 11 de marzo del 2020.

V. CONCLUSIONES

Dado que la serie temporal de los precios del MILA diario no presentaba normalidad ni linealidad según la prueba de Jarque-Bera, fue posible realizar el análisis de persistencia en el comportamiento de este índice. La metodología del rango reescalado utilizada en esta serie temporal evidenció un valor del coeficiente de Hurst superior a 0.5, soportado bajo la regresión logarítmica del número de datos relacionado con el rango y la desviación estándar del mismo, lo cual implica que dicha serie presenta persistencia o memoria a largo plazo. Con dicho valor H se halló el valor de la dimensión fractal asociada a este comportamiento y con este valor es posible concluir que la persistencia de la serie de presenta bajo una volatilidad del 43.77%, implicando esto un riesgo medio a futuro.

Por otra parte, se puede indicar que el Mercado MILA constituye un importante índice, que sirve como una especie de termómetro para poder evidenciar el comportamiento del mercado Latinoamericano.

El poder revisar su comportamiento mediante técnicas fractales y econométricas puede en cierta medida establecer la trayectoria que llevara dichos mercados, permitiendo a los inversionistas tener como referente para sus inversiones este tipo de modelos.

Es evidente que la presencia de eventos extremos como lo es la aparición de pandemias, no les permite a los modelos ajustarse a las realidades del mercado, por ende, se requiere de analizar con mayor detalle

otros instrumentos que permitan vincular como variables de entrada, variables que al pacer ayudan a identificar tendencias mas precisas que coadyuven a mejorar las condiciones de inversión.

VI. REFERENCIAS

Alonso, J. C., & García, J. C. (2009). ¿Qué tan buenos son los patrones del igbc para predecir su comportamiento? Una aplicación con datos de alta frecuencia. *Estudios Gerenciales*, 13-36.

Casas Monsegny, M., & Cepeda, C. E. (2008). “Modelos ARCH, GARCH y EGARCH: aplicaciones a series financieras”. *Cuadernos de Economía*, 287-319.

Diebold, F. X., & Mariano, R. S. (1995). Comparing Predictive Accuracy. *Journal of Business and Economic Statistics*, 253-265.

Engle, R. F. (1982). Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation. *Econometrica*, 987-1007.

García, M. C., Jalal, A. M., Garzón, L. A., & López, J. M. (2013). Métodos para predecir índices Bursátiles. *Ecos de Economía*, 51-82.

Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría*. México: Mc Graw Hill.

Mandelbrot, B. (1987). Los Objetos Fractales. Forma, azar y dimensión. En B. Mandelbrot. Barcelona: Tusquets editores.

Mandelbrot, B. (1997). *Fractals and Scalind in Finance*. New Haven: Springer.

Mandelbrot, B. (2003). *La Geometría Fractal de la Naturaleza*. Barcelona: Tusquets.

Ospina, D. F., & Giraldo Sánchez, D. A. (2009). Aplicación de los modelos GARCH a la estimación del VaR de acciones colombianas. *Soluciones de Postgrado EIA*, 11-24.

Peters, E. (1994). *Fractal market analysis*. New York: Jhon Wiley & Sons, Inc.

Trejos Carpintero, Á., Nieto Salazar, S., & Carvajal Olaya, P. (2013). Modelo De Predicción Del Precio De La Acción Ordinaria Cementos Argos. *Scientia et Technica*, 67-72.

MODELAMIENTO ESTOCÁSTICO Y METAHEURÍSTICAS EN LA GESTIÓN DE INVERSIONES

Santa, Adriana⁹⁴; Arias, Sebastián⁹⁵; Arenas, Wilson⁹⁶

Resumen – *La selección y asignación de recursos es un problema expuesto por Markowitz, (1952a), que sigue vigente en la literatura científica; con desafíos y aportes que se extienden a diversas aplicaciones de mercados financieros. Entre los retos que se deben asumir se destaca la selección de los activos por su naturaleza combinatorial y la asignación de recursos a invertir satisfaciendo niveles de rendimiento y riesgo abordado desde la optimización.*

En la literatura, la conformación de portafolios incorpora problemas adicionales como son: el modelamiento de los retornos y el tiempo en que las decisiones de inversión ocurren. Así, el modelamiento estocástico es un enfoque relevante; cuyos hitos fueron la técnica programación dinámica estocástica en tiempo discreto por (Samuelson, 1969) y en tiempo continuo por (Merton, 1969). Esta investigación plantea como pregunta ¿cuál es el aporte de integrar la selección, optimización y el modelamiento estocástico, considerando un perfil de inversión conservador o moderado en el problema de conformación de portafolios?

Este proyecto es una investigación aplicada que aborda la selección de activos mediante un algoritmo genético y la asignación de recursos desde la implementación del modelo de media - varianza y de programación estocástica, adicionalmente se considera restricciones sobre cuotas de mercados e instrumentos y se formula una función de utilidad para analizar diferentes niveles de importancia entre la rentabilidad y riesgo.

Para el tratamiento estocástico, la generación de escenarios está basada en la técnica Bootstrap y sistemas de expertos. Los resultados parciales muestran que los indicadores Valor Esperado de la Información Perfecta y Valor de la Solución Estocástica, presentan un mejor desempeño para un nivel de riesgo igual o superior al 70% bajo el enfoque estocástico y mejor desempeño del modelo dos etapas.

⁹⁴ Ingeniera Industrial, Coordinadora Laboratorio Financiero, Universidad Tecnológica de Pereira, adriana.santa@utp.edu.co

⁹⁵ Ingeniero Industrial, Docente, Universidad Tecnológica de Pereira, jsarias@utp.edu.co

⁹⁶ Ingeniero Industrial, Docente, Universidad Tecnológica de Pereira, warenas@utp.edu.co

Palabras clave – Algoritmos Genéticos; Conformación de portafolios; Medidas de Riesgo Coherentes, Programación Estocástica.

Abstract – *The Modern Portfolio Theory exposed by Markowitz, (1952), is well known and commonly used by practitioners and researchers, due to its challenges and approaches in financial markets. This theory involves a combinatorial problem, and a wealth allocation issue, the above considering the risk-return tradeoff.*

In the state of art, the portfolio selection has improved by Samuelson, (1969) and Merton, (1969), because of their modeling contributions on investment decision in time, discrete and continuous, respectively. In addition, the randomness has been treated with stochastic programming and a robust approach Prékopa, (2003). The main motivation of this research is to find what is the contribution of join into a hybrid approach the selection, optimization, and stochastic modeling, considering a security or moderate risk profile in the portfolio selection problem?

This applied research uses a genetic algorithm to address the asset selection and a mean-variance model for the allocation of wealth; we implemented a stochastic approach, and we consider restrictions about the market, asset class, and instruments. We analyze different levels of importance between profitability and risk by exploring the utility function.

The generation of scenarios is based on the bootstrap technique and expert systems, for the stochastic approach. The results so far, measured by the Expected Value of Perfect Information and Value of the Stochastic Solution indicators show an outperformance for a risk level equal to or greater than 70% under the stochastic approach, rather than the classic approach, mainly with a two-stage model.

Keywords – Genetic Algorithm; Portfolio Selection; Coherent Risk Measures, Stochastic Programming.

I. INTRODUCCIÓN

El problema de conformación de portafolios expuesto por Markowitz, (1952b) es un modelo de media-varianza para asignar los recursos entre diferentes activos que hacen parte de una cartera y forman una frontera eficiente de soluciones. Las primeras mejoras al planteamiento fueron en relación con el periodo, puesto que en la práctica las decisiones de inversión son recurrentes en el tiempo. Así en (Samuelson, 1969) se propone un modelo multiperiodo a través de la técnica programación dinámica

estocástica para tiempo discreto. El modelo en tiempo continuo fue presentado en (Merton, 1969) donde los retornos son considerados tasas de crecimiento estocástico instantáneas, aproximadas por el proceso de Wiener.

Otra discusión frente al modelo de media - varianza, tiene que ver con la medida riesgo, puesto que la varianza es una medida simétrica que no es muy adecuada al cuantificar el riesgo financiero. En este sentido, existe un sesgo en la literatura hacia las medidas asimétricas, introducidas por Roy, (1952), desarrolladas por trabajos como (Fishburn, 1977) con el concepto de Lower Partial Moment, (Tyrrell Rockafellar & Uryasev, 2000) con la propuesta del Valor en Riesgo VaR y Valor en Riesgo Condicional CVaR. Adicionalmente, se ha demostrado la pertinencia de emplear medidas de riesgo de coherentes (Artzner, Delbaen, Eber, & Heath, 1999) que cumplen las propiedades de subaditividad, homogeneidad positiva, invarianza por traslación y monótona.

El modelo de media – varianza, también involucra un proceso de optimización que ha sido ampliado con el enfoque del modelamiento de programación estocástica Prékopa, (2003), la programación robusta Xidonas, Hassapis, Soulis, & Samitas, (2017), Xidonas, Steuer, & Hassapis, (2020) y la programación multiobjetivo Xidonas, Mavrotas, Hassapis, & Zopounidis, (2017), Li, Zhu, Sun, Aw, & Teo, (2018).

El modelo de media varianza de Markowitz asume que se dispone de un conjunto de activos preseleccionados. En la práctica, los mercados financieros ofrecen una gran variedad de activos, conduciendo la conformación de portafolios a tener una naturaleza combinatorial conocida como NP-Hard. Para sortear este reto, profesionales del mercado e investigadores ingresan al modelo restricciones de cardinalidad y emplean metaheurísticas. En la literatura las que más sobresalen son los algoritmos genéticos propuestos por De Jong (1975). Estos algoritmos presentan enormes ventajas entre las que sobresalen: se pueden utilizar en una gran variedad de problemas, las reglas algorítmicas que los rigen son sencillas lo que facilita su implementación, son parsimoniosos desde un punto de vista conceptual y tiene un marco teórico basado en esquemas que formalizan su convergencia cuando la codificación es binaria.

Esta investigación tiene como objetivo analizar el impacto de considerar los problemas de selección y de asignación, por medio de la implementación de un algoritmo genético para el primero, donde además se analice el efecto que tienen diferentes configuraciones de los operadores de selección, mutación y cruzamiento sobre los resultados, y el problema de asignación desde la optimización estocástica, considerando la aleatoriedad en los retornos y explorando medidas de riesgo coherentes.

Adicionalmente, busca comprender las implicaciones del problema en mercados ilíquidos como el colombiano.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

En Colombia (Romero & Barrientos, 2013) revisaron y publicaron las metodologías aplicadas en el país para el problema de conformación de portafolio; en su orden las autoras identificaron: la teoría de Markowitz, metaheurísticas, redes neuronales, métodos de modelamiento del retorno esperado como el modelo de CAPM, optimización bajo incertidumbre y ponderación inversa. Una aplicación del CAPM en el mercado de renta fija se presentó en (Pinzon Calendario, Cruz Trejos, & Varela Medina, 2010), multiplicadores de Langrage en renta variable se abordaron en (Cruz Trejos, Varela Medina, & Arias Salazar, 2013). En el país las técnicas heurísticas y metaheurísticas han sido ampliamente estudiadas, por ejemplo, en (Correa et al., 2007) emplean la técnica de búsqueda tabú para la conformación de portafolios, la búsqueda dispersa fue expuesta en (Cruz, Restrepo, & Morales, 2005) donde proponen una metodología para la toma de decisiones en la negociación de inversiones, en periodos proyectados de cinco días para maximizar la rentabilidad del portafolio a través de la optimización del Valor Presente Neto (VPN). La metaheurística de recocido simulado para determinar el volumen de negociación que maximiza los rendimientos esperados reflejados en el VPN fue abordado en (Cruz Trejos, Restrepo Correa, 2006). Algoritmos genéticos fueron aplicados en el trabajo de (Robledo Escobar & García Gómez 2008), donde construyen un portafolio de acciones en el mercado de valores colombiano que presenta mejores resultados que los obtenidos por la técnica de redes neuronales de acuerdo con los autores.

Profundizando en la literatura relacionada con el problema bajo estudio, en (Chang, Yang, & Chang, 2009) utilizan algoritmos genéticos para optimizar el modelo de media varianza empleando 4 medidas de riesgo diferentes: semivarianza, desviación absoluta media, varianza y una varianza asimétrica. Los autores afirman que en el proceso de selección se debe considerar la cantidad de activos hasta un tercio del total de estos. En (W. Zhang, Chen, & Wang, 2006) proponen variar las probabilidades de cruzamiento y mutación teniendo como referencia la calidad del cromosoma, argumentando que estos dos parámetros influyen de manera significativa en la capacidad de búsqueda de los algoritmos. En esta línea, (Sefiane & Benbouziane, 2012), evalúan 3 procedimientos de cruce: en un punto, dos puntos y cruzamiento aritmético concluyendo que el cruzamiento aritmético presenta el mejor comportamiento, así revelan que es importante estudiar el comportamiento de variaciones en los operadores de selección

y mutación. En (Moral-Escudero, Ruiz-Torrubiano, & Suárez, 2006) utilizan optimización cuadrática para resolver el problema de media – varianza y un algoritmo genético para seleccionar los activos.

Un enfoque multiobjetivo, que involucra algoritmos genéticos fue desarrollado por (Anagnostopoulos & Mamanis, 2011) donde maximizan retornos esperados, minimizan riesgo y el número activos a seleccionar. El modelamiento estocástico ha sido abordado en trabajos como (Fu, Ng, Huang, & Huang, 2014) con un modelo de dos etapas, considerando costos transaccionales. En (Matmoura & Penev, 2013) se desarrolla un modelo dos etapas para opciones europeas considerando medidas de riesgo coherentes. Modelos multietapa se presentan en (Najafi & Mushakhian, 2015) donde conforman un portafolio con tres aspectos: el valor esperado, semi-varianza y valor en riesgo condicional a un nivel específico; usando un algoritmo evolutivo híbrido en la técnica de solución para mejorar el rendimiento computacional que combina un algoritmo genético (GA) y uno de enjambre de partículas, conocido como Particle Swarm. Otro enfoque encontrado en los modelos multietapa es el trabajado en (W. G. Zhang, Liu, & Xu, 2012), allí se incorpora la teoría de lógica difusa en la naturaleza aleatoria de los retornos, el modelo de optimización considera costos de transacción, rentabilidad y para el grado de diversificación un algoritmo híbrido entre las metaheurísticas de algoritmo genético y recocido simulado.

La Tabla 1 muestra los enfoques implementados en el problema de conformación de portafolios en el contexto nacional e internacional. Esta investigación identifica a partir de la revisión de la literatura como enfoques predominantes a nivel nacional el modelo de media varianza y las metaheurísticas ya nivel internacional programación estocástica. Por lo tanto, se busca responder ¿cuál es el aporte de integrar la selección, optimización y el modelamiento estocástico, considerando un perfil de inversión conservador o moderado en el problema de conformación de portafolios?

Tabla 1. Resumen de técnicas para conformación de portafolios.

Nº	Enfoque	Técnicas o modelo específico	Contexto
1	Aplicaciones de la teoría de Markowitz y extensiones	Modelo de media – varianza. Capital Asset Price Market.	Nacional
		Programación lineal y no lineal. Ponderación inversa modelo media – varianza.	
2	Optimización no exacta	Módulo tres criterios "Tri-Criterion"	Internacional
		Optimización inversa modelo tres criterios	
3	Modelos artificiales	Metaheurísticas.	Nacional
		Redes Neuronales.	
4	Estudio de volatilidad	Serie de tiempo.	Internacional
		Estimaciones bayesianas.	
		Técnicas de desviaciones largas – LDT. Distribuciones multivariadas.	

5	Técnicas Multiobjetivo	Retornos no gaussianos	Internacional
		Modelamiento de sumas ponderadas.	
		Programación por metas.	
6	Programación estocástica	Optimización bajo incertidumbre.	Nacional
		Optimización estocástica	Internacional
		Programación robusta.	
		Programación Dinámica.	

III. METODOLOGÍA

Esta investigación es de tipo aplicada puesto que se desarrollan modelos para comprender el comportamiento de los mercados financieros y soportar las decisiones de inversión, analizando datos históricos de precios o tasas de cierre en diversos mercados.

El alcance de esta investigación es determinar el aporte del modelamiento estocástico y las metaheurísticas en el problema de conformación de portafolios. Los datos trabajados fueron obtenidos de sistemas de información especializados como: Refinitiv, pantallas pasivas de bvc y descargas de PRECIA compañía proveedora de precios de valoración a través del Laboratorio Financiero de la Universidad Tecnológica de Pereira. Los activos incluidos cubren los mercados de renta fija, variable y derivados en el mercado de valores colombiano que, a su vez, tiene importantes retos de liquidez que afectan el dato del precio del activo y por tanto del rendimiento de estos (Castillo, Tinoco, & Caballero, 2019). En términos teóricos el efecto de la liquidez en las series de tiempo se abordará con técnicas financieras como la técnica de (Nelson & Siegel, 1987) para la generación de la curva de rendimientos y se realizarán las pruebas de independencia y de bondad y ajuste requeridas para variables continuas (Wackerly, Mendenhall, & Scheaffer, 2010). La técnica de muestreo no paramétrico Bootstrap (Cogneau & Zakamouline, 2010) y el sistema de expertos son utilizados para la generación de escenarios.

Adicionalmente, la selección de activos que es un problema combinatorial que se investiga en dos aristas, la primera relacionada con la conformación de la canasta de activos elegibles a partir de análisis técnico y análisis fundamental, prácticas ampliamente utilizadas en la industria; la segunda arista involucra la implementación de un algoritmo genético simple y otro de Chu-beasley, que evalúan el impacto que diferentes configuraciones y operadores de este tipo de metaheurísticas presentan en el proceso de selección. En total para el algoritmo genético simple se realizaron 48 experimentos y 36 para el algoritmo de Chu-beasley; los resultados se evaluaron con una prueba de hipótesis a dos colas. La Tabla 2, muestra los diferentes operadores tenidos en cuenta en el procedimiento.

Tabla 2. Resumen de técnicas para conformación de portafolios.

<i>Tipo de Algoritmo Genético</i>	<i>Selección</i>	<i>Cruzamiento</i>	<i>Mutación</i>
Simple	Torneo versión 1	Un punto	Un punto
	Torneo versión 2	Multipunto	Real
	Ruleta	Uniforme	Multipunto
	Rango	Aritmético Completo	
Clusteady	Torneo versión 2	Un punto	Un punto
	Ruleta	Multipunto	Real
	Rango	Uniforme	Multipunto
		Aritmético Completo	

Las variables dependientes de este estudio son rendimientos financieros generados a partir la gestión de inversiones, los cuales se estimarán de acuerdo con las condiciones de mercado a valoración y el modelamiento del problema de conformación de carteras de inversión considerando la aleatoriedad de los rendimientos y las medidas de riesgo coherentes. Los modelos de optimización planteados abordan el enfoque tradicional (Markowitz, 1952b) y la optimización estocástica (Najafi & Mushakhian, 2015), desarrollando modelos dos etapas y multietapa. Se desarrollarán los modelos planteados en la Tabla 3.

Tabla 3. Resumen de modelos implementados.

Modelo	Descripción
3	Media - varianza
4	Modelo estocástico dos etapas, medida de riesgo varianza.
5	Modelo estocástico dos etapas, medida de riesgo VaR.
6	Modelo estocástico dos etapas, medida de riesgo CVaR.
7	Modelo estocástico multietapa, medida de riesgo varianza.
8	Modelo estocástico multietapa, medida de riesgo VaR.
9	Modelo estocástico multietapa, medida de riesgo CVaR.

Los modelos implementados, consideran restricciones naturales de la declaración de la política de inversión para el perfil definido en esta investigación, como límites de mercados e instrumentos.

IV. RESULTADOS

En la Tabla 4, se presentan los resultados parciales obtenidos en esta investigación en relación con la selección de activos.

Tabla 4. Resumen de resultados parciales obtenidos para el problema de la selección de activos.

<i>Elemento investigado</i>	<i>Hallazgos</i>
Problema de selección de activos a través de análisis técnico y análisis fundamental.	En la iliquidez de mercados como el colombiano, la diversificación no es fácilmente alcanzable, puesto que converge a un conjunto finito y pequeño de activos con características similares. Es ser más conservador, al encontrar soluciones con menores riesgos. De manera general al considerar el trade-off entre el riesgo y el rendimiento el desempeño es mayor.
Problema de selección de activos a través algoritmo genético simple.	El mejor comportamiento con respecto a la función objetivo y riesgo para los operadores de selección, cruzamiento y mutación son las configuraciones: Ruleta – Multipunto – Multipunto; Ruleta – Uniforme – Unipunto y Ruleta – Uniforme – Multipunto, respectivamente. Es pertinente para un perfil de inversión arriesgado y presenta mayor convergencia computacional. El mejor comportamiento con respecto al rendimiento y tiempo de cómputo para los operadores de selección, cruzamiento y mutación son las configuraciones: Ruleta – Un punto – Multipunto; Ruleta – Multipunto – Real y Ruleta – Uniforme – Multipunto, respectivamente.
Problema de selección de activos a través de algoritmo genético Chu-beasley.	El mejor comportamiento con respecto a la función objetivo y riesgo para los operadores de selección, cruzamiento y mutación son las configuraciones: Ruleta – Un punto – Multipunto; Ruleta – Multipunto – Real y Ruleta – Uniforme – Multipunto, respectivamente.

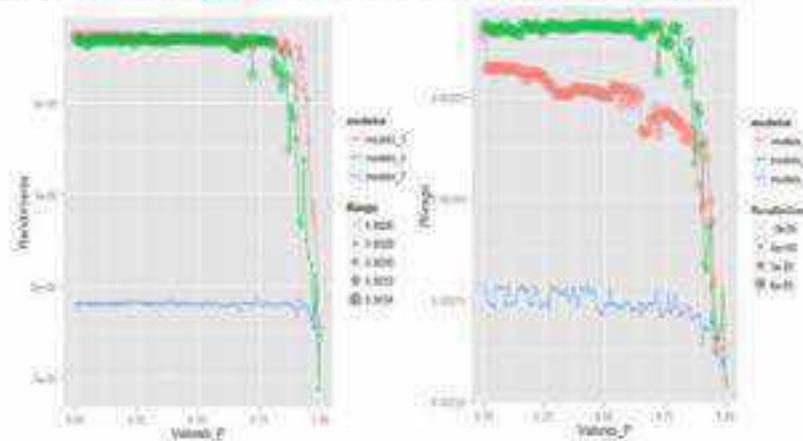
En la Tabla 5, se presentan los resultados parciales obtenidos en esta investigación en relación con la conformación de portafolios.

Tabla 5. Resumen de resultados parciales obtenidos para el problema de conformación de portafolio.

<i>Elemento investigado</i>	<i>Hallazgos</i>
Problema de conformación de portafolio modelo de media – varianza.	Obtiene buenos resultados, particularmente cuando el criterio de rentabilidad tiene mayor ponderación en la función objetivo.
Problema de conformación de portafolio modelo estocástico de dos etapas.	Obtiene buenos resultados particularmente cuando el criterio de riesgo tiene ponderaciones mayores a 65% en la función objetivo.
Problema de conformación de portafolio modelo estocástico multietapa.	Actualmente, obtiene resultados no concluyentes, puesto que los valores de rentabilidad y riesgo de los resultados parciales son en extremo conservadores. Por lo que se requiere esfuerzos adicionales en el modelamiento y análisis.
Medidas de Riesgo	La varianza diversifica bien, no obstante, en la literatura se demuestra que no es una Medida de Riesgo Coherente. Por tal motivo, se está analizando el CVaR sin que hasta el momento se tengan resultados concluyentes.

Adicionalmente, la Figura 1 muestra el análisis de sensibilidad realizado en la función objetivo asociado al parámetro lambda que determina la importancia que el tomador de decisiones asigna a las funciones de rendimiento y riesgo, variando este parámetro entre 0 y 1, con un paso de 0.01, para un total de 101 observaciones por modelo analizado. Los resultados parciales sugieren que para valores de mayores 0.7; es decir cuando el riesgo es una métrica importante en el perfil de inversión, el modelamiento estocástico aporta valor al reflejar una medida más ácida del riesgo, factor esencial para perfiles conservadores.

Figura 1.
Resumen de resultados parciales obtenidas para el problema de conformación de portafolio.



Finalmente, los indicadores de calidad valor esperado de la información perfecta conocido como EVPI por sus siglas en inglés, que estima el valor máximo que el tomador de decisiones debería estar dispuesto a pagar por obtener información perfecta de las realizaciones de las variables aleatorias del problema y VSS que es la métrica relacionada con valor esperado de la solución estocástica, utilizada para calcular un límite de dinero que aporta el modelamiento estocástico al problema (Birge & Louveaux, 2011). Los resultados parciales, sugieren que el modelamiento estocástico de dos etapas aporta valor en el problema bajo estudio.

V. CONCLUSIONES

El estado del arte realizado para el problema bajo estudio evidencia que a nivel nacional la programación estocástica ha sido poco abordada, en contraste con la literatura internacional. En este sentido, se hace necesario fortalecer el estudio de este enfoque en la investigación para contribuir al cierre de las brechas identificadas, además de comprender su impacto en mercados ilíquidos como el colombiano.

El problema de selección de activos presenta dos inconvenientes relevantes, el primero asociado con las técnicas tradicionales como el análisis técnico y fundamental puesto que es ineficiente y subjetivo. El segundo, relacionado con la explosión combinatorial al analizar los activos a invertir por medio de un algoritmo genético que para obtener resultados en tiempos razonables explora una pequeña fracción del espacio de soluciones o requiere de restricciones de cardinalidad.

Los operadores de selección y cruzamiento que mejores resultados arrojan son ruleta y multipunto, respectivamente para los experimentos realizados del problema en consideración. Los resultados parciales, sugieren la necesidad de fortalecer el número y calidad de los escenarios utilizados en el modelamiento estocástico. Particularmente, si se quiere comprender mejor el impacto de estos en medidas de riesgo coherentes como el valor en riesgo condicional y el problema multietapa.

La iliquidez es un problema no trivial, puesto que requiere el tratamiento adicional de los datos, que a su vez viene dado por tipo de activo. En Colombia, además el acceso a la información es difícil, lo que no promueve el conocimiento y profundización del mercado de capitales del país.

El análisis de sensibilidad realizado sugiere que un tomador de decisiones con perfil conservador, cuya importancia en la función objetivo del nivel de riesgo sea superior al 65%, deberá realizar esfuerzos para modelar la volatilidad de los mercados a través de técnicas estocásticas, ya que reflejan de una manera más adecuada las posibles realizaciones de las variables aleatorias y en consecuencia el nivel de riesgo. Los resultados parciales, sugieren que el modelamiento dos etapas aporta valor frente al modelo determinístico, de acuerdo con las métricas obtenidas del VSS y EVPI para el problema analizado.

VI. REFERENCIAS

- Anagnostopoulos, K. P., & Mamanis, G. (2011). The mean-variance cardinality constrained portfolio optimization problem: An experimental evaluation of five multiobjective evolutionary algorithms. *Expert Systems with Applications*, 38(11), 14208–14217. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.04.233>
- Artzner, P., Delbaen, F., Eber, J.-M., & Heath, D. (1999). Coherent Measures of Risk. *Mathematical Finance*, 9(3), 203–228. <https://doi.org/10.1111/1467-9965.00068>
- Birge, J. R., & Louveaux, F. (2011). Basic Properties and Theory - BOOK. In *Introduction to Stochastic Programming*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-0237-4>

- Castillo, L. M. B., Tinoco, E. D., & Caballero, J. M. (2019). Caracterización del mercado de capitales Colombiano: Una perspectiva integral. In *Asobancaria* (Vol. 1). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Chang, T.-J., Yang, S.-C., & Chang, K.-J. (2009). Portfolio optimization problems in different risk measures using genetic algorithm. *Expert Systems with Applications*, 36(7), 10529–10537. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2009.02.062>
- Cogneau, P., & Zakamouline, V. (2010). Bootstrap Methods for Finance: Review and Analysis *. Retrieved from http://www.seminar.hec.ulg.ac.be/docs/Sem21.10.10_Cogneau.pdf
- Correa, R., Hernan, J., Trejos, C., Arturo, E., Varela, M., Daniel, P., ... Trejos, C. (2007). Negociación de portafolios de acciones usando un híbrido de las metaheurísticas, heurística búsqueda dispersa, recocido simulado y búsqueda Tabú. *Investigación y Reflexión, Universidad Militar Nueva Granada*, XV.
- Cruz, E., Restrepo, H., & Morales, A. (2005). Negociación de Portafolios de acciones usando la metaheurística Scatter Search. *Ternura, Universidad Distrital Francisco José de Caldas*, 19, 93– 107.
- Cruz Trejos, Restrepo Correa, A. (2006). Negociación de portafolios de acciones usando la metaheurística recocido simulado. *Scientia et Technica*, (30), 301–306.
- Cruz Trejos, E. C., Varela Medina, D. P., & Arias Salazar, D. H. (2013). Optimización de portafolios de acciones utilizando los multiplicadores de Lagrange. *Science et Technica, Universidad Tecnológica de Pereira*, 18(ISSN 0122-1701), 114–119.
- De Jong, A. K. (1975). Analysis of the behavior of a class of genetic adaptive systems.
- Fishburn, P. C. (1977). American Economic Association Mean-Risk Analysis with Risk Associated with Below-Target Returns. Source: *The American Economic Review*, 67(2), 116–126.
- Fu, Y. H., Ng, K. M., Huang, B., & Huang, H. C. (2014). Portfolio optimization with transaction costs: a two-period mean-variance model. *Annals of Operations Research*, 135–156. <https://doi.org/10.1007/s10479-014-1574-x>
- Li, B., Zhu, Y., Sun, Y., Aw, G., & Teo, K. L. (2018). Multi-period portfolio selection problem under uncertain environment with bankruptcy constraint. *Applied Mathematical Modelling*, 56, 539– 550. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2017.12.016>

- Markowitz, H. (1952a). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77–91. Retrieved from <http://links.jstor.org/sici?sici=0022-1082%28195203%297%3A1%3C77%3APS%3E2.o.CO%3B2-1>
- Markowitz, H. (1952b). Portfolio Selection. *Journal, The Mar*, No, 7(1), 77–91.
- Matmoura, Y., & Penev, S. (2013). Multistage optimization of option portfolio using higher order coherent risk measures. *European Journal of Operational Research*, 227, 190–198. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2012.12.013>
- Merton, R. C. (1969). Life time portfolio selection under uncertainty: The continuous time case. *The Review of Economics and Statistics*, 51, 247–257. Retrieved from <http://www.jstor.org.ezproxy.utp.edu.co/stable/pdf/1926560.pdf?refreqid=excelsior%3A756b4b02f577b2d1f1a7a4a3c2953620>
- Moral-Escudero, R., Ruiz-Torrubiano, R., & Suárez, A. (2006). Selection of optimal investment portfolios with cardinality constraints. 2006 IEEE Congress on Evolutionary Computation, CEC 2006, 2382–2388. <https://doi.org/10.1109/cec.2006.1688603>
- Najafi, A. A., & Mushakhian, S. (2015). Multi-stage stochastic mean-semivariance-CVaR portfolio optimization under transaction costs. *Applied Mathematics and Computation*. <https://doi.org/10.1016/j.amc.2015.01.050>
- Nelson, C. R., & Siegel, A. F. (1987). Parsimonious Modeling of Yield Curves. *The Journal of Business*. <https://doi.org/10.1086/296409>
- Pinzon Calendario, M., Cruz Trejos, E. C., & Varela Medina, P. (2010). Portafolio mixto optimizado con activos financieros de la BVC. *Science et Technica, Universidad Tecnológica de Pereira*, (46), 50–55.
- Prékopa, A. (2003). Probabilistic Programming. *Handbooks in Operations Research and Management Science*, 10, 267–351. [https://doi.org/10.1016/S0927-0507\(03\)10005-9](https://doi.org/10.1016/S0927-0507(03)10005-9)
- Robledo Escobar, J. P., & García Gómez, C. (2008). Portafolio de inversión a través de redes neuronales y algoritmo genético. *Universidad Tecnológica de Pereira*.
- Romero, Y., & Barrientos, L. (2013). Selección de carteras : una mirada a las metodologías estudiadas y aplicadas en Colombia. *Contaduría, Universidad de Antioquia*, 63, 69–84.
- Roy, A. D. (1952). Safety First and the Holding of Assets. *Econometrica*, 20(3), 431–449.

- Samuelson, P. A. (1969). Lifetime Portfolio Selection By Dynamic Stochastic. *The Review of Economics and Statistics*, 51(3), 239–246. Retrieved from [file:///C:/Users/Liana Nobre/Dropbox/PIBIC/Artigos/Artigo 60.pdf](file:///C:/Users/Liana%20Nobre/Dropbox/PIBIC/Artigos/Artigo%2060.pdf)
- Sefiane, S., & Benbouziane, M. (2012). Portfolio Selection Using Genetic Algorithm. *Journal of Applied Finance & Banking*, 2(4), 143–154.
- Tyrrell Rockafellar, R., & Uryasev, S. (2000). Optimization of Conditional Value-at-Risk. *Journal of Risk*, 2, 21–41. Retrieved from <http://www.ise.uu.eduuuryasev/>
- Wackerly, Mendenhall, & Scheaffer. (2010). *Estadística_Matemática_con_Aplicaciones* (Séptima). Florida.
- Xidonas, P., Hassapis, C., Soulis, J., & Samitas, A. (2017). Robust minimum variance portfolio optimization modelling under scenario uncertainty. *Economic Modelling*, 64(March), 60–71. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2017.03.020>
- Xidonas, P., Mavrotas, G., Hassapis, C., & Zopounidis, C. (2017). Robust multiobjective portfolio optimization: A minimax regret approach. *European Journal of Operational Research*, 262(1), 299–305. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.03.041>
- Xidonas, P., Steuer, R., & Hassapis, C. (2020). Robust portfolio optimization: a categorized bibliographic review. *Annals of Operations Research*, 292(1), 533–552. <https://doi.org/10.1007/s10479-020-03630-8>
- Zhang, W., Chen, W., & Wang, Y. (2006). The Adaptive Genetic Algorithms for Portfolio Selection Problem. 6(1), 196–200.
- Zhang, W. G., Liu, Y. J., & Xu, W. J. (2012). A possibilistic mean-semivariance-entropy model for multi-period portfolio selection with transaction costs. *European Journal of Operational Research*. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2012.04.023>

EVIDENCIA DE RETORNOS ANORMALES ACUMULADOS ASOCIADOS AL COVID-19, EN MERCADOS ACCIONARIOS LATINOAMERICANOS

Areiza, Alejandro⁹⁷; Pérez, Laura Fernanda⁹⁸; Posada, Fernando Esteban⁹⁹; Vásquez, Andrea¹⁰⁰

Resumen – La pandemia del virus Covid-19 tuvo un fuerte impacto en los mercados accionarios, en este estudio se evaluó la existencia de retornos anormales durante tres eventos asociados a la pandemia en el periodo 2020 del mercado accionario latinoamericano, tomando como muestra cuatro países de referencia Brasil, Chile, Colombia y México. Este análisis se realiza mediante la metodología de estudio de eventos la cual permite cuantificar como el mercado financiero y bursátil reacciona frente a una noticia o suceso en un periodo determinado; obteniendo así, la existencia de los retornos anormales acumulados (CAR), bajo cuatro diferentes modelos: modelo de mercado, retorno del mercado ajustado, retorno promedio ajustado y modelo del Movimiento Geométrico Browniano (MGB).

Una vez aplicada la metodología CAR a los retornos de los mercados financieros latinoamericanos de muestra, los resultados obtenidos revelan que los eventos causados en torno a la pandemia afectaron los rendimientos esperados en estos mercados durante las fechas analizadas del periodo 2020. Generando así, retornos anormales acumulados en las acciones pertenecientes a los índices bursátiles de cada país.

El modelo de estimación de retornos MGB presenta mayores consistencias en relación con la existencia de retornos acumulados anormales, dado que se evidencia una menor variación, esto ocurre de manera sistemática en tres de los cuatro países evaluados. La fecha del 2020 donde se evidencia una mayor presencia de rendimientos acumulados anormales es el 11 de marzo, relacionada al evento “declaración de pandemia por la OMS”. La ventana de eventos que presenta una mayor estimación en los activos financieros con evidencia de retornos anormales acumulados es la de CAR (-10,10) días.

La significancia en la prueba de hipótesis, T-student a partir de la cual se observan mayores retornos acumulados anormales en las acciones de los diferentes países es del 10%.

⁹⁷ Estudiante Ingeniería Financiera, ITM, , diegoareiza230975@correo.itm.edu.co.

⁹⁸ Estudiante Ingeniería Financiera, ITM, lauraperez208708@correo.itm.edu.co

⁹⁹ MsC Ing. Administrativa, Docente Ocasional, Departamento de Finanzas ITM, fernandoposada@itm.edu.co

¹⁰⁰ Estudiante Ingeniería Financiera, ITM, andreasvasquez240753@correo.itm.edu.co

Palabras clave – Mercados accionarios latinoamericanos, Modelos de eventos, Pandemia Covid-19, Retornos anormales acumulados.

Abstract – The Covid-19 virus pandemic had a strong impact on the stock markets, This study evaluates the existence of abnormal returns during three events associated with the pandemic in the 2020 period of the Latin American stock markets, taking as a sample four countries of reference Brazil, Chile, Colombia and Mexico. This analysis is carried out through the event study methodology which allows quantifying how the financial and stock market reacts to a news item or event in a given period; thus obtaining the existence of cumulative abnormal returns (CAR) under four different models: market model, adjusted market return, adjusted average return and Brownian Geometric Movement (BGM) model.

Once the CAR methodology was applied to the returns of the sample Latin American financial markets, the results obtained reveal that the events caused around the pandemic affected the expected returns in these markets during the 2020 period analyzed dates. Thus, generating abnormal returns accumulated in the shares belonging to the stock market indices of each country.

The MGB returns estimation model presents greater consistencies in relation to the existence of abnormal accumulated returns, given that there is less variation, this occurs systematically in three of the four countries evaluated. The 2020 date where a greater presence of abnormal accumulated returns is evidenced is March 11, related to the event "declaration of pandemic by the WHO." The window of events that presents the highest estimate in financial assets with evidence of accumulated abnormal returns is that of CAR (-10.10) days.

The significance in the hypothesis test, T-student from which higher abnormal accumulated returns are observed in the shares of the different countries is 10%.

Keywords – Covid-19 pandemic, Cumulative abnormal returns, Event Models, Latin American equity markets.

I. INTRODUCCIÓN

El termino pandemia, es un concepto que se ha vuelto más común en el último año que en el pasado siglo, esta ha afectado de forma drástica la manera en que nos relacionamos los seres humanos e

interactuamos con nuestro entorno personal, familiar y económico. Los mercados bursátiles no son ajenos a esta crisis de salud que enfrenta el planeta tierra.

Como resultado de esto ha surgido la necesidad de evaluar si los mercados accionarios latinoamericanos sufrieron cambios a razón del COVID-19 y la declaración de pandemia¹⁰¹, se ha llevado a cabo el estudio de eventos por medio de la metodología CAR (Cumulative Abnormal Returns, por sus siglas en inglés), el cual nos permite “verificar la influencia de eventos específicos en una fecha determinada”(Ceballos Aristizábal et al., 2017) y demostrar si hay o no retornos anormales.¹⁰² En Colombia hay algunos autores que han evaluado mediante la metodología de eventos el impacto de noticias o sucesos en el sector bursátil latinoamericano en especial de Colombia, como lo es la investigación(Gutiérrez Castañeda & Barrera Montoya, 2018),(Velásquez, 2009), (Ceballos Aristizábal et al., 2017), entre otros; no obstante, no hay investigaciones recientes de la metodología CAR para eventos relacionados con el COVID-19, esto debido a su reciente aparición a nivel internacional.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

El estudio de eventos es una metodología que nos permite analizar los cambios efectuados a razón de un evento en una fecha determinada, según Gutiérrez Castañeda y Barrera Montoya, (2018) “los primeros estudios de eventos publicados datan del siglo XX cuando en 1933 James Dolley, estudia la división de acciones también llamada splits”.

Con el paso de los años otros autores aportan avances significativos acerca de esta metodología tales como Myers & Bakay (1948), Baker (1956, 1957, 1958) y Ashley (1962), finalmente los autores que dan paso a la forma en que se usa hoy son Ball & Brown (1968) y Fama et al., (1969). “Esta metodología se ha utilizado principalmente en la validación de la hipótesis de que los mercados incorporan información de manera eficiente Fama (1991) y para examinar el impacto de los eventos en el precio de las acciones”(Velásquez, 2009). Gracias a los avances propuestos por estos autores el estudio de eventos tiene diversos usos en el ámbito financiero.

El propósito central de esta investigación es evaluar lo ocurrido en los mercados accionarios como consecuencia de la pandemia originada por el COVID-19, la cual repercute en estos mercados y en la

¹⁰¹ Enfermedad epidémica que se extiende a muchos países o que ataca a casi todos los individuos de una localidad o región.

¹⁰² Retorno inusual debido a la ocurrencia de un evento. Se calcula como el retorno real menos el retorno estimado si el evento no hubiese ocurrido.

economía de cada país debido a la percepción de riesgo local que se da con este suceso, es así como con la metodología de eventos CAR pretende dar respuesta a la pregunta ¿existen retornos anormales en los mercados accionarios de Colombia, Brasil, México y Chile como consecuencia de la pandemia ocasionada por el COVID-19 y los hechos posteriores causados por esta?

III. METODOLOGÍA

El estudio de eventos ha permitido desarrollar investigaciones centradas en necesidades específicas, es así, como se desarrolla la investigación con base en el método de análisis de eventos mediante modelos matemáticos y estadísticos CAR, con la finalidad de determinar si un evento de gran magnitud y poco común como lo es una declaración de pandemia a causa del virus COVID-19 y decisiones posteriores asociadas a este tienen un impacto relevante en los mercados accionarios latinoamericanos.

Los datos de mercado que fueron utilizados y tomados en cuenta para trabajar la investigación provienen de las bases de datos de cotizaciones obtenidas del programa Económica¹⁰³ y se discriminan de la siguiente manera:

Definición del Mercado Accionario. se seleccionó el mercado Latinoamericano con una muestra de 4 países: Brasil: Índice BOVESPA, muestra de 78 acciones; Colombia: Índice COLCAP, muestra de 24 acciones; Chile: índice IPSA, muestra de 30 acciones y México: índice INMEX, muestra de 35 acciones.

Definición de Observaciones Por Estudiar. aquí se analiza cuáles son las acciones que serán sometidas a la metodología CAR, se toma como base los rendimientos logarítmicos del índice principal de cada país como la variable (X), y la canasta de acciones que pertenecen a este índice para conformar mediante retornos logarítmicos nuestras variables dependientes (Y_i).

Estudio de la Cronología e Identificación de Eventos Trascendentales. Se crea un panel de investigación cronológica acerca de los eventos transcurridos desde la detección del virus, su alcance, los estudios obtenidos y finalmente la notificación de Pandemia, Adicional a esto se evalúa la llegada de este virus a Latinoamérica.

¹⁰³ Herramienta para el análisis de acciones y de fondos de inversión

Una vez se obtienen todos estos criterios se inicia con el desarrollo de la metodología CAR, teniendo en cuenta que “el primer paso del estudio de eventos, se debe definir el evento de interés y el periodo sobre el que se estudiarán los precios de las acciones (la ventana de eventos)”. (Velásquez, 2009).

Definición de los Eventos

Día del Evento. Se analizarán 3 acontecimientos desarrollados durante el periodo 2020, la declaración de pandemia (11-03-2020) (Organización Mundial de la Salud, 2020), seguido por Latinoamérica como epicentro de la pandemia (7-07-2020) (El Colombiano, 2020) y finalmente se toma como evento la aprobación y registro de las vacunas de Biontech y Pfizer (2-12-2020) (BBC News Mundo, 2020).

Ventana de Evento. se define como el periodo comprendido de 9, 21 y 41 días previos y posteriores al día del evento incluido este, con estos periodos se obtienen las siguientes ventanas de evento CAR (-4,4), CAR (-10,10), CAR (-20,20), con estas tres ventanas se pretende formar y analizar para cada acción retornos anormales acumulados entre el día evento y su ventana.

Ventana de Estimación. “El periodo de estimación sirve para establecer las pautas de los rendimientos o retornos de cada título y, de esta forma, estimar los retornos esperados en el periodo de evento”.(Villalobos Almarza, 2014). Se toma como base un lapso de 60 días bursátiles previos para cada una de las ventanas de eventos anteriormente descritas, esto lo denominaremos como “periodo limpio” dado que aún no se ve afectado por información del evento en estudio.

Medición de Retornos Anormales

Para calcular los retornos anormales acumulados (Cumulative Abnormal Return)- CAR y medir si el evento en curso ocasiono volatilidad en los Índices y las acciones de los países latinoamericanos tomados como muestra, se calcula el rendimiento de las acciones que pertenecen al índice mediante rentabilidad compuesta. Luego de esto se calculan los rendimientos anormales también conocido como Anormal Return (AR). El residuo generado entre R_t y \hat{R}_{it} es lo que denominamos (AR) y representa el retorno inesperado que causa cambios en el valor de la acción.

Finalmente, la sumatoria de estos rendimientos anormales durante la ventana de evento es lo que denominamos CAR, donde este representa el efecto total promedio del evento sobre un intervalo específico de tiempo (Villalobos Almarza, 2014).

$$CAR_i = \sum_{t=\tau_1}^{\tau_2} R_{it} \quad (1)$$

Método del Modelo de Mercado

Siendo el método más utilizado, este contempla el riesgo asociado al mercado y los retornos promedios del periodo limpio evaluado, para aplicar este método se debe calcular la regresión del periodo limpio anteriormente mencionado que en nuestro análisis corresponde a un periodo de 60 días bursátiles, luego de esto se aplica la siguiente ecuación.

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Con base en lo anterior el retorno esperado de una acción para un día del periodo del evento corresponde al retorno dado por el modelo de mercado utilizando los estimados anteriores.

Método del Modelo de Retorno del Mercado Ajustado

Teniendo en cuenta el concepto de Villalobos Almarza, (2014) en su tesis Estudio de eventos la reforma tributaria y su impacto en el mercado bursátil chileno este modelo se considera el más simple, en este se asume que el retorno de una acción i debe ser igual al retorno de mercado. Tiene como base el modelo anterior y se asume para este que $\beta_i = 1$ y $\alpha_i = 0$, dado el hecho que (alfa) suele ser una cifra pequeña y el promedio β_i es aproximadamente 1, este cálculo es aceptable; no obstante, no es el más acertado, se estima mediante la siguiente ecuación:

$$\hat{R}_{it} = R_{mt} \quad (3)$$

Método del Modelo de Retorno promedio Ajustado

Este modelo se basa en el periodo limpio evaluado que no se relaciona con la información de la ventana de evento evaluada, se haya el promedio de retorno esperado del periodo limpio, este se le resta al rendimiento calculado de la acción i en un día t evaluado calculando los residuos promedios acumulados (CAR).

$$R_{it} = \frac{\sum_{t=\tau_1}^{\tau_2} R_{it}}{N} \quad (4)$$

Método de Movimiento Geométrico Browniano

Es un método que nos permite modelar el precio de un activo, pronosticando su comportamiento en el mercado bajo una serie de análisis estadísticos. Para esta investigación se ha realizado el pronóstico de los precios con información de la ventana de estimación bajo la siguiente ecuación.

$$X_t = X_0 * e^{(\mu - \frac{\sigma^2}{2}) * T + \sigma * Z * \sqrt{T}} \quad (5)$$

Luego de obtener los precios simulados procedemos a obtener los rendimientos, se toman 9, 21 y 41 días de la ventana de evento incluido el día del evento, restamos el valor de los rendimientos estimados con la formula anteriormente descrita a los rendimientos de la acción, luego se hace la sumatoria de esto para finalmente obtener el CAR.

Hipótesis Planteadas:

Hipótesis Nula (Ho): no hubo retornos acumulados anormales sobre los rendimientos de las acciones que conforman el índice bursátil de cada país asociados con los eventos o noticias relacionadas por el COVID-19.

Hipótesis alternativa (Ha): Existe la presencia de retornos acumulados anormales por los eventos relacionados al COVID-19.

Para generar estas hipótesis en los CAR obtenidos de los cuatro modelos se contrasta el P-Valor contra el nivel de significancia, todos los eventos se realizaron con un nivel de significancia del 0.01, 0.05, 0.1(margen de error del 1%, 5% y 10% respectivamente). Los resultados se evalúan bajo la prueba estadística T-Student.

IV. RESULTADOS

A continuación, se da a conocer un resumen extraído de las tablas de sensibilidad expuestas en las cuales se muestra por modelo, ventana y nivel de significancia la cantidad de Ho rechazadas, tabla 1 por modelo y país e Ho aceptadas, tabla 2.

Tabla 1. Validación de Hipótesis para los cuatro mercados.

Nivel de significancia para saber la cantidad de "Se rechaza la Ho" por país									
COLOMBIA	Ventana de 9 días			Ventana de 21 días			Ventana de 41 días		
	0.01	0.05	0.1	0.01	0.05	0.1	0.01	0.05	0.1
Fecha									
11/3/2020	89	90	91	94	95	96	93	93	93
7/7/2020	80	86	86	87	88	90	92	93	93
2/12/2020	86	87	89	94	94	94	90	92	92
BRASIL	Ventana de 9 días			Ventana de 21 días			Ventana de 41 días		
	0.01	0.05	0.1	0.01	0.05	0.1	0.01	0.05	0.1
Fecha									
11/3/2020	283	289	293	298	302	302	294	296	295
7/7/2020	224	238	259	226	261	303	289	297	300
2/12/2020	217	241	248	276	284	290	297	302	303
CHILE	Ventana de 9 días			Ventana de 21 días			Ventana de 41 días		
	0.01	0.05	0.1	0.01	0.05	0.1	0.01	0.05	0.1
Fecha									
11/3/2020	112	115	115	113	114	115	113	114	116
7/7/2020	78	86	94	109	113	117	115	115	116
2/12/2020	93	100	104	108	111	107	117	117	117
MEXICO	Ventana de 9 días			Ventana de 21 días			Ventana de 41 días		
	0.01	0.05	0.1	0.01	0.05	0.1	0.01	0.05	0.1
Fecha									
11/3/2020	114	124	125	131	131	134	137	137	138
7/7/2020	107	114	121	132	135	136	135	138	138
2/12/2020	111	117	120	118	121	128	136	137	138

Tabla 2. Pruebas de hipótesis aceptada para cada modelo en CAR (-4,4).

Modelos que "aceptan la Ho" por país	Paises	Colombia	Brasil	Chile	Mexico
	Fecha	7/7/2020	2/12/2020	7/7/2020	7/7/2020
	Ventana	9 días	9 días	9 días	9 días
	Nivel significancia	0.01	0.01	0.01	0.01
	Total modelos aplicados	96	112	120	140
Modelos Aplicados		Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad
Modelo de mercado		4	27	10	8
Modelo MGB		1	18	9	7
Modelo de Retorno del mercado ajustado		7	28	9	15
Retorno promedio Ajustado		4	22	14	3
Total modelos que aceptan Ho		16	95	42	33

V. CONCLUSIONES

Una vez aplicada la metodología CAR a los retornos de los mercados financieros latinoamericanos (Brasil, Chile, Colombia y México) se puede concluir que existe evidencia de rendimientos acumulados anormales durante las fechas analizadas del 2020.

El modelo de estimación de retornos MGB (Movimiento Geométrico Browniano), presenta una mayor consistencia en relación con la existencia de retornos acumulados anormales, dado que la hipótesis nula se rechaza una mayor cantidad de veces, esto ocurre de manera sistemática en tres de los cuatro países evaluados. Dicho modelo es el más ampliamente aceptado por la literatura financiera para estimar los precios y los rendimientos de los mercados accionarios por considerarlo un modelo muy robusto a la luz de los supuestos que tiene este tipo de mercado.

La fecha del año 2020 en la que se evidencia una mayor presencia de pruebas de hipótesis consistentes con rendimientos acumulados anormales es la del 11 de marzo del 2020 relacionada al evento “declaración de pandemia por la OMS”. Era de esperarse esta situación pues en esta fecha particularmente los mercados no estaban preparados para la noticia y los efectos que la pandemia del Covid-19 generó.

La ventana de eventos que presenta una mayor estimación en los activos financieros con evidencia de retornos anormales acumulados es la de CAR (-10,10) días.

VI. REFERENCIAS

Ashley, J. W. (1962). Stock Prices and Changes in Earnings and Dividends: Some Empirical Results. In *J. Polit. Econ*: Vol. 70 (1).

Baker, C. A. (1956). Effective Stock Splits. In *Harvard Business Review* (Vols. 34, N° 1, Issue January-February, 1956).

Baker, C. A. (1957). Stock Splits in a Bull Market. In *Harvard Business Review* (Vols. 35, N° 3, Issue May-June, 1957).

Baker, C. A. (1958). Evaluation of Stock Dividends. In *Harvard Business Review*, (Vols. 36, N° 4, Issue July-August, 1958).

Ball, R., & Brown, P. (1968). An Empirical Evaluation of Accounting Income Numbers. In *J. Acc. Res.*, Autumn: Vol. 6 (2).

BBC News Mundo. (2020, December 2). Vacuna contra el covid-19: Reino Unido se convierte en el primer país del mundo en aprobar la vacuna de Pfizer/BioNTech. BBC News Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-55159654>

Ceballos Aristizábal, G. C., Perez Noreña, D., & Gutiérrez Castañeda, B. E. (2017). Impacto del Índice Riesgo País en el Mercado Accionario Colombiano. *Investigación Administrativa*, 46–1, 1–18. <https://doi.org/10.35426/iav46n119.02>

El Colombiano. (2020, June 7). Latinoamérica, epicentro de la pandemia, suma 1,3 millones de casos. El Colombiano. <https://www.elcolombiano.com/internacional/balance-de-la-pandemia-mas-de-400000-muertos-y-7-millones-de-contagiados-en-el-mundo-AA13134242>

- Fama, E. F. (1991). Efficient Capital Markets: II. *The Journal of Finance*, 46(5), 1575. <https://doi.org/10.2307/2328565>
- Fama, E. F., Fisher, L., Jensen, M. C., & Roll, R. (1969). The Adjustment of Stock Prices to New Information. *International Economic Review*, 10(1), 1. <https://doi.org/10.2307/2525569>
- Gutiérrez Castañeda, B. E., & Barrera Montoya, C. A. (2018). Metodología de estudio de eventos como medición del impacto del dictamen del revisor fiscal en el mercado accionario colombiano en 2009-2016. *Cuadernos de Contabilidad*, 19(47), 149–170. <https://doi.org/10.11144/javeriana.cc19-47.meem>
- Myers, J. H., & Bakay, A. J. (1948). Influence of stock split-ups on market price. *Harvard Business Review*.
- Organización Mundial de la Salud. (2020). Cronología de la respuesta de la OMS a la COVID-19. Comunicado de Prensa. <https://www.who.int/es/news/item/29-06-2020-covidtimeline>
- Velásquez, G. (2009). El impacto de anuncio de eventos en el mercado accionario colombiano. 1–43. <http://hdl.handle.net/10784/253>
- Villalobos Almarza, V. (2014). Estudio De Eventos : La Reforma Tributaria De 2014 y su Impacto en el Mercado Bursátil Chileno [Universidad del Bio-Bio]. <http://repobib.ubiobio.cl/jspui/handle/123456789/419>

INVESTMENT PORTFOLIO FORMATION APPLYING MULTICRITERIA DECISION- MAKING METHODS

Martinkutė-Kaulienė, Raimonda¹⁰⁴; Skobaitė, Radvinė¹⁰⁵; Stasytytė, Viktorija¹⁰⁶; Maknickienė, Nijolė¹⁰⁷

Abstract – Investment portfolio formation is a prevalent issue in finance and economics that gets the great attention of researchers in various countries in recent decades. The methods applied to construct an optimal portfolio are diverse, starting with classical methods, such as Markowitz or CAPM, and finishing with neural networks. The paper uses the multicriteria approach for stock selection and portfolio formation. The objective of the paper is to form an optimal portfolio of stocks applying multicriteria decision-making methods and evaluate its results. In the paper, the literature analysis on the topics of investment portfolio formation is performed, the applied multicriteria methodology is described, and the obtained results of the created portfolio are presented and discussed. The research results prove that multicriteria methods are suitable and adequate to construct an investment portfolio because they avoid certain disadvantages of other methods. Multicriteria decision-making represents a complex assessment of investment assets. It can also be used more effectively for initial stock selection than the separate use of technical or fundamental analysis. The research results can be helpful for individual and institutional investors, and the research can be extended to other financial markets.

Keywords – investment portfolio, multicriteria methods, decision-making, stocks, optimization.

I. INTRODUCTION

Portfolio diversification and selection of optimal investment portfolio have been topical problems among scientists for many years. Since Modern portfolio theory development by H. Markowitz, it has received substantial criticism and many improvement attempts (Rodríguez et al, 2021). Besides return and risk, other parameters are important for portfolio selection. Sometimes psychological factors impact investor decision-making. New assets, such as cryptocurrencies (Pho et al, 2021), included in portfolios

¹⁰⁴ Ph.D., Assoc. Prof., Vilnius Gediminas Technical University, Lithuania, raimonda.martinkute-kauliene@vilniustech.lt

¹⁰⁵ Master, Vilnius Gediminas Technical University, Lithuania

¹⁰⁶ Ph.D., Researcher, Vilnius Gediminas Technical University, Lithuania, vstasytyte@yahoo.com

¹⁰⁷ Ph.D., Assoc. prof., Vilnius Gediminas Technical University, Lithuania, nijole.maknickiene@vilniustech.lt

demand a more comprehensive range of methods applied for portfolio formation. In order to reduce the number of behavioral errors and obtain a rational solution, mathematical methods are applied that would arrange a set of financial instruments according to a particular set of criteria. Portfolio decision-making becomes a multicriteria problem to a greater extent.

The selection of stocks for the portfolio can be treated as a complex solution. The complexity increases with an increasing number of stocks and criteria. Thus it is helpful for an investor to apply multicriteria decision-making methods to distinguish attractive stocks for investment. Also, multicriteria assessment methods are usually non-subjective, and their application allows to systemize the information and make objective decisions on company financial feasibility and operational efficiency.

The objective of the paper is to investigate the selection of stocks for portfolio applying multicriteria decision-making methods and evaluate its results. The investigated portfolio formation methods can be used in algorithmic trading.

II. LITERATURE REVIEW

Portfolio diversification is a vital risk management tool for the investor, but the abundance of investment instruments creates the illusion of unlimited opportunities for the investor. Here, investors face the problem of choosing investment instruments in different asset classes and securities. Portfolio diversification strategies often include only methods of analysis of already selected investment instruments (Liesiö et al, 2021; Lim & Ong, 2021), examine the impact of including different asset classes financial instruments on portfolio efficiency (Akhtaruzzaman et al, 2020; Alkhazali & Zoubi, 2020), and compare geographical and global market portfolios (Sandeepani & Herath, 2020; Trabelsi et al, 2020).

Investor behavior also plays an important role in the choice of investment instruments. The investors work with information, its systematization, classification, acceptance, and rejection influences portfolio diversification. Researchers study the influence of familiarity (Nurcahya & Maharani, 2021), loss aversion, disposition effect and representativeness (Moosa & Ramiah, 2017), herd behavior (Gavrilakis & Floros, 2021), and other biases on portfolio formation. In this context, multicriteria decision-making methods receive considerable attention.

Researchers (Feitosa & Costa, 2021; Jayasekara et al, 2020; Kumar et al, 2017) propose various multicriteria methods, such as AHP, COPRAS, VIKOR, WESPAS, MOORA, TOPSIS, SAW, EDAS, MACBETH, etc. Calik et al. (2019) compared the results of MOORA and SAW methods and found out that SAW method allows assessment of results more precisely. After comparing VIKOR and TOPSIS methods, Calik et al. (2019) determined that this method allows specifying results close to positive ideal solution and results close to negative ideal solution.

In the selection of investment portfolio, multicriteria methods are widely applied nowadays. They help to overcome the disadvantage of linking portfolio selection to only two criteria – return and risk and allow to incorporate more decision-making parameters into portfolio formation process (Xidonas et al, 2021). Pătări et al. (2018) compare several multicriteria methods for portfolio selection. They found out that AHP and TOPSIS methods are suitable for assessing investment opportunities because they can distinguish outperforming stocks from underperforming ones, which is of substantial importance in investment decisionmaking. Multicriteria decision-making methods for portfolio selection often incorporate fuzzy sets (Gupta et al, 2013; Frej et al, 2021) as portfolio selection problem usually appears under uncertainty conditions. The research performed in the paper continues studies on multicriteria portfolio selection topic, exploring the period of the COVID-19 pandemic.

III. METHODOLOGY

In the current research, the selection of stocks for the portfolio will be performed using multicriteria methods. Thus, we need specific criteria to distinguish between suitable and not suitable stocks. Here some elements of fundamental analysis will be applied, as financial indicators will be used. Six criteria are selected for the analysis. A summary of indicators and their type in the multicriteria analysis is presented in Table 1.

Table 1. Financial criteria used for the analysis

No	Criterion	Type
1	Price/earnings (P/E) ratio	min
2	Earnings per share (EPS)	max
3	Dividend yield	min
4	Return on equity (ROE)	max
5	Price/sales ratio	min
6	Book value per share	max

Source: Compiled by the authors

After deciding on criteria, we need to select particular methods of multicriteria decision-making that will be applied in our research. SAW and TOPSIS methods are selected. The criterion S_j in SAW method expresses the combination of indicators' values and weights into one ratio (Kalayci, 2019). The method returns the sum S_j of normalized values of all indicators for every object j . It is obtained using formula (1) (Basilio, 2018).

$$S_j = \sum_{i=1}^m w_i \hat{r}_{ij} \quad (1)$$

where: w – the weights of indicator i ;

\hat{r}_{ij} – the normalized value of indicator i for object j .

A necessary premise of SAW method application is determining indicator's type – is it maximized or minimized. Only then the normalization of initial data is performed, according to formulas (2) and (3).

$$\hat{r}_{ij} = \frac{r_{ij}}{\max_j r_{ij}} \quad (2)$$

$$\hat{r}_{ij} = \frac{\min_j r_{ij}}{r_{ij}} \quad (3)$$

where:

\hat{r}_{ij} – normalized value of indicator i for object j ;

r_{ij} – value of indicator i .

The second method that will be applied in portfolio selection is TOPSIS. It states that the best alternative is in the smallest distance from a positive ideal decision and the greatest distance from an ideal negative decision (Chen, 2019). A positive-ideal solution is a solution that maximizes maximizing criteria and decreases minimizing criteria, while a negative ideal solution acts vice-versa. In short, a positive-ideal solution consists of all the best criteria that can be achieved at the maximum since an ideal negative decision consists of all minimizing criteria. The TOPSIS method uses vector normalization:

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (4)$$

where: n_{ij} is the normalized value of the j -th object of the i -th indicator.

The main criterion P_i of the TOPSIS method is calculated according to the formula (5):

$$P_i = \frac{s_i^-}{s_i^- + s_i^+}, \quad (5)$$

where: P_i is the relative distance from the ideal variant,
 s_i^- and s_i^+ – distances from each i -th indicator to ideal negative and positive variants.

According to the values obtained by P_i , the shares of companies are arranged. Values of the TOPSIS index range from 0 to 1. The higher the index value, the more attractive the stock is (Dash et al, 2019).

Also, in order to apply multicriteria methods, criteria weights should be determined. Usually, criteria weights are determined using expert valuation. However, in our research, we assume that all criteria are equally important and assign them 0,166 weight.

IV. RESULTS

To construct investment portfolios, the Spanish stock market (Madrid stock exchange) was selected to avoid the effects of certain differences between the relevant geographic markets (regulatory, tax policy, etc.) The market index is IBEX 35. During the analyzed period (2020- 08-01 – 2021-07-31), its value increased by 24.82 percent; thus, in general, the market has growth potential. The index consists of 35 stocks, but 30 top components were selected for further analysis. The companies from utilities, financial services, basic materials, healthcare, communication services, and other sectors were included in the list. Financial data of indicators described in the Methodology section was gathered for these stocks from Yahoo Finance website.

Eleven stocks were considered not profitable and excluded from further analysis because their EPS ratio was negative. Consequently, the P/E ratio was not presented for these stocks, and the ROE ratio was negative or missing. Thus, 19 stocks were left for further analysis and portfolio formation.

Using SAW and TOPSIS methods, 19 previously selected stocks were ranked. The results are presented in Table 2.

Table 2. Ranking results performed by SAW and TOPSIS methods

Stocks	SAW		TOPSIS	
	S_j	Rank	P_i	Rank
ITX.MC	0.155169	17	0.298094	18
MAP.MC	0.319994	6	0.369488	8
IBE.MC	0.153199	18	0.342129	14
ACS.MC	0.425361	4	0.421988	4
MRL.MC	0.110752	19	0.190661	19
FDR.MC	0.217762	11	0.316021	17
VIS.MC	0.256637	8	0.410238	5
ENG.MC	0.231455	10	0.320712	16
BBVA.MC	0.339398	5	0.384955	7
TEF.MC	0.234159	9	0.355351	10
ANA.MC	0.506085	2	0.628551	1
ELE.MC	0.178532	15	0.349396	11
BKT.MC	0.195511	14	0.348101	12
PHM.MC	0.563484	1	0.579684	2
REE.MC	0.203189	12	0.327194	15
CABK.MC	0.304003	7	0.384974	6
GRF.MC	0.197813	13	0.356193	9
ACX.MC	0.15647	16	0.344805	13
MTS.MC	0.443049	3	0.473962	3

Source: Compiled by the authors

Out of the 19 stocks ranked, ten stocks that have the first ten positions in ranking are selected for further portfolio analysis. The majority of stocks are included in both – SAW and TOPSIS – portfolios, but they take different positions and will have different weights in final portfolios.

Next, the correlation between the selected stocks is calculated to ensure proper portfolio diversification and eliminate stocks with high correlation. To calculate the correlation, weekly stock data for the period 2020-08-01 – 2021-07-31 was analyzed. The correlation results are presented in Table 3.

Table 3. Correlation coefficients of stocks

	MAP	ACS	VIS	ENG	BBVA	TEF	ANA	PHM	CABK	GRF	MTS
MAP.MC	1										
ACS.MC	0.48	1									
VIS.MC	0.41	0.11	1								
ENG.MC	0.17	-0.49	0.27	1							
BBVA.MC	0.88	0.61	0.25	-0.12	1						
TEF.MC	0.91	0.55	0.41	0.03	0.92	1					
ANA.MC	0.81	0.69	0.26	-0.30	0.87	0.86	1				
PHM.MC	-0.65	-0.14	-0.44	-0.45	-0.48	-0.47	-0.29	1			
CABK.MC	0.95	0.56	0.27	0.01	0.91	0.92	0.88	-0.50	1		
GRF.MC	-0.45	-0.08	-0.23	0.15	-0.50	-0.49	-0.52	0.23	-0.50	1	
MTS.MC	0.88	0.59	0.19	-0.11	0.95	0.88	0.89	-0.44	0.91	-0.45	1

Source: Compiled by the authors

After estimating the correlation among stocks, the stocks with a correlation coefficient higher than 0.9 were distinguished. If they possess a lower rating in the rating table, they were eliminated from the portfolios. From the SAW portfolio CABK.MC and TEF.MC was eliminated and from the TOPSIS portfolio BBVA.MC and MAP.MC was eliminated. Thus, each portfolio is composed of 8 stocks. The weights of stocks in portfolios (Table 4) were calculated proportionally to the stock rating obtained by SAW and TOPSIS methods.

Table 4. Portfolio composition and weights

	SAW	TOPSIS	Weight
1	PHM.MC	ANA.MC	0.22
2	ANA.MC	PHM.MC	0.19
3	MTS.MC	MTS.MC	0.17
4	ACS.MC	ACS.MC	0.14
5	BBVA.MC	VIS.MC	0.11
6	MAP.MC	CABK.MC	0.08
7	VIS.MC	GRF.MC	0.06
8	ENG.MC	TEF.MC	0.03

Source: Compiled by the authors.

Weights of stocks in portfolios range from 0.03 to 0.22. PHM.MC in the SAW portfolio and ANA.MC in the TOPSIS portfolio has the most significant weights.

Next, some characteristics of stocks included in either portfolio are estimated (Figure 1). This data is required to calculate the overall portfolio return and risk. Parameters are estimated during the same

analysis period (2020-08-01 – 2021-07-31). First, the annual return of each stock is calculated. Seven stocks demonstrated positive returns, while four stocks have negative annual returns. MTS.MC demonstrated the highest annual return (205.3%). While PHM.MC showed the biggest negative return (-16.6%). The average weekly return was positive in 8 cases, and three stocks had negative weekly returns. MTS.MC stock again demonstrated the highest positive weekly return (2.36%). GRF.MC stock demonstrated the lowest negative weekly return (-0.14%). PHM.MC stock showed the highest standard deviation (8.3%) and VIS.MC stock had the lowest standard deviation (2.16%).

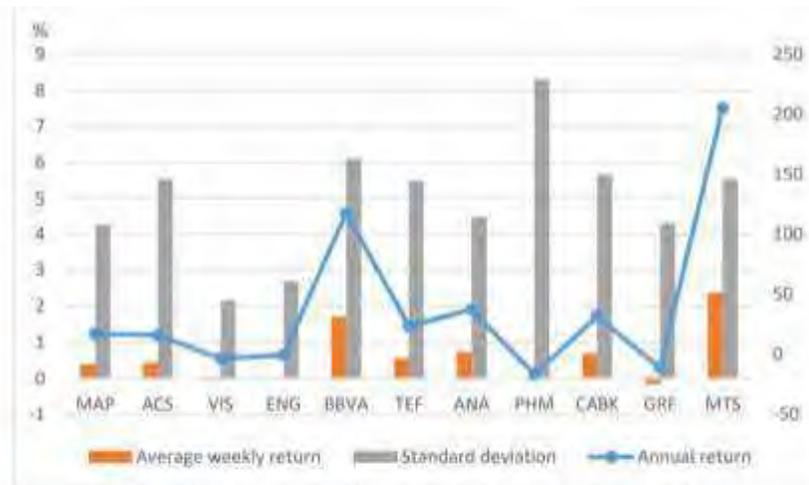


Figure 1. Characteristics of stocks included in portfolios

Note: Values of average weekly return and standard deviation are presented on the primary axis, while annual return is on the secondary axis. All values in percentage.

Source: Compiled by the authors.

After considering the weights of the stocks in SAW and TOPSIS portfolios, annual portfolio return, weekly portfolio return, and standard deviation were calculated (Table 5). To calculate the annual portfolio return, the real annual return of each stock during the analyzed year was applied. To calculate the weekly portfolio return, the weekly return of each stock was forecasted for the next period using the 20-week moving average.

Table 5. Results of two portfolios

	Annual portfolio return	Weekly portfolio return	Standard deviation
SAW	54.55	-0.03	5.61
TOPSIS	44.30	-0.07	5.39

Source: compiled by the authors.

After comparing the results of the two portfolios, we can see that both portfolios are expected to be profitable after a year. Such results can be partly explained by the COVID-19 pandemic and further recovery period data used to analyze a stock market. Both portfolios were unprofitable after a week. Thus they are not suitable for short-time investment. In general, the SAW portfolio is slightly better than the TOPSIS portfolio. Also, both portfolios demonstrate a substantial standard deviation. Thus, it can be stated that the proposed investment portfolios should be kept for about a year in order to receive profit.

V. CONCLUSIONS

The research was aimed at constructing an investment portfolio in the Spanish stock market using multicriteria decision-making methods. The results proved that multicriteria methods are suitable for portfolio formation, even during the COVID-19 pandemic period. Multicriteria decision-making methods combine various technical, fundamental, and other analysis indicators and obtain a unique stock rank.

In the paper, two portfolios using SAW and TOPSIS methods were formed. Their expected profitability and risk are similar. Fundamental analysis was included as selection criteria in the analysis. It is worth noticing that portfolios formed using multicriteria methods should be kept for a long-time period in order to achieve better results.

Having a tool for selecting financial instruments allows one to avoid investor biases such as availability heuristics, representativeness heuristics, and herding behavior. A tool based on mathematical calculations can be integrated into investor support systems and automated. Such a tool would be helpful for individual and institutional investors and help them make adequate investment decisions in uncertain financial markets.

The study is not without limitations. First, only one particular market, the Spanish stock market, was selected for the analysis. In other markets, the results of the formed portfolios could be different. Second, the annual portfolio return was estimated on actual data of the previous period, which was impacted by the COVID-19 pandemic. Future studies would be interesting to perform calculations over a more extended period to minimize the pandemic's effect, make precise forecasts of annual stock return, and analyze different markets.

VI. REFERENCES

- Akhtaruzzaman, M., Sensoy, A., & Corbet, S. (2020). The influence of bitcoin on portfolio diversification and design. *Finance Research Letters*, 37, 101344. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.101344>
- Alkhazali, O. M., & Zoubi, T. A. (2020). Gold and portfolio diversification: A stochastic dominance analysis of the Dow Jones Islamic indices. *Pacific-Basin Finance Journal*, 60, 101264. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2020.101264>
- Basilio, M., Freitas, J., Kampffe, M., & Bordeaux, R. (2018). Investment portfolio formation via multicriteria decision aid: a Brazilian stock market study. *Journal of Modelling in Management*, 13(2), 394–417. <https://doi.org/10.1108/JM2-02-2017-0021>
- Calık, A, Cizmecioglu, S., & Akpinar, A. (2019). An integrated AHP-TOPSIS framework for foreign direct investment in Turkey. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 26(5- 6), 296-307. <https://doi.org/10.1002/mcda.1692>
- Chen, P. (2019). Effects of normalization on the entropy-based TOPSIS method. *Expert Systems with Applications*, 16 (1), 33-41. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2019.06.035>
- Dash, R., Samal, S. Dash, R., & Rautray, R. (2019). An integrated TOPSIS crow search based classifier ensemble: In application to stock index price movement prediction. *Applied Soft Computing*, 85, 105784. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2019.105784>
- Feitosa, F. E. B., & Costa, A. L. (2021). Application of a multicriteria methodology for evaluation of energy alternatives for hydrogen production for the automotive sector – Case study. *International Journal of Hydrogen Energy*, 46(40), 20799-20814. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2021.03.209>
- Frej, E. A., Ekel, P., & de Almeida, A. T. (2021). A benefit-to-cost ratio based approach for portfolio selection under multiple criteria with incomplete preference information. *Information Sciences*, 545, 487-498. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2020.08.119>
- Gavrilakis, N., & Floros, C. (2021). The impact of heuristic and herding biases on portfolio construction and performance: the case of Greece. *Review of Behavioral Finance*. <https://doi.org/10.1108/RBF-11-2020-0295>

- Gupta, P., Mittal, G., & Mehlawat, M. K. (2013). Expected value multiobjective portfolio rebalancing model with fuzzy parameters. *Insurance: Mathematics and Economics*, 52(2), 190-203. <https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2012.12.002>
- Jayasekara, P. L. W., Adelgren, N., & Wiecek, M. M. (2020). On Convex Multiobjective Programs with Application to Portfolio Optimization. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 27(3-4), 189-202. <https://doi.org/10.1002/mcda.1690>
- Kalayci, C. B., Ertenlice, O., & Akbay, M. A. (2019). A comprehensive review of deterministic models and applications for mean-variance portfolio optimization. *Expert Systems with Applications*, 125(1), 345–368. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2019.02.011>.
- Kumar, A., Sah, B., Singh, A. R., Deng, Y., He, X., Kumar, P., & Bansal, R. C. (2017). A review of multi criteria decision making (MCDM) towards sustainable renewable energy development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 69, 596-609. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.11.191>
- Lim, T., & Ong, C. S. (2021). Portfolio diversification using shape-based clustering. *The Journal of Financial Data Science*, 3(1), 111-126. <https://doi.org/10.3905/jfds.2020.1.054>
- Liesjö, J., Xu, P., & Kuosmanen, T. (2020). Portfolio diversification based on stochastic dominance under incomplete probability information. *European Journal of Operational Research*, 286(2), 755-768. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2020.03.042>
- Moosa, I. A., & Ramiah, V. (2017). Loss Aversion Bias, the Disposition Effect and Representativeness Bias. In *The Financial Consequences of Behavioural Biases* (pp. 71-92). Palgrave Macmillan, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-69389-7_4
- Nurchahya, S. A., & Maharani, S. N. (2021, February). Investor Competence and Decision Familiarity Bias Analysis for Portfolio Diversification. In *ICONEBS 2020: Proceedings of the First International Conference on Economics, Business and Social Humanities, ICONEBS 2020, November 4-5, 2020, Madiun, Indonesia* (p. 271). European Alliance for Innovation. <http://dx.doi.org/10.4108/eai.4-11-2020.2304562>
- Pätäri, E., Karell, V., Luukka, P., & Yeomans, J. S. (2018). Comparison of the multicriteria decision-making methods for equity portfolio selection: The U.S. evidence. *European Journal of Operational Research*, 265(2), 655-672. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.08.001>

Pho, K. H., Ly, S., Lu, R., Van Hoang, T. H., & Wong, W.-K. (2021). Is Bitcoin a better portfolio diversifier than gold? A copula and sectoral analysis for China. *International Review of Financial Analysis*, 74, 101674. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2021.101674>

Rodríguez, Y. E., Gómez, J. M., & Contreras, J. (2021). Diversified behavioral portfolio as an alternative to Modern Portfolio Theory. *North American Journal of Economics and Finance*, 58, 101508. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2021.101508>

Sandeevani, M. A. U., & Herath, H. M. N. P. (2020). International Portfolio Diversification and Implications for Investors: Empirical Study of South Asian Emerging Markets and Developed Stock Markets. Available online: <http://repository.kln.ac.lk/handle/123456789/22714>

Trabelsi, L., Bahloul, S., & Mathlouthi, F. (2020). Performance analysis of Islamic and conventional portfolios: The emerging markets case. *Borsa Istanbul Review*, 20(1), 48-54. <https://doi.org/10.1016/j.bir.2019.09.002>

Xidonas, P., Doukas, H., & Hassapis, C. (2021). Grouped data, investment committees & multicriteria portfolio selection. *Journal of Business Research*, 129, 205-222. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.02.044>

RIESGO, COBERTURA Y ESPECULACIÓN

STATIC HEDGING OF PRICE AND VOLUMETRIC RISK IN THE ELECTRICITY MARKET UNDER DIFFERENT RISK MEASURES

Jim Sanchez¹⁰⁸, Javier Pantoja¹⁰⁹, and Juan C. Vera¹¹⁰

Abstract – Load serving entities in the electricity market face price and volumetric risk. We propose a method to hedge against these risks taking into account the correlation between the prices, quantities and weather. Our proposal consider the value-at-risk ($V@R$) and conditional value-at-risk ($CV@R$) as risk measures. We compare their performance with the traditional mean-variance model. The advantage of using $CV@R$ as risk measure is that it satisfies the Artzner's conditions of a risk measure and it keeps the problem tractable. However, we also present the solution using value-at-risk ($V@R$) given that it is the most common risk measure in the financial industry. We find that using $V@R$ as risk measure is worse than using the usual mean-variance model. $CV@R$, on the other hand, protects the load serving entity to a much greater extent.

Keywords – Static risk hedging; Value-at-risk ($V@R$); Conditional value-at-risk ($CV@R$)

I. INTRODUCTION

Load serving entities (LSE)¹¹¹ buys electricity from producers, e.g. power plants, at a random price to then resell it to final customers at a fixed price. Since the load serving entities acquire the electricity at a variable price (p) and resell it at a regulated, i.e. fixed, price (r), they face a potential loss when the reselling price (r) is lower than the buying price (p). Besides, since the load serving entities also face uncertainty about the quantities (q) they will sell, they are subject to volumetric risk. For commodity retailers, other than load serving entities, the usual solution to mitigate volumetric risk is through inventory, but in the electricity market that is not possible. To hedge against price and volumetric risk, load serving entities resort to different hedging strategies.

¹⁰⁸ School of Economics and Finance, Universidad EAFIT. Medellín, Colombia. E-mail: jsanch83@eafit.edu.co

¹⁰⁹ School of Economics and Finance, Universidad EAFIT. Medellín, Colombia. E-mail: jpantoja@eafit.edu.co

¹¹⁰ Tilburg School of Economics and Management, Tilburg University, Tilburg, The Netherlands. E-mail: j.c.veralizcano@uvt.nl

¹¹¹ Load serving entities are a particular kind of electricity retailers.

There are several ways to perform such hedging strategies. In this article, we propose compare the usual mean-variance approach proposed by Markowitz (1952) with two popular risk measures: value-at-risk (V@R) and conditional value-at-risk (CV@R). We opt for these two particular risk measures because the former is one of the most common risk measure used by practitioners—it is even required by the Basil committee. However, because V@R is not a coherent risk measure (see Acerbi and Tasche (2002a, 2002b); Artzner, Delbaen, Eber, and Heath (1999)), we also use CV@R which the literature proposes as a coherent risk measure and an appropriate substitute for the use of V@R as risk measure.

The rest of the article is as follows. Section 2 presents a review of the literature analyzing the hedging problem of the load serving entity and both risk measures: V@R and CV@R. Section 3 presents the derivation of the hedging problem for the mean-variance, V@R and CV@R to hedge the load serving entity's profits against price and weather risk. In section 4 we present the results of the different hedging strategies using synthetic data. We conclude in section 5.

II. LITERATURE REVIEW

According to Gupta (2017, p. 105), the literature differentiates between three different approaches to hedging. The first one consists of acquiring insurance that will cover the firm in case of misfortune. The second one consists of any action taken to reduce the covariance between the firm's profits and the risk factors. The last one consists of the acquisition of financial instruments, or a set of them, not positively correlated with the firm's profits, that will result in a positive return if the agent faces an adverse scenario or in no return otherwise. For the first two hedging definitions, we refer the interested reader to the works of DeMarzo and Duffie (1991); Disatnik, Duchin, and Schmidt (2014); Han and MacMinn (2006); Huberman (1997); Mayers and Clifford W. (1982); Rebello (1995); Span`o (2013), and the references therein.

Regarding the third definition of hedging—using financial instruments to protect against potential losses—the initial works on this field are usually attributed to Modigliani and Miller (1958, 1963). Later on, the articles of Adam and Fernando (2006); Neuberger (2015) analyze different hedging strategies for different markets. For an analysis of hedging effects on firms' value, see the articles of Allayannis and Weston (2015); Bartram, Brown, and Conrad (2011); Jin and Jorion (2006); P´erez-Gonz´alez and Yun (2013). At this respect Bessembinder and Lemmon (2002) point out that the pricing of power derivatives cannot be done using the standard arbitrage-free methods. Instead, the authors find optimal

forward positions for producers and retailers and show that the optimal positions depend on statistical properties assumed about the power demand and the spot prices.

In the literature about hedging strategies to compensate for potential losses in the electricity market, we find the work of Carr and Madan (2001). In this article, the authors seek to find an optimal position in the derivatives market. They do so by considering a model composed of three different assets: bonds, stocks, and European options. The conclusion is that agents, individually, hold different quantities of derivatives though in the aggregate they do not.

In a series of articles, Oum, Oren, and Deng (2006) and Oum and Oren (2010) develop a static hedging strategy to protect the electricity retailers of price and volumetric risk. Initially, the authors consider a single period model and assume that the hedging portfolio is acquired in the first period and maintained to maturity. Later, in the 2010 article, the authors consider financial instruments—a bond, a forward, and a set of European call and put options—and minimize the mean-variance utility function of net-profits. More in line with our research objective, Oum and Oren (2009) solve the same optimization problem than in 2006 but consider maximizing the expected utility subject to a Value at Risk (V@R) constraint.

More recently, we find articles like that of Id Brik and Roncoroni (2015) who structure a static hedging strategy to reduce financial risk from price and volume. Similarly, Leung and Lorig (2016) develop a dynamic global hedging method using futures contracts for a retailer facing load, price, and basis risk. While Dupuis, Gauthier, and Godin (2016) propose a framework for hedging a contingent claim by choosing a static position in vanilla options. Finally, Du and Vishwanathan (2017) find that the optimal linear hedge position must include four components: i) the expected net open position, ii) a term accounting for the correlation between quantity and price, iii) a term accounting for the correlation between load and price, and iv) a speculative term.

2.1. Risk measures

A risk measure is a function that assigns a real number to an estimate of the exposure to a potential loss. The first author behind this idea was Markowitz (1952). In his seminal work, Markowitz proposes the variance-covariance matrix as the risk measure for a set of assets. However, Black and Litterman (1992) point-out that the mean-variance approach suffers from a reliability problem, e.g. its results are very sensitive to changes, even very small changes, in the input parameters—the mean and the variance-covariance matrix (See also DeMiguel and Nogales (2009); Goldfarb and Iyengar (2003)).

Since the mid-2000s the Basel Committee urged for the adoption of V@R as a risk measure. Consequently, its popularity between practitioners has grown considerably, mainly because of its ease of computation and its intuitive definition. Roughly speaking, value-at-risk (V@R) tells the investor which is the maximum expected loss during a time-span with certain probability. From the academic perspective, however, it has suffered different criticism. Specifically, that it does not provide a measure of the magnitude of the loss, and more importantly, that it lacks the subadditivity condition of coherent risk measures proposed by Artzner et al. (1999). e.g. given a random variable, a coherent risk measure for such variable must satisfy the next conditions:¹¹²

- **Translation invariance:** Adding a constant amount k to a random variable decreases the associated risk measure in k ; $\rho(x + k) = \rho(x) - k$.
- **Subadditive:** The potential loss of a set of two random variables must be smaller than or equal to the sum of the potential loss of each variable; $\rho(x + y) \leq \rho(x) + \rho(y)$.
- **Positive homogeneity:** If the random variable size matters, then it must be included in the risk measure; $\rho(kx) = k\rho(x) \quad \forall k \geq 0$.
- **Monotonicity:** If a position y is riskier than another one x , then their risk measures should reflect this; $\rho(x) \leq \rho(y) \quad \forall x \leq y$.

Except for exceptional cases, value-at-risk (V@R) fails to satisfy the subadditivity condition (see for instance Artzner et al. (1999); Delbaen (2002)). Conditional value-at-risk, on the other hand, satisfies all of the above conditions (Acerbi & Tasche, 2002a, 2002b) but its main drawback is that it is not elicitable. In other words, it lacks the capacity of comparability of performance and back-testing between different models (del Brio, Mora Valencia, & Perote, 2017; Emmer, Kratz, & Tasche, 2015). Because of the discrepancies between the two risk measures, practitioners and regulators found themselves in a trade-off between which condition is more desirable: subadditivity or elicibility. Recent studies, however, propose different methods to back-test CV@R, Acerbi and Szekely (2014); Fissler and Ziegel (2016); Gneiting (2011), and so, the literature seems to move toward the use of conditional value-at-risk (CV@R) instead of V@R.

Additionally, authors such as Gaivoronski and Pflug (2005); Natarajan, Pachamanova, and Sim (2009) show that portfolio optimization problems using V@R as risk measure are of combinatorial nature and,

¹¹² In these conditions we follow the notation of Artzner et al. (1999) where $\rho(\cdot)$ is the function that estimates the risk measure for a given random variable (x, y) .

consequently, more difficult to solve. Even more because using value-at-risk (V@R) as risk measure results in non-convex optimization problems. To address this problem, some authors look for near-optimal solutions, see for instance Babat, Vera, and Zuluaga (2018). Other authors, instead, change the risk measure for conditional value-at-risk (CV@R) which does not have the non-convexity issue. This approach was first proposed by ?. In their article, the authors show that minimizing CV@R is closely related to minimizing V@R, and propose a reformulation for optimizing conditional value-at-risk (CV@R) while computing the value-at-risk (V@R) at the same time.

Following ?, Cerbáková (2006) compare values for worse-case V@R vs CV@R. Considering different types of information regarding the distribution of random parameters, the authors find that lower information about the distributions causes an increase in the gap between the worse-case levels. Likewise, Zhu and Fukushima (2009) consider the worse-case CV@R in a situation where only partial information on the underlying probability distribution is available. The authors find that using the worse-case CV@R as a risk measure provides more flexibility in portfolio decision theory, partly because of the use of robust optimization techniques.

Focusing exclusively on conditional value-at-risk (CV@R), we find the article of Jabbour, Peña, Vera, and Zuluaga (2008) who propose a portfolio allocation problem using estimation-free techniques. To do so, the authors resort to the current prices of European forward and call options of the assets under consideration in the portfolio. They argue that these prices are more reliable than the estimation of the parameters based on historical data of the underlying asset because they are currently available and comprise historical trend data and the consensus of different participants, e.g. investors, in the market. Similarly, Quaranta and Zaffaroni (2008) use robust optimization minimize the CV@R to obtain efficient portfolios, while Tian, Cox, Lin, and Zuluaga (2010) add CV@R-like constraints to the traditional portfolio optimization problem. They find that including CV@R-like constraints improves the skewness of the mean-variance portfolios—especially for the ones with high variance.

There are also several articles applying these techniques to the electricity market, as well as to other markets with similar characteristics. For instance, the article of Bardou, Frikha, and Pagès (2010) propose a method based on risk minimization to hedge observable but non-tradable sources of risk on financial or energy markets. The authors use stochastic approximation algorithm, optimal quantization, and variance reduction techniques to minimize, dynamically, the CV@R portfolio. Gao, Chen, and Chao (2011), on the other hand, consider the problem of hedging inventory risk for a seasonal product whose

demand is sensitive to weather conditions. They find that conservative news-vendors will order more of the commodity if they perform options hedging.

More in line with our research problem, we find the article of Boroumand, Goutte, Porcher, and Porcher (2015). The authors argue that electricity retailers face price and volumetric risk on an hourly basis and that the related literature just considers hedging with longer time spans such as weeks, months, and even years. Effectively, they find that intra-day hedging portfolios are superior, in hedging terms, to the “long-term” hedging. Also related to the electricity market, but in the distribution part of the chain, Wang, Yang, Tang, Sun, and Zhao (2019) propose a stochastic CV@R optimization model for combined cooling, heating, and power (CCHP) micro-grid operation. The CV@R method is implemented to control the potential risk of increasing operation costs.

III. METHODOLOGY

Defining the load serving entity’s profits as $y(p, q) = (r - p)q$, we aim to hedge the load serving entity’s profits against price and volumetric risk. We propose to build a hedging portfolio of financial instruments that minimizes the measure of risk subject to a desired level of profits. Algebraically, we seek to solve the next optimization problem.

$$\begin{aligned}
 & \min_{x,y} \rho(p, q, w) \\
 & \text{s. t.} \quad (r - p)q + P(p)^T x + P(w)^T y \geq \mu_0 \\
 & \quad \pi_p^T x = 0 \\
 & \quad \pi_w^T y = 0
 \end{aligned} \tag{1}$$

where $x \in \mathbb{R}^{m+2}$ and $y \in \mathbb{R}^{m+2}$ are the quantities assign to each instrument in the hedging portfolio and $P(p)$ and $P(w)$ are the vectors with the pay-offs of such hedging portfolios. π_p and π_w are the associated cost of building the portfolios $P(p)$ and $P(w)$, respectively.

$\rho(p, q, w)$ is the risk measure used to control the risk exposure of the load serving entity while μ_0 is the minimum level of profits the load serving entity aims to obtain. In a previous paper, we control such risk exposure through the size of an uncertainty set (see Sanchez Gonzalez, Pantoja Robayo, and Vera (2021)). In this occasion, we use V@R (§3.1) and CV@R (§3.2) as risk measures and compare it with the mean-variance model (§3.3).

$P(p)$ are the financial instruments: m put options with the electricity price as underlying asset, a forward and a risk-free treasury bond. Similarly for $P(w)$ but with a weather index as underlying asset. The strike prices for the put options are denoted by k_{pi} and k_{wj} for all $i = 1, 2, \dots, m$ and $j = 1, 2, \dots, m$. Though, we do not require that the number of put options on the electricity price and the weather index be the same; to ease notation, we assume that we have the same m number of put options for the electricity price and the weather index. We order the strikes prices in decreasing order such that $\infty = k_{p0} \geq k_{p1} \geq \dots \geq k_{pm} \geq k_{p,m+1} = 0$ and similarly for k_{wj} . All in all, the hedging portfolios and their respective cost are:

$$P(p) = \begin{bmatrix} (k_{p1} - p)^+ \\ \vdots \\ (k_{pm} - p)^+ \\ F(p) \\ 1 \end{bmatrix}, \quad P(w) = \begin{bmatrix} (k_{w1} - w)^+ \\ \vdots \\ (k_{wm} - w)^+ \\ F(w) \\ 1 \end{bmatrix}, \quad \bar{\pi}_p = \begin{bmatrix} E_{p1} \\ \vdots \\ E_{pm} \\ F_p \\ 1 \end{bmatrix}, \quad \bar{\pi}_w = \begin{bmatrix} E_{w1} \\ \vdots \\ E_{wm} \\ F_w \\ 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

In (2), $(k_{pi} - p)^+ := \max\{0, (k_{pi} - p)\}$ and similarly for $(k_{wj} - w)^+$. Notice that the financial instruments' prices and pay-offs are normalized with respect to the risk free bonds.

3.1. Value-at-risk (V@R)

The basic idea behind value-at-risk (V@R) is to measure the exposure level to losses exceeding a determined threshold (γ) with certain probability (α) usually between 1% and 5%. Algebraically, value-at-risk is defined as the negative of the α -quantile of the hedged profits functions

$$h(p, q, w) := (r - \mu)q - P(p)^T x + P(w)^T y$$

$$\text{VaR}_\alpha(h(p, q, w)) = -\mathcal{Q}_\alpha(h(p, q, w)) = \inf_{\gamma} \left\{ \gamma \in \mathbb{R} : \mathbb{P}[h(p, q, w) \leq \gamma] \geq \alpha \right\} \quad (3)$$

Hence, our optimization problem in (1) becomes:

$$\begin{aligned} \min_{x, y} \quad & \text{VaR}_\alpha(h(p, q, w)) \\ \text{s. t.} \quad & h(p, q, w) \geq \mu_0 \\ & \bar{\sigma}_p^T x = 0 \\ & \bar{\sigma}_w^T y = 0 \end{aligned} \quad (4)$$

To solve problem (4), one can use either a parametric or a sampling approach. The parametric approach consists on assuming a distribution function for the variables: p , q and w in our case. The sampling approach, which is the one we use in this paper, consists on using historical and synthetic data, say T observations, to approximate the distribution of the variables (Gaivoronski & Pflug, 2005, p. 5). Additionally, since $V@R$ is non-convex, may exhibit local minima and is of combinatorial nature (Gaivoronski and Pflug (2005, p. 2)), it causes some difficulties when included as risk measure in optimization problems. However, Babat et al. (2018) show that a problem of the form (4) can be reformulated as a mixed-integer linear program (MILP) of the form:

$$\begin{aligned}
 & \min_{x, y, \gamma, z} \gamma \\
 & \text{s.t.} \quad \sum_t \psi_t (r - p_t) q_t + P(p_t)^T x + P(w_t)^T y \geq \mu_0 \\
 & \quad \sum_t z_t \leq \lceil \alpha T \rceil \\
 & \quad M z_t + (r - p_t) q_t + P(p_t)^T x + P(w_t)^T y + \gamma \geq 0 \\
 & \quad \pi_p^T x = 0 \\
 & \quad \pi_w^T y = 0 \\
 & \quad z_t \in \{0, 1\} \\
 & \quad \forall t = 1, \dots, T
 \end{aligned} \tag{5}$$

where ψ_t is the probability that event (p_t, q_t, w_t) happens. $M \in \mathbb{R}$ is a *sufficiently-large-small* M such that the only way to satisfy the second constraint when the losses are bigger than the α -quantile (γ) is to make $z_t = 1$.

3.2. Conditional value-at-risk (CV@R)

CV@R is defined as the expected value of the losses greater than or equal to the corresponding VaR_α level. Algebraically, that is

$$\text{CV@R}_\alpha (h(p, q, w)) = \mathbb{E} [h(p, q, w) : h(p, q, w) \geq \text{VaR}_\alpha (h(p, q, w))] \tag{6}$$

Hence, using CV@R as risk measure and performing a linearization in (8), our problem in (1) becomes:

$$\begin{aligned}
 \min_{z, y, \gamma \in \mathbb{R}} \quad & \gamma + (1 - \alpha)^{-T} \sum_t \psi_t z_t \\
 \text{s. t.} \quad & z_t \geq (r - p_t) q_t + P(p_t)^\top x + P(w_t)^\top y - \gamma \\
 & z_t \geq 0 \\
 & \sum_t \psi_t (\gamma - z_t) \geq \mu_0 \\
 & \pi_p^\top x = 0 \\
 & \pi_w^\top y = 0 \\
 & \forall t = 1, \dots, T
 \end{aligned} \tag{9}$$

A note on notation, in problems (5) and (9), we are using z as auxiliary variable but it is not equivalent between problems. In problem (5), $z \in \{0, 1\}$ while in problem (9), $z \in \mathbb{R}$.

3.3. Mean - variance model

We compare our proposed methods in the previous subsections with the standard model in the literature which is the mean-variance model by Markowitz (1952). This problem has been previously tackle in the literature (see Pantoja and Vera (2020)); though, we use portfolios instead of pay-off functions.

Markowitz's mean-variance problem can be expressed as:

$$\begin{aligned}
 \min_{x, y} \quad & \text{Var}[h(p, q, w)] \\
 \text{s. t.} \quad & \mathbb{E}[h(p, q, w)] \geq \mu_0 \\
 & \pi_p^\top x = 0 \\
 & \pi_w^\top y = 0
 \end{aligned} \tag{10}$$

Problem (10) can be expressed as a quadratic program of the form:

$$\begin{aligned}
 \max_{x, y} \quad & [V - 2 \gamma m]^\top \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} - \gamma \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}^\top M \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \\
 \text{s. t.} \quad & \pi_p^\top x = 0 \\
 & \pi_w^\top y = 0
 \end{aligned} \tag{11}$$

See appendix A for the details of the derivation and the definitions of V , m , M .

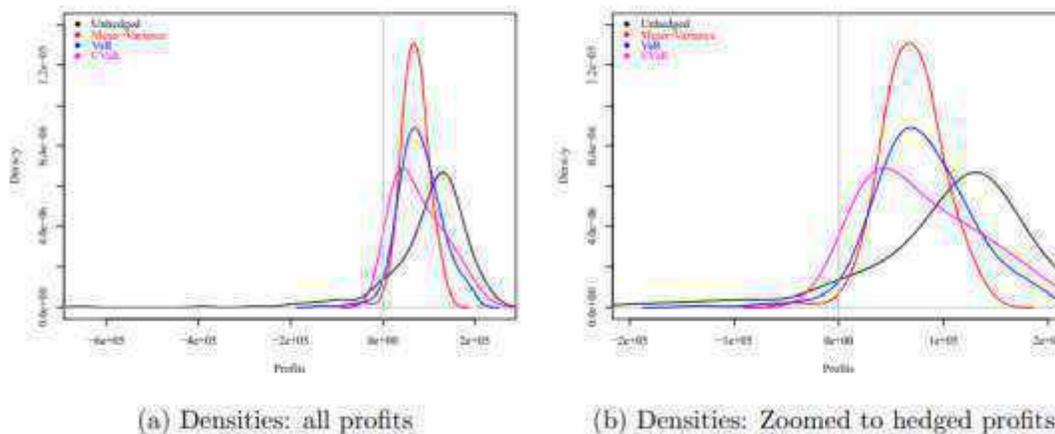
IV. EMPIRICAL RESULTS

To determine the effectiveness and performance of our proposed method, we perform a simulation exercise. Following Pantoja and Vera (2020), we generate synthetic data for $\ln(p)$, q , and $\ln(w)$ from a multivariate normal distribution with population parameters: $\mu_p = 4$, $\mu_q = 2,000$, $\mu_w = 1.9$; $\sigma_p = 0.65$, $\sigma_q = 600$, $\sigma_w = 0.72$ and $\rho_{p,q} = 40$, $\rho_{q,w} = 0.65$, $\rho_{p,w} = 0.33$. These standard deviations and correlations give the next variance-covariance matrix:

$$\Sigma_{p,q,w} = \begin{bmatrix} 0.42250 & 237.90 & 0.06084 \\ 237.90 & 3.6 \times 10^5 & 267.84 \\ 0.06084 & 267.84 & 0.51840 \end{bmatrix}$$

Using this synthetic data, we compute the load-serving entities' profits without hedging; that is, $y(p, q) = (r - p)q$. In addition, we solve the optimization problem of the load-serving entities' profits using value-at-risk as risk measure (problem (5)), conditional value-at-risk (problem (9)) and Markowitz (1952) mean-variance model (problem (11)). Figure 1 presents the empirical densities of the profits of these five scenarios.

Figure 1: Load-serving entities' profits densities



Densities of the load-serving entities' profits under the different risk measures.

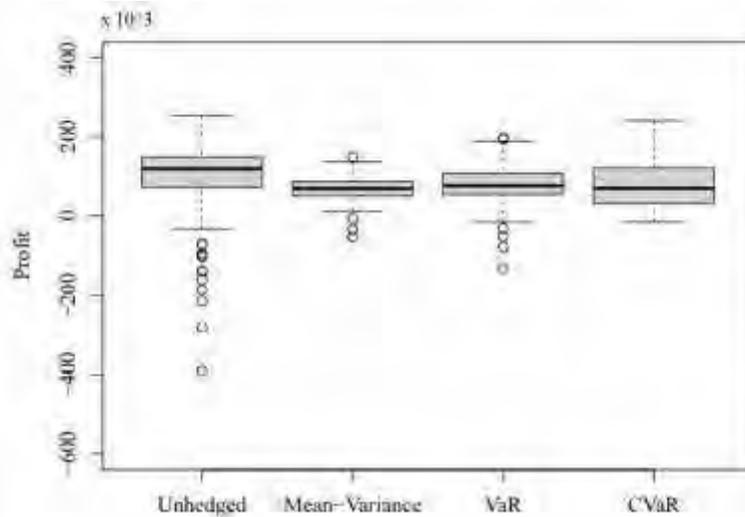
It is clear from figure 1a, that when the load-serving entities do not hedge, they face a considerable risk. Indeed, without hedging, the load serving entity might loss about \$650,000 in profits. On the other hand, hedging—though reduces the expected profit—decreases the likelihood of a loss considerably: in

the worst case scenario, hedging using V@R as risk measure, expose the electricity retailer to a potential loss of up to \$132,000.

In the best case scenario, however, hedging using CV@R as risk measure exposes the load serving entity to a potential loss of just \$15,000; while using the mean-variance model comes with an exposure of a potential loss of about \$53,000.

To better appreciate the differences between the lower tails of the hedging strategies, we plot the profit densities zooming in to profits between \pm \$200,000 (see figure 1b). From this zoomed plot, it is clear that in terms of hedging against a potential loss, the best hedging strategy is to hedge using conditional value-at-risk (CV@R) while the worse performing risk measure is value-at-risk. This effect is also appreciated in the box and whiskers plot in figure 2 and the summary statistics in table 1.

Figure 2: Electricity retailer's profits



Box and whiskers plot of the load-serving entities' profits under the different risk measures.

Table 1: Summary statistics of retailer's profits

	Min	1st Qu.	Mean	sd	Median	3rd Qu.	Max
Unhedged	-\$656.22	\$72.97	\$95.78	\$103.89	\$118.95	\$148.40	\$252.81
Mean-variance	-\$52.67	\$50.77	\$69.85	\$29.69	\$68.87	\$86.76	\$148.55
V@R	-\$132.30	\$53.68	\$80.36	\$47.56	\$76.12	\$107.20	\$196.30
CV@R	-\$15.27	\$31.65	\$80.00	\$55.31	\$69.77	\$120.59	\$240.58

Note: Summary statistics of the load-serving entity's profits (in thousands) under different risk measures.

V. REFERENCES

- Acerbi, C., & Szekely, B. (2014). Backtesting expected shortfall. *Risk magazine*, 1–6.
- Acerbi, C., & Tasche, D. (2002a). Expected Shortfall: a natural coherent alternative to Value at Risk. *Economic Notes by Banca dei Paschi di Siena SpA*, 31 (2), 379–388. doi: <https://doi.org/10.1111/1468-0300.00091>
- Acerbi, C., & Tasche, D. (2002b). On the coherence of expected shortfall. *Journal of Banking and Finance*, 26 (7), 1487–1503. doi: [https://doi.org/10.1016/S0378-4266\(02\)00283-2](https://doi.org/10.1016/S0378-4266(02)00283-2)
- Adam, T. R., & Fernando, C. S. (2006). Hedging, speculation, and shareholder value. *Journal of Financial Economics*, 81 (2), 283–309. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304405X05002345> doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2005.03.014>
- Allayannis, G., & Weston, J. P. (2015). The use of foreign currency derivatives and firm market value. *The Review of Financial Studies*, 14 (1), 243–276. Retrieved from <https://doi.org/10.1093/rfs/14.1.243> doi: 10.1093/rfs/14.1.243
- Artzner, P., Delbaen, F., Eber, J. M., & Heath, D. (1999). Coherent measures of risk. *Mathematical Finance*, 9 (3), 203–228. doi: 10.1111/1467-9965.00068
- Babat, O., Vera, J. C., & Zuluaga, L. F. (2018). Computing near-optimal Value-at-Risk portfolios using integer programming techniques. *European Journal of Operational Research*, 266 (1), 304–315. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.09.009> doi: 10.1016/j.ejor.2017.09.009
- Bardou, O., Frikha, N., & Pagès, G. (2010). CVaR hedging using quantization based stochastic approximation.
- Bartram, S. M., Brown, G. W., & Conrad, J. (2011). The effects of derivatives on firm risk and value. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 46 (4), 967–999. doi: 10.1017/S0022109011000275
- Bessembinder, H., & Lemmon, M. L. (2002). Equilibrium pricing and optimal hedging in electricity forward markets. *The Journal of Finance*, 57 (3), 1347–1382.
- Black, F., & Litterman, R. (1992). Global portfolio optimization. *Financial Analysts Journal*, 48 (5), 28–43. doi: 10.2469/faj.v48.n5.28

- Boroumand, R. H., Goutte, S., Porcher, S., & Porcher, T. (2015). Hedging strategies in energy markets: The case of electricity retailers. *Energy Economics*, 51 (June), 503–509. doi: 10.1016/j.eneco.2015.06.021
- Carr, P., & Madan, D. (2001). Optimal positioning in derivative securities. *Quantitative Finance*, 1 (1), 19–37. doi: 10.1080/713665549
- Cerbáková, J. (2006). Worst-case VaR and CVaR. In H. Haasis, H. Kopfer, & J. Schönbucher (Eds.), *Operations research proceedings 2005* (pp. 817–822). Springer Berlin Heidelberg. doi: 10.1007/3-540-32539-5_128
- Delbaen, F. (2002). Coherent risk measures on general probability spaces. In K. Sandmann & P. J. Schönbucher (Eds.), *Advances in finance and stochastics: Essays in honour of dieter sondermann* (pp. 1–37). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. Retrieved from https://doi.org/10.1007/978-3-662-04790-3_1 doi: 10.1007/978-3-662-04790-3_1
- del Brio, E. B., Mora Valencia, A., & Perote, J. (2017). Risk quantification for Commodity ETFs : Backtesting Value-at-Risk and Expected Shortfall. Salamanca, Spain.
- DeMarzo, P. M., & Duffie, D. (1991). Corporate financial hedging with proprietary information. *Journal of Economic Theory*, 53 (2), 261–286. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/002205319190156X> doi: [https://doi.org/10.1016/0022-0531\(91\)90156-X](https://doi.org/10.1016/0022-0531(91)90156-X)
- DeMiguel, V., & Nogales, F. J. (2009). Portfolio Selection with Robust Estimation. *Operations Research*, 57 (3), 560–577. Retrieved from <http://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/opre.1080.0566> doi: 10.1287/opre.1080.0566
- Disatnik, D., Duchin, R., & Schmidt, B. (2014). Cash flow hedging and liquidity choices. *Review of Finance*, 18 (2), 715–748. doi: 10.1093/rof/rft006
- Du, Y., & Vishwanathan, R. (2017). Optimal linear hedge under volumetric and price uncertainties in both retail and wholesale electricity markets. In *Ieee power and energy society general meeting*. Chicago, IL, United States.
- Dupuis, D. J., Gauthier, G., & Godin, F. (2016). Short-term hedging for an electricity retailer. *Energy Journal*, 37 (2), 31–59. doi: 10.5547/01956574.37.2.ddup

- Emmer, S., Kratz, M., & Tasche, D. (2015). What is the best risk measure in practice? A comparison of standard measures. *Journal of Risk*, 18 (2), 31–60. doi: 10.21314/ JOR.2015.318
- Fissler, T., & Ziegel, J. F. (2016). Higher order elicibility and Osband's principle. *Annals of Statistics*, 44 (4), 1680–1707. doi: 10.1214/16-AOS1439
- Gaivoronski, A., & Pflug, G. (2005). Value-at-risk in portfolio optimization: Properties and computational approach. *The Journal of Risk*, 7 (2), 1–31. doi: 10.21314/ jor.2005.106
- Gao, F., Chen, F. Y., & Chao, X. (2011). Joint optimal ordering and weather hedging decisions: Mean-CVaR model. *Flexible Services and Manufacturing Journal*, 23 (1), 1–25. doi: 10.1007/s10696-011-9078-3
- Gneiting, T. (2011). Making and evaluating point forecasts. *Journal of the American Statistical Association*, 106 (494), 746–762. doi: 10.1198/jasa.2011.r10138
- Goldfarb, D., & Iyengar, G. (2003). Robust portfolio selection problems. *Mathematics of Operations Research*, 28 (1), 1–38. doi: 10.1287/moor.28.1.1.14260
- Gupta, P. (2017). A review of corporate hedging models and their relevance in corporate finance. *Theoretical Economics Letters*, 07 (02), 102–115. doi: 10.4236/tel.2017.72010
- Han, L.-m., & MacMinn, R. D. (2006). Stock options and the corporate demand for insurance. *The Journal of Risk and Insurance*, 73 (2), 231–260.
- Huberman, G. (1997). Corporate risk management to reduce borrowing costs. *Economics Letters*, 54 (3), 265–269. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165176597000360>
doi: [https://doi.org/10.1016/S0165-1765\(97\)00036-0](https://doi.org/10.1016/S0165-1765(97)00036-0)
- Id Brik, R., & Roncoroni, A. (2015). Static Mitigation of Volumetric Risks. *Journal of Energy Markets*, 9 (2).
- Jabbour, C., Peña, J., Vera, J. C., & Zuluaga, L. F. (2008). An estimation-free, robust CVaR portfolio allocation model. *The Journal of Risk*, 11 (1), 57–78. doi: 10.21314/ jor.2008.182
- Jin, Y., & Jorion, P. (2006). Firm value and hedging: Evidence from U.S. oil and gas producers. *Journal of Finance*, 61 (2), 893–919. doi: 10.1111/j.1540-6261.2006.00858.x

- Leung, T., & Lorig, M. (2016). Optimal Static Quadratic Hedging. *Quantitative Finance*, 16 (9), 1341–1355. doi: 10.1080/14697688.2016.1161229
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7 (1), 77–91. doi: 10.2307/2975974
- Mayers, D., & Clifford W., S. J. (1982). On the corporate demand for insurance. *Journal of Business*, 55 (2), 281–296.
- Modigliani, F., & Miller, M. H. (1958). The cost of capital, corporate finance and the theory of investment. *The American Economic Review*, 48 (3).
- Modigliani, F., & Miller, M. H. (1963). Corporate income taxes and the cost of capital: A correction. *The American Economic Review*, 53 (3), 433–443.
- Natarajan, K., Pachamanova, D. A., & Sim, M. (2009). Constructing risk measures from uncertainty sets. *Operations Research*, 57 (5), 1129–1141. doi: 10.1287/opre.1080 .0683
- Neuberger, A. (2015). Hedging long-term exposures with multiple short-term futures contracts. *The Review of Financial Studies*, 12 (3), 429–459. Retrieved from <https://doi.org/10.1093/revfin/12.3.0429>
doi: 10.1093/revfin/12.3.0429
- Oum, Y., & Oren, S. S. (2009). VaR Constrained Hedging of Fixed Price Load-Following Obligations in Competitive Electricity Markets. *Risk and Decision Analysis*, 1 (1), 43–56. doi: <https://doi.org/10.3233/RDA-2008-0005>
- Oum, Y., & Oren, S. S. (2010). Optimal static hedging of volumetric risk in a competitive wholesale electricity market. *Decision Analysis*, 7 (1), 107–122. doi: 10.1287/deca .1090.0167
- Oum, Y., Oren, S. S., & Deng, S. (2006). Hedging Quantity Risks with Standard Power Options in a Competitive Wholesale Electricity Market. *Naval Research Logistics*, 53 , 697–712. doi: 10.1002/nav.20184
- Pantoja, J., & Vera, J. C. (2020). Static hedging of weather and price risk in electricity markets. *Optimization and Engineering*.
- Pérez-González, F., & Yun, H. (2013). Risk management and firm value: Evidence from weather derivatives. *Journal of Finance*, 68 (5), 2143–2176. doi: 10.1111/jofi.12061

- Quaranta, A. G., & Zaffaroni, A. (2008). Robust optimization of conditional value at risk and portfolio selection. *Journal of Banking and Finance*, 32 (10), 2046–2056. doi: 10.1016/j.jbankfin.2007.12.025
- Rebello, M. J. (1995). Adverse selection costs and the firm's financing and insurance decisions. *Journal of Financial Intermediation*, 4 (1), 21–47. Retrieved from doi: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1042957385710029> doi: <https://doi.org/10.1006/jfin.1995.1002>
- Rockafellar, R., & Uryasev, S. (2000). Optimization of Conditional Value-at-Risk. *Journal of Risk*, 2 (3), 21–41. doi: <https://doi.org/10.21314/JOR.2000.038>
- Sanchez Gonzalez, J., Pantoja Robayo, J., & Vera, J. C. (2021). Robust optimization of piece-wise linear functions with quadratic dependence: Electricity market hedging. Medellin.
- Span`o, M. (2013). Theoretical explanations of corporate hedging. *International Journal of Business and Social Research*, 3 (7), 84–102. doi: 10.18533/ijbsr.v3i7.251
- Tian, R., Cox, S. H., Lin, Y., & Zuluaga, L. F. (2010). Portfolio risk management with CVaR-like constraints. *North American Actuarial Journal*, 14 (1), 86–106. doi: 10.1080/10920277.2010.10597579
- Wang, Y., Yang, Y., Tang, L., Sun, W., & Zhao, H. (2019). A stochastic-CVaR optimization model for CCHP micro-grid operation with consideration of electricity market, wind power accommodation and multiple demand response programs. *Energies*, 12 (20). doi: 10.3390/en12203983
- Zhu, S., & Fukushima, M. (2009). Worst-case conditional value-at-risk with application to robust portfolio management. *Operations Research*, 57 (5), 1155–1168. doi: 10.1287/opre.1080.0684

A Mean-variance model

Markowitz (1952) mean-variance model in problem (10) can be rewritten as:

$$\begin{aligned} \max_{x,y} \quad & \mathbb{E}[h(p, q, w)] - \gamma \text{Var}[h(p, q, w)] \\ \text{s. t.} \quad & \pi_p^\top x = 0 \\ & \pi_w^\top y = 0 \end{aligned} \tag{12}$$

where γ represents the risk aversion factor.

To represent this problem as a convex quadratic program, we start by partitioning it between the expectation and the variance. Defining the load serving entity's unhedged profits as $y(p, q) := (r - p)q$; we have that the expected profits are

$$\begin{aligned} \mathbb{E}[h(p, q, w)] &= \mathbb{E}[y(p, q) + P(p)^\top x + P(w)^\top y] \\ &= \mathbb{E}[y(p, q)] + \mathbb{E}[P(p)^\top x] + \mathbb{E}[P(w)^\top y] \\ &= \mathbb{E}[y(p, q)] + \mathbb{E}[P(p)]^\top x + \mathbb{E}[P(w)]^\top y \\ &= \mu_0 + V(p)^\top x + V(w)^\top y \end{aligned}$$

where $\mu_0 := \mathbb{E}[y(p, q)]$ and $V(p) := \mathbb{E}[P(p)] = \mathbb{E} \begin{bmatrix} (k_{p_1} - p)^+ \\ \vdots \\ (k_{p_n} - p)^+ \\ \mathbb{E}(p) \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbb{E}(k_{p_1} - p)^+ \\ \vdots \\ \mathbb{E}(k_{p_n} - p)^+ \\ \mathbb{E}(p) \\ 1 \end{bmatrix}$ and

similarly for $\mathbb{E}[P(w)]$.

Let $V = [V(p) \ V(w)]^\top$, we have that

$$\mathbb{E}[h(p, q, w)] = \mu_0 + V^\top \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \tag{13}$$

For the variance we have to take into account that the electricity price and weather are not independent of one another; consequently, the total variance is equal to:

$$\begin{aligned}
 \text{Var} [h(p, q, w)] &= \underbrace{\text{Var} [y(p, q)]}_{\sigma_0^2} + \underbrace{\text{Var} [P(p)^\top x]}_{\star} \\
 &\quad + \text{Var} [P(w)^\top y] + \underbrace{2 \text{Cov} [y(p, q), P(p)^\top x]}_{\star\star} \\
 &\quad + \underbrace{2 \text{Cov} [y(p, q), P(w)^\top y]}_{\star\star\star} + \underbrace{2 \text{Cov} [P(p)^\top x, P(w)^\top y]}_{\star\star\star}
 \end{aligned} \tag{14}$$

To reduce clutter we perform the derivation by parts. First, for the variance of the price and its weights, we have that:

$$\begin{aligned}
 \star &:= \text{Var} [P(p)^\top x] \\
 &= \mathbb{E} \left\{ [P(p)^\top x]^2 - \mathbb{E} [P(p)^\top x]^2 \right\} \\
 &= \mathbb{E} \left\{ [P(p)^\top x]^2 \right\} - \left\{ \mathbb{E} [P(p)^\top x] \right\}^2 \\
 &= \mathbb{E} \left\{ x^\top [P(p) P(p)^\top] x \right\} - x^\top \mathbb{E} [P(p)] \mathbb{E} [P(p)]^\top x \\
 &= x^\top \left\{ \underbrace{\mathbb{E} [P(p) P(p)^\top]}_{M(p)} - \mathbb{E} [P(p)] \mathbb{E} [P(p)]^\top \right\} x \\
 &= x^\top M(p) x
 \end{aligned} \tag{15}$$

Similarly, $\text{Var} [P(w)^\top y] = y^\top M(w) y$.

For the covariance what we call $\star\star$ in equation (14) we have that:

$$\begin{aligned}
 \star\star &:= \text{Cov} \left[y(p, q), P(p)^\top x \right] \\
 &= \mathbb{E} \left\{ \left[y(p, q) P(p)^\top x \right] - \mathbb{E} \left[y(p, q) \right] \mathbb{E} \left[P(p)^\top x \right] \right\} \\
 &= \mathbb{E} \left[y(p, q) P(p)^\top x \right] - \mathbb{E} \left[y(p, q) \right] \mathbb{E} \left[P(p)^\top x \right] \\
 &= \mathbb{E} \left[y(p, q) P(p)^\top \right] x - \mathbb{E} \left[y(p, q) \right] \mathbb{E} \left[P(p)^\top \right] x \\
 &= \underbrace{\left\{ \mathbb{E} \left[y(p, q) P(p)^\top \right] - \mathbb{E} \left[y(p, q) \right] \mathbb{E} \left[P(p)^\top \right] \right\}^\top}_{m(p)} x \\
 &= m(p)^\top x
 \end{aligned} \tag{16}$$

Similarly, $\text{Cov} \left[y(p, q), P(w)^\top y \right] = m(w)^\top y$.

Finally, the covariance between the electricity price and weather is:

$$\begin{aligned}
 \star\star\star &:= \text{Cov} \left[P(p)^\top x, P(w)^\top y \right] \\
 &= \mathbb{E} \left\{ x^\top P(p) P(w)^\top y - \mathbb{E} \left[P(p)^\top x \right] \mathbb{E} \left[P(w)^\top y \right] \right\} \\
 &= \mathbb{E} \left[x^\top P(p) P(w)^\top y \right] - \mathbb{E} \left[P(p)^\top x \right] \mathbb{E} \left[P(w)^\top y \right] \\
 &= x^\top \mathbb{E} \left[P(p) P(w)^\top \right] y - x^\top \mathbb{E} \left[P(p) \right] \mathbb{E} \left[P(w) \right]^\top y \\
 &= x^\top \underbrace{\left\{ \mathbb{E} \left[P(p) P(w)^\top \right] - \mathbb{E} \left[P(p) \right] \mathbb{E} \left[P(w) \right]^\top \right\}}_{M(p, w)} y \\
 &= x^\top M(p, w) y
 \end{aligned} \tag{17}$$

Finally, replacing equations (15), (16), (17)–and their counterparts for weather–into (14), we have that the variance is equal to

$$\text{Var} [h(p, q, w)] = \sigma_0^2 + x^\top M(p) x + y^\top M(w) y + 2 m(p)^\top x + 2 m(w)^\top y + 2 x^\top M(p, w) y$$

Let $m := [m(p) \quad m(w)]^\top$ and $M := \begin{bmatrix} M(p) & M(p, w) \\ M(p, w)^\top & M(w) \end{bmatrix}$. Then,

$$\text{Var} [h(p, q, w)] = \sigma_0^2 + 2 m^\top \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}^\top M \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \tag{18}$$

Compiling equations (13) and (18), we have that

$$\begin{aligned}\mathbb{E}[h(p, q, w)] - \gamma \text{Var}[h(p, q, w)] &= \mu_0 + V^T \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} - \gamma \left\{ \sigma_0^2 + 2 m^T \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}^T M \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \right\} \\ &= \mu_0 + \gamma \sigma_0^2 + [V - 2 \gamma m]^T \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} - \gamma \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}^T M \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}\end{aligned}$$

Hence, the mean-variance optimization problem in (12) is equivalent to:

$$\begin{aligned}\max_{x, y} \quad & [V - 2 \gamma m]^T \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} - \gamma \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}^T M \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \\ \text{s. t.} \quad & \pi_p^T x = 0 \\ & \pi_w^T y = 0\end{aligned}$$

RELACIÓN ENTRE CRISIS ECONÓMICAS, CRACKS BURSÁTILES Y ESCÁNDALOS CONTABLES

Lloret Millán, Pilar¹¹³; Arimany Serrat, Núria¹¹⁴

Resumen – Este trabajo investiga las relaciones entre las crisis económicas y los cracks bursátiles con los escándalos contables. Para ello, se analizan en los últimos cuarenta años los principales escándalos contables, las crisis económicas y los cracks bursátiles producidos en dicho periodo. Las evidencias obtenidas permiten afirmar que los años de crisis económicas van acompañados de más episodios de escándalos contables. Se trata de una conclusión relevante en la actualidad ya que como consecuencia del coronavirus se ha producido una importante crisis económica. Por ello, si se repite el patrón de las últimas décadas sería esperable que en los próximos años salgan a la luz más escándalos contables lo que implica que los usuarios de la información contable deberán extremar sus precauciones.

Palabras clave – Crack bursátil, Crisis económica, Engaño contable, Escándalo contable.

Abstract – This work investigates the relationships between economic crises and stock exchange crashes with accounting scandals. To this end, we analyze the main accounting scandals and the economic crises and stock exchange crashes produced in the last forty years. The evidence obtained allows us to affirm that the years of economic crisis are accompanied by more episodes of accounting scandals. This is a relevant conclusion today since as a result of the coronavirus there has been a major economic crisis. Therefore, if the pattern of the last decades is repeated, it would be expected that more accounting scandals will come to light in the coming years, which implies that the users of the accounting information will have to exercise extreme caution.

Keywords – Accounting deception, Accounting scandal, Economic crisis, Stock Exchange Crash.

I. INTRODUCCIÓN

La información contable es fundamental para conocer la situación y perspectivas de una empresa; y también es imprescindible para poder tomar decisiones que permitan alcanzar los objetivos

¹¹³ UVic-UCC, pilar.lloret@uvic.cat.

¹¹⁴ UVic-UCC, nuria.arimany@uvic.cat

perseguidos. Sin embargo, muy a menudo saltan a la luz escándalos que ponen de manifiesto situaciones en las que se han producido engaños contables.

El engaño o maquillaje contable consiste en suministrar información que no se corresponde con la realidad de las cuentas de una empresa. De acuerdo con Amat (2017): *El maquillaje contable consiste en intervenir en el proceso de elaboración de la información financiera con el objetivo de conseguir que las cuentas presenten una imagen distinta de la que ofrecerían si no se hubiese practicado la manipulación. Se trata de un problema importante, ya que afecta a la fiabilidad de las cuentas. Los maquillajes se hacen para conseguir que las cuentas reflejen lo que interesa a los directivos y administradores. De esta manera, no se informa de la realidad y se engaña a los usuarios de las cuentas.*

El engaño contable es un tema de gran relevancia debido al impacto negativo que produce en la confianza de inversores, acreedores, empleados y de cualquier parte interesada en la información contable de una organización.

Este trabajo se propone investigar si hay relaciones entre las crisis económicas y los cracks bursátiles con los escándalos contables. Para ello, se analizarán los principales escándalos contables descubiertos en los últimos cuarenta años y las crisis económicas y los cracks bursátiles producidos en dicho periodo. Para ello, se tendrá en cuenta que los periodos de recesión económica son anticipados por una caída brusca de las bolsas (crack bursátil). Por tanto, consideraremos que el año en que se produce un crack bursátil y los años siguientes son años de recesión económica.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Existen numerosos trabajos en los que se ha documentado la relación existente entre las crisis económicas y la propensión por parte de las empresas a llevar a cabo manipulaciones en sus estados financieros (*earnings management*, en inglés).

Revisando la literatura previa se han encontrado trabajos que ponen de manifiesto que en periodos de recesión económica se produce un incremento de los maquillajes contables para alterar el beneficio. Así, en diversos trabajos se ha documentado la relación existente entre el momento del ciclo económico en que se encuentra una empresa y la propensión por parte de sus directivos a llevar a cabo engaños contables. Smith et al. (2001) después de analizar las empresas que cotizaban en Bolsa durante la

recesión económica de Australia y viendo el uso de políticas contables que aumentaban los beneficios, evidenciaron que los periodos de recesión económica pueden dar origen a presiones externas a los directivos de las empresas para cambiar las políticas contables.

Davis-Friday et al. (2007) analizaron durante el periodo de la crisis financiera asiática la importancia del entorno económico a la hora mejorar la calidad de la información contable. En concreto, se centraron en Indonesia, Corea del Sur, Malasia y Tailandia y observaron que, en general, durante los periodos de crisis económica, se reducía la calidad de la información contable.

La relación entre crisis y manipulación contable también fue investigada por de Jin (2005) que concluyó que durante las épocas de recesión la dirección de la empresa utiliza los ajustes por periodificación discrecionales con el fin de aumentar el beneficio. En los periodos de fuerte crecimiento, por el contrario, la dirección trató de alisar (disminuir) los beneficios de la empresa a través de mayores ajustes por periodificación.

García (2008) concluyó que en épocas de crisis económicas las empresas utilizan la manipulación contable para maquillar sus resultados y Callao y Jarne (2011) analizaron el impacto de las crisis en la manipulación contable de las empresas cotizadas españolas llegando a la conclusión de que la calidad de la información financiera sí que se ve afectada en los periodos de crisis aumentando su resultado mediante el uso de ajustes por periodificación discrecionales. También llegaron a la conclusión de que la manipulación contable no es debido a la crisis en sí misma sino que este factor refuerza a otros incentivos existentes en las empresas que sí que contribuyen a la manipulación, como puede ser, por ejemplo, el endeudamiento.

Tzovas, C. (2017) llegaron a una conclusión similar. Después de analizar empresas de 19 países de la Unión Europea en el periodo 2005-2014 para conocer si las empresas en los periodos de crisis financieras son más propensas a llevar a cabo prácticas de manipulación contable. La observación se realiza tanto con la técnica de manipulación contable a través de ajustes por periodificación como por transacciones reales. Tzovas observa que en los periodos de crisis financieras las empresas llevan a cabo una menor utilización de los ajustes por periodificación discrecionales con el fin de manipular las cuentas. También evidenciaron que las empresas más rentables y las auditadas por las grandes firmas de auditoría son menos propensas a llevar a cabo transacciones reales para manipular las cifras de las empresas.

También hay trabajos en los que las evidencias no llevan a pensar que la crisis conlleva un aumento de la manipulación contable por parte de las empresas. Por ejemplo, Filip & Raffournier (2014), examinaron el impacto de la crisis financiera de 2008 en el comportamiento de las empresas cotizadas en Europa observando que los maquillajes contables disminuyen en los años de crisis en la mayoría de los 16 países que fueron objeto de estudio.

Reguera-Alvarado (2011) estudiaron el comportamiento de empresas cotizadas de Estados Unidos, Reino Unido, Corea, Japón, Italia, Alemania, Francia, España, Canadá y Australia durante el periodo 2005-2009 y encontraron evidencias de que la crisis influye en el comportamiento oportunista de los directivos utilizando los ajustes por periodificación discrecionales. Sin embargo, sólo en España y Canadá se produjo una mayor manipulación contable durante la crisis, lo que probablemente es consecuencia de que en ambos países son los sectores económicos más representativos del país los que se vieron más afectados por la crisis (inmobiliario y banca). En cambio, en Reino Unido y Australia el estudio no muestra la existencia de una relación entre la crisis financiera y el nivel de manipulación contable de las empresas. Los restantes países muestran un nivel más bajo de ajustes contables por devengo durante el periodo de crisis que con anterioridad, lo que puede ser consecuencia de que al bajar el nivel de ingresos los propietarios presten más control a la gestión de los directivos y éstos tengan menos margen para llevar a cabo prácticas discrecionales.

De lo expuesto, se desprende que una parte significativa de los autores han encontrado evidencias de que en años de recesión económica se produce un incremento del maquillaje contable, pero también hay autores que indican lo contrario.

III. METODOLOGÍA

En este apartado se expone la metodología que se utilizará para llevar a cabo el estudio. Esta metodología consistirá en investigar los escándalos contables que han tenido un impacto mediático relevante a lo largo de los últimos cuarenta años. A continuación, se analizarán el periodo en el que se llevó a cabo cada fraude contable y las características de cada uno de ellos. También se relacionarán con la evolución de la economía y de la Bolsa.

Con el fin de conocer las empresas que fueron objeto de un fraude contable en el periodo considerado (de 1980 a 2020) a mediados de enero de 2021 se han realizado dos búsquedas en Google con los términos: “escándalo contable” y “accounting scandal” y se han analizado las 50 primeras entradas de

cada una de las dos búsquedas. De todas las empresas identificadas sólo se han considerado aquellas en las que el escándalo se ha producido entre 1980 y 2020. De esta forma, se han obtenido el nombre de las empresas que han sido noticia a causa de un escándalo contable. Cabe destacar que en todos los casos se trataba de empresas auditadas, y en la mayor parte de los casos por las grandes firmas de auditoría.

A continuación, se analizarán diversos aspectos en cada una de las empresas de la muestra, tales como los siguientes:

- País en que se encuentra domiciliada la empresa.
- Año en el que se descubre el fraude contable.
- Año/s en los que se llevó a cabo el fraude contable.
- Actividad principal de la empresa.
- Modo de detección del fraude contable.

Dado que el criterio de búsqueda ha utilizado el término de escándalo contable en castellano e inglés, no es de extrañar que en la muestra obtenida de empresas predominen las anglosajonas y españolas.

Otro aspecto que se ha considerado es la relación entre el escándalo contable y la marcha de la economía y la Bolsa. Dada la relevancia de la economía norteamericana y de sus bolsas en el conjunto de países con economía de mercado se ha analizado los años en los que la economía americana entró en recesión en los últimos cuarenta años y también los años en los que se produjeron cracks bursátiles en la Bolsa de Nueva York durante dicho periodo de tiempo.

IV. RESULTADOS

Seguidamente, se analiza la información de las empresas de la muestra. En primer lugar se analiza la relación entre el momento en que saltan a la luz los escándalos contables y los cracks bursátiles. En concreto, se considera el periodo que va desde el momento en que se produce un crack bursátil y los tres años siguientes. Como se puede apreciar en la tabla 3 en los 13 años en los que se ha producido un crack bursátil (y en los tres años siguientes) se producen el 56,6% de los escándalos contables. Por tanto, en el 32,5% de los años (peso de los 13 años en el periodo de 40 años considerados) se produce más de la mitad de los escándalos. Por ello, se puede concluir que en el periodo comprendido entre que se produce un crack bursátil y los tres años siguientes se produce un mayor número de escándalos contables. Tal y como se comprueba también en la tabla 3, a lo largo de los cuarenta años se ha producido una media de

1,3 escándalos por año. Esta media sube a 2,3 escándalos por año en los periodos de crack bursátil y tres años siguientes y, en cambio baja a 0,8 escándalos por año en el resto de años. Por tanto, cuando se produce un crack bursátil y en los tres años siguientes, se duplica la probabilidad de que se produzca un engaño contable.

	Periodo compuesto por el año en que se produce el crack y en los siguientes tres años					Nº de escándalos en los años restantes	Total	
	1987-1990	2000-2003	2008-2011	2020	Total			
Número de empresas cuyos fraudes contables salen a la luz cuando se produce el crack y en los siguientes tres años	3	15	7	5	30	23	53	
% del total empresas que presentan fraudes contables						56,60%	43,40%	100%
Nº de años de cada periodo						13	27	40
% del total de años						32,5%	67,5%	100%
Nº de escándalos por año						2,3	0,8	1,3

Tabla 3. Número de empresas en los que el fraude contable se descubre en el periodo en que se produce el crack y los siguientes tres años

Seguidamente, hemos analizado la duración del periodo en el que las empresas realizaron maquillajes contables hasta que fueron descubiertas. Se observa que los engaños se produjeron en promedio durante 5,4 años, siendo el caso más largo 20 años y el más breve 1 año.

Seguidamente, hemos analizado para cada empresa el número de años transcurridos entre el año en que se empiezan a maquillar las cuentas y el año en que estalla el crack bursátil (ver tabla 5). Se observa en dicha figura que en el periodo comprendido entre dos años antes del crack y dos años después, es decir, en 5 años (ver zona con trama gris en la figura) se iniciaron 30 casos de engaño contable, que representan el 56,6% de todos los casos. Como en el periodo estudiado de cuarenta años se han producido cuatro cracks (aunque para el último, el de 2020, solo se ha podido analizar lo sucedido en los dos años previos y en 2020) tenemos que el 56,6% de los casos (30 escándalos) se han iniciado en un periodo de 18 años, mientras que el resto de los casos (23) se han iniciado en los 22 años restantes. Por tanto, en el periodo

de cinco años comprendido entre los dos años antes del año de un crack y los dos años después, se producen 1,6 escándalos contables por año. En cambio, en el resto de los años se producen 1,04 escándalos por año. En consecuencia, en el periodo de cinco años comprendido entre los dos años antes del año de un crack y los dos años después, hay un 53% más de probabilidad de que una empresa inicie un engaño que acabará convirtiéndose en un escándalo contable.

Nº de años de diferencia entre el inicio del fraude contable y el año del crack	Número de empresas	% empresas sobre el total de empresas
13 años antes del crack	1	1,89%
5 años antes del crack	4	7,55%
4 años antes del crack	5	9,43%
3 años antes del crack	4	7,55%
2 años antes del crack	5	9,43%
1 año antes del crack	9	16,98%
En el año en que estalla el crack	5	9,43%
1 año después del crack	3	5,66%
2 años después del crack	8	15,09%
3 años después del crack	2	3,77%
4 años después del crack	2	3,77%
5 años después del crack	5	9,43%
Total	53	100,00%

56,6% de
los casos

Tabla 5. Número de años de diferencia entre el inicio del engaño contable y el crack bursátil

V. CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo ha sido investigar las relaciones entre las crisis económicas, los cracks bursátiles y los escándalos contables. Para ello, se han analizado en los últimos cuarenta años los principales escándalos contables, las crisis económicas y los cracks bursátiles producidos en dicho periodo.

Las evidencias obtenidas permiten llegar a las siguientes conclusiones:

- Sobre la relación entre escándalo contable, por un lado, y crack bursátil y crisis económica, por el otro, hemos detectado que en los años en los que se produce un crack bursátil (y en los tres años siguientes, que suelen ser años de recesión económica) saltan a la luz la mayor parte de los escándalos contables. En este sentido, hemos comprobado que cada año se produce una media de 1,3 escándalos. Esta media sube a 2,3 escándalos por año en los periodos de crack bursátil y tres años siguientes y, en cambio baja a 0,8 escándalos por año en el resto de años. Por tanto, cuando se produce un crack bursátil y en los tres años siguientes, se duplica la probabilidad de que se descubra un engaño que provoca un escándalo contable.
- Sobre la duración del periodo en el que las empresas realizaron maquillajes contables hasta que fueron descubiertos hemos encontrado que es de 5,4 años en promedio, siendo el caso más largo 20 años y el más breve 1 año.
- Sobre el año de inicio del engaño contable, hemos encontrado que en el periodo comprendido entre dos años antes del crack y dos años después, es decir, en 5 años se inician la mayor parte de los engaños contables. En esos años, hay un 53% más de probabilidad de que una empresa inicie un engaño que acabará convirtiéndose en un escándalo contable.

En definitiva, hemos encontrado evidencias de la relación entre el inicio de los engaños contables (y su descubrimiento) y los cracks bursátiles y las crisis económicas, tal y como habíamos concluido en la revisión de la literatura. Se trata de conclusiones relevantes en la actualidad ya que como consecuencia del coronavirus se ha producido una importante crisis económica. Por ello, si se repite el patrón de las últimas décadas sería esperable que en los próximos años salgan a la luz más escándalos contables lo que implica que los usuarios de la información contable deberán extremar sus precauciones.

Como *futuras líneas de investigación*, en sintonía con el estudio, se podría analizar la agilidad regulatoria ante escándalos contables en diferentes países con diferentes legislaciones. Cabe destacar que los escándalos corporativos son previos a determinadas regulaciones, que aparecen en diferentes países, aunque con diferentes tiempos, ya que, los reguladores son menos flexibles que las empresas, y en ocasiones la poca agilidad regulatoria redundará en futuros escándalos. Así pues, la regulación es una variable determinante en los escándalos contables con clara incidencia según el país y la tradición regulatoria (Hail et al. 2018).

Las *limitaciones* del trabajo exploratorio se concretan en haber analizado sólo escándalos que han sido informados en webs en castellano e inglés. Por tanto, la muestra puede estar sesgada dando más peso a

empresas de países anglosajones y de lengua castellana. Y, en segundo lugar, analizar una muestra con un número reducido de empresas (53) según los criterios de búsqueda que se han utilizado.

VI. REFERENCIAS

Amat, O. (2017). *Empresas que mienten*. Barcelona: Profit Editorial.

Callao, S., & Jarne, J.I. (2011). El impacto de la crisis en la manipulación contable. *Revista de Contabilidad* 14(2), 59-85.

Davis-Friday, P., Eng, L., & Liu, Chao-Shin. (2006). The Effects of the Asian Crisis, Corporate Governance and Accounting System on the Valuation of Book Value and 10 Earnings. *The International Journal of Accounting*. 41. 22-40. 10.1016/j.intacc.2005.12.002.

Filip, A. & Raffournier, B. (2014). Financial Crisis And Earnings Management: The European Evidence. *The International Journal of Accounting*. 49. 10.1016/j.intacc.2014.10.004.

García, F. (2008). Manipulaciones contables en épocas de crisis. *Revista Técnica Contable*, 712, pp. 14-15.

Hail, L., Tahoun, A., & Wang, C. (2018). Corporate scandals and regulation. *Journal of Accounting Research*, 56(2), 617-671.

Jin, Q. (2005). *Business Cycle, Accounting Behavior and Earnings Management*. Tesis disponible en <http://hdl.handle.net/1783.1/266>.

Reguera Alvarado, N., Laffarga Briones, J., & De Fuentes Ruiz, M.d.P. (2012). ¿Afecta la crisis a la gestión del resultado?. *AECA: Revista de la Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas*, 97,22-23.

Smith, M., & Kestel, J., & Robinson, S. (2001). Economic Recession, Corporate Distress and Income Increasing Accounting Policy Choice. *Accounting Forum*. 25. 334 - 352. 10.1111/1467-6303.00070.

Tzovas, C. (2017). Financial crisis and accrual and real earnings management in Europe. *Corporate Ownership and Control*. 14. 10.22495/cocv14i3art1.

RIESGO DE LOS SECTORES BURSÁTILES MEXICANOS: 1998 A 2021

Víte de la Cruz, Jovita¹¹⁵; López-Herrera, Francisco¹¹⁶; Morales Castro, José Antonio¹¹⁷

Resumen – Para entender el riesgo bursátil durante las crisis financieras internacionales de 1998 a 2021, se analizó la volatilidad variante de los siete índices sectoriales de la Bolsa Mexicana de Valores de 1998 a 2021, mediante modelos generalizados de heteroscedasticidad condicional auto regresiva. De acuerdo con nuestra hipótesis, se encontró que las principales crisis internacionales tuvieron efectos diferenciados. En la crisis rusa de 1998 el sector industrial tuvo el mayor riesgo; en las crisis latinoamericanas de 2000 a 2002 y la dot-com, los sectores salud, servicios financieros y telecomunicaciones presentaron los mayores niveles de desviación estándar; de 2004 a 2008 cinco sectores mostraron alta volatilidad, sobresaliendo el sector industrial y durante la reciente crisis de COVID-19 los sectores más riesgosos fueron el industrial, materiales, servicios financieros y telecomunicaciones. El riesgo de todos los índices sectoriales durante la crisis de salud de 2020 ha sido de menor cuantía en comparación con el riesgo que tuvieron durante las crisis de 2008. Los resultados de esta investigación pueden ser útiles para la diversificación de portafolios de inversión y, de manera más general, para diseñar estrategias de administración de riesgos de esas inversiones.

Palabras clave – Bolsa Mexicana de Valores, riesgo, sectores económicos

Abstract – To understand stock market risk during the international financial crises from 1998 to 2021, we analyzed the variant volatility of the seven sectoral indexes of the Mexican Stock Exchange from 1998 to 2021, using generalized autoregressive conditional heteroscedasticity models. According to our hypothesis, it was found that the main international crises had differential effects. In the Russian crisis of 1998, the industrial sector had the highest risk; in the Latin American crises of 2000 to 2002 and the dot-com, the health, financial services and telecommunications sectors presented the highest levels of standard deviation; from 2004 to 2008 five sectors showed high volatility, with the industrial sector standing out; and during the recent COVID-19 crisis the riskiest sectors were industrials, materials, financial services and telecommunications. The risk of all sector indices during

¹¹⁵ Maestra en Finanzas, Programa del Doctorado en Ciencias de la Administración de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Nacional Autónoma de México, jovita_vite@hotmail.com

¹¹⁶ Dr. en Ciencias Económicas, Profesor-investigador en la División de investigación de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Nacional Autónoma de México, francisco_lopez_herrera@yahoo.com.mx

¹¹⁷ Dr. en Ciencias de la Administración, docente-investigador, en la Sección de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Comercio y Administración del Instituto Politécnico Nacional, jmorales@ipn.mx

the 2020 health crisis has been lower compared to their risk during the 2008 crises. The results of this research may be useful for diversification of investment portfolios and, more generally, for designing risk management strategies for these investments.

Keywords – Mexican Stock Exchange, risk, economic sectors, economic sectors

I. INTRODUCCIÓN

Las crisis financieras impactan el comportamiento de los precios de los índices bursátiles, en ocasiones algunos sectores han sido afectados en mayor cuantía que otros, por ejemplo, en la crisis de los créditos subprime, el sector bancario fue el que mayormente tuvo caídas en los precios bursátiles. Las crisis financieras que se contagian hacia varios países tienen mayor impacto en los mercados bursátiles de muchos países, afectando drásticamente sus precios cotizados.

La crisis financiera originada por el COVID-19, originó caídas en prácticamente todos los mercados financieros. Debido al confinamiento impuesto por las autoridades sanitarias para enfrentar la crisis de salud, los sectores económicos han visto afectada su actividad económica de diferente manera entre sí. En el caso de México el turismo, la transportación aérea, las industrias manufactureras y las empresas de recreación por mencionar las principales cerraron sus actividades, en contraste otras aumentaron sus operaciones, principalmente los negocios de consumo frecuente, orientados a la venta de alimentos, y productos orientados a la salud.

La evidencia brindada por la literatura previa muestra que los sectores bursátiles han sido mayormente afectados en sus precios por las crisis financieras internacionales, es decir, su volatilidad, en diferente magnitud de acuerdo con el tipo de crisis que se presente. Por lo cual se plantea la pregunta ¿cómo fue la volatilidad de los índices sectoriales de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) en las crisis más importantes? Para responder esta pregunta planteamos se estiman modelos generalizados de heteroscedasticidad condicional auto regresiva (GARCH), planteando como hipótesis que las crisis internacionales tienen efectos diferenciados en la volatilidad de los diferentes sectores bursátiles mexicanos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

En los últimos años, las crisis financieras en una región han sido seguidas por crisis en países que están geográficamente distantes, tienen estructuras económicas diferentes y no comparten vínculos económicos significativos. Este contagio ha dado como resultado una gran cantidad de estudios para entenderlo mejor.

Entre los que se pueden mencionar, está Rigobon (2003) quien analizó el mercado de capitales de diferentes países y encontró un fuerte cambio en la propagación del choque durante la crisis asiática. Cappiello et al. (2006), encontraron fuerte evidencia del efecto asimétrico en la volatilidad y la correlación condicional en los mercados de renta variable en comparación con los rendimientos del mercado de bonos, la correlación condicional y la volatilidad aumentaron significativamente entre el mercado regional durante el período de crisis.

Dungey *et al.* (2006) analizó la crisis rusa de 1998 encontrando que los mercados emergentes se vieron afectados debido a la crisis y sugirieron un máximo del 17% de la volatilidad total en el mercado de bonos atribuido por el efecto del contagio financiero, mientras que Calvo y Reinhart (1996) utilizaron el modelo de factor (Análisis de componentes principales, PCA) para verificar el efecto de contagio en el mercado de acciones y bonos para el período de 1970 a 1993. En este mismo sentido Corsetti et al. (2001) utilizaron un modelo de factor de análisis de correlación bivariante en los mercados de valores, encontrando contagio financiero en el análisis de correlación de pares de países y sugirieron que la mayoría de los pares de los mercados de valores mostraron efectos de contagio, solo si la varianza del shock específico del país se estableciera como nivel.

Chiang *et al.* (2007) identificaron dos fases separadas de la crisis asiática, como la fase de contagio en la segunda mitad de 1997 y principios de 1998, y una alta correlación continua hasta finales de 1998, analizando los mercados de valores de la región asiática. Cho y Parhizgari (2008) encontraron el efecto de contagio de Hong Kong y Tailandia hacia Indonesia, Corea, Singapur, Malasia, Filipinas y Taiwán, teniendo principal evidencia de contagio de Tailandia hacia Taiwán y de la crisis de Hong Kong hacia Corea.

Por otro lado, Forbes (2004) examinó cómo las crisis de Asia y Rusia afectaron a diferentes tipos de empresas del mundo, sus resultados mostraron que las empresas compiten con exportaciones en los países en crisis, o con exposición directa de las ventas hacia los países en crisis, en la mayoría de los casos, las empresas y la exposición a las ventas tuvieron un mayor impacto, además analizaron cuatro

variables: 1) las exportaciones, variable que contribuye a generar empleo, lo que incide directamente en el consumo y la producción, 2) la exposición comercial directa, 3) la deuda de la empresa y 4) la liquidez de las acciones.

Algunos ejemplos recientes serían la propagación de la crisis subprime de los Estados Unidos del año 2008 a otros mercados internacionales, y recientemente la crisis de la deuda soberana europea, la cual se originó en Grecia y que se extendió a otros países europeos e internacionales importantes. Cheung (2009), afirma que el contagio se produce cuando las correlaciones entre países aumentan durante “tiempos de crisis” en comparación con correlaciones durante “tiempos tranquilos”.

En el año 2008 Srikanthakumar y Silvapulle demostraron en su estudio un fuerte efecto de contagio entre Tailandia hacia Malasia y Corea, y de Corea hacia Malasia e Indonesia. Baur y Lucey (2009) encontraron contagio cruzado del mercado de valores proveniente de la crisis de Hong Kong, Rusia y la crisis de 2008, seguida del contagio del mercado de bonos. Syllignakis y Kouretas (2011) encontraron contagio medido por un incremento en la correlación condicional entre EE. UU. y Alemania con el rendimiento de los mercados de valores de ECO durante la crisis financiera de Grecia.

Por su parte Celik (2012) concluyó que había evidencia de contagio de los EE. UU. a la mayoría de los mercados desarrollados y emergentes. Min y Hwang (2012) probaron efectos de contagio financiero en el Reino Unido, Australia y Suiza, mientras que en el mercado japonés informaron un incremento limitado en la correlación. Ahmad et al. (2014) utilizaron igualmente modelos de cambio de régimen de Markov, sus hallazgos muestran que Irlanda, Italia y España son los principales transmisores para los países de Brasil, Rusia, India, Indonesia, China, South Korea and South África (BRIICKS) en lugar de Grecia y sugirieron que Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica mostraron características de contagio, mientras que Indonesia y Corea del Sur solo mostraron evidencia de interdependencia, pero sin contagio de la crisis surgida en la eurozona.

Por otro lado, algunos de los resultados de los estudios con modelos de GARCH univariados y bivariados fueron los realizados por Bekaert y Harvey (2005) probaron en su investigación que no había evidencia de contagio de la crisis de México con esta metodología, mientras que identificaron una correlación residual creciente durante la crisis asiática, lo que implicaba efecto de contagio significativo de la crisis asiática. En este mismo sentido Ghorbel y Boujelbene (2013) mostraron un fuerte efecto indirecto de volatilidad bidireccional en EE. UU. y el mercado del petróleo. Kenourgios y Dimitriou (2014) utilizaron nueve índices sectoriales y encontraron evidencia de contagio en el mercado de valores agregado en ambas regiones, pero el resultado no apoyó la evidencia de contagio financiero interno del sector de la

economía real en ambas regiones. Otros estudios que se enfocaron para probar contagio financiero mediante GARCH fueron los realizados por; Kogid *et al.* (2009), Neaime (2012), Mondria and Quintana-Domeque (2013).

Hoesli y Reka (2013) encontraron evidencia de contagio de alto riesgo entre EE. UU. y el Reino Unido y el mayor efecto indirecto de volatilidad entre acciones y bienes raíces en los EE. UU., su estudio se basó en función de cópulas y dependencia de cola rotura estructural. Abbara y Zevallos (2014) encontraron contagio entre los mercados de valores de América Latina durante la crisis de Asia Rusia y GFC. La crisis rusa solo mostró efecto de contagio en el caso del mercado europeo. Otros autores que siguieron este método fueron: Bartram y Wang (2015); Maya *et al.* (2015) y Jayech (2016).

El riesgo financiero al que se exponen los sectores que pertenecen a una economía con el desarrollo de una crisis financiera es muy alto. Dado esto, Gómez Castaño (2020) encontró efectos de contagio en el precio de los sectores bursátiles de Estados Unidos, estableciendo que los sectores con mayor cantidad de burbujas provocadas por contagio financiero en cuanto a magnitud y relevancia fue el índice industrial y el tecnológico Dow Jones y Nasdaq, respectivamente, durante el periodo de 2010 a 2019, facilitando la especulación y, en consecuencia, un mayor contagio hacia otros sectores durante periodos de crisis. De igual manera, otros resultados es respecto al sector agrícola el cual es mucho menor y tiende a depender en gran medida del estado del resto de sectores económicos.

Akhtaruzzaman *et al.* (2020) examinó la forma en que se producía el contagio financiero a través de empresas financieras y no financieras. Utilizaron empresas de China y los países del G7 durante el período COVID-19. Los resultados empíricos mostraron que las empresas que cotizan en bolsa en estos países, tanto las financieras como las no financieras, experimentan un importante aumento de las correlaciones condicionales entre los rendimientos de sus acciones. Sin embargo, encontraron que la magnitud del aumento de estas correlaciones es considerablemente mayor para las firmas financieras a diferencia de las no financieras durante el COVID-19.

Agosto *et al.* (2020) propusieron un modelo de red de árboles de dos capas que descompone el contagio financiero en un componente global, compuesto por efectos de contagio entre países, y un componente local, compuesto por contagio de canales interinstitucionales. Mostrando evidencia de un mayor contagio entre países y vulnerabilidad interinstitucional al inicio de la crisis financiera mundial en 2008 y durante la crisis soberana en 2011. Los resultados identifican a Francia como centro del contagio entre países en la zona del euro durante el período crisis, mientras que Italia domina durante la crisis soberana. La aplicación del modelo para detectar contagio entre sectores de la economía europea revela

hallazgos similares e identifica al sector manufacturero como el más afectado, mientras que, a nivel de empresa, las instituciones financieras dominaron durante la crisis de 2008.

De Jesús Gutiérrez, (2020) en su investigación logró probar la existencia de contagio financiero entre los mercados de acciones de la región de América Latina y el mercado de acciones de Estados Unidos basado en el análisis del comportamiento de las correlaciones en periodos de estabilidad y crisis. El estudio emplea un modelo GARCH de correlaciones condicionales dinámicas multivariado para estimar las correlaciones cambiantes en el tiempo, y utilizó la prueba estadística bajo un procedimiento bootstrap para analizar los posibles canales de efectos de contagio financiero en los mercados de acciones emergentes. Los resultados muestran que las correlaciones estimadas se incrementaron en el periodo de la turbulencia financiera, como consecuencia de la presencia de cambios estructurales fuertes. Asimismo, el estudio proporcionó evidencia de que los mercados de acciones de Brasil, Chile, Colombia, México y Perú son fuertemente contagiados durante la crisis financiera global. Sin embargo, el mercado de acciones de Argentina mostró evidencia de interdependencia con respecto al mercado de acciones de Estados Unidos. Los hallazgos tienen importantes implicaciones para los inversionistas y diseñadores de la política económica que buscan apropiados mecanismos para evitar los efectos negativos del contagio financiero en los mercados de acciones emergentes.

Los mercados de valores están muy interconectados y los acontecimientos en un lado del mundo están ligados para afectar los acontecimientos en otro lado del mundo. El contagio puede deberse a causas domésticas o factores internacionales. Un estudio al respecto es el realizado por Karungu et al. (2020) quien midió el desempeño de la Bolsa de Valores de Nairobi (NSE) mediante el uso de los precios de las acciones mensuales. Los resultados obtenidos mostraron efectos de contagio en los índices bursátiles.

Algunas consideraciones en la revisión de la literatura sobre contagio financiero es que la mayoría de los estudios se han realizado básicamente para cada crisis, en este trabajo se plantea un análisis comparativo del comportamiento de la volatilidad de los diferentes sectores bursátiles durante diferentes episodios de crisis.

III. METODOLOGÍA

Se utilizaron los precios de cierre de los siete índices sectoriales de la Bolsa Mexicana de Valores desde el año de 1998 hasta julio de 2021. Mediante modelos generalizados de heteroscedasticidad condicional

auto regresiva (GARCH) se determinó la volatilidad de los índices sectoriales frente a las distintas crisis internacionales.

Los modelos GARCH comenzaron con Bollerslev (1986), quien observó una deficiencia importante en la aplicabilidad de los modelos Heterocedasticidad Condicional Autorregresiva (ARCH): la estimación de una distribución de rezagos libre para la ecuación de varianza condicional no es posible, porque frecuentemente lleva a la violación de las restricciones de no negatividad. Esto ha conducido a emplear una estructura de rezagos lineales con importancia decreciente, más bien arbitraria, para tomar en cuenta la memoria extensa típicamente encontrada en los trabajos empíricos de ARCH. Por eso este autor plantea una clase más general de procesos, designados como modelos de Heterocedasticidad Condicional Autorregresiva Generalizada (GARCH), los cuales permiten una estructura de rezagos mucho más flexible. En su forma general el modelo GARCH (p, q) viene dado por:

$$y_t = x_t \beta + \varepsilon_t \sim N(x_t \beta, \sigma_t^2)$$
$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \delta_1 \sigma_{t-1}^2 + \dots + \delta_p \sigma_{t-p}^2 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \dots + \alpha_q \varepsilon_{t-q}^2$$

donde, p denota la longitud del componente autorregresivo, los δ_i son parámetros desconocidos y, el resto de las variables y parámetros están definidos igual que antes.

Según destaca Greene (1999), la varianza condicional en este modelo está definida mediante un proceso autorregresivo de orden p y de medias móviles de orden q en las innovaciones ε_t^2 . Sin embargo, las condiciones de estacionariedad de varianza condicional son más exigentes que en esta clase de modelos. En particular, la condición de estacionariedad en un modelo GARCH (p, q) impone que los coeficientes en la ecuación de varianza satisfagan

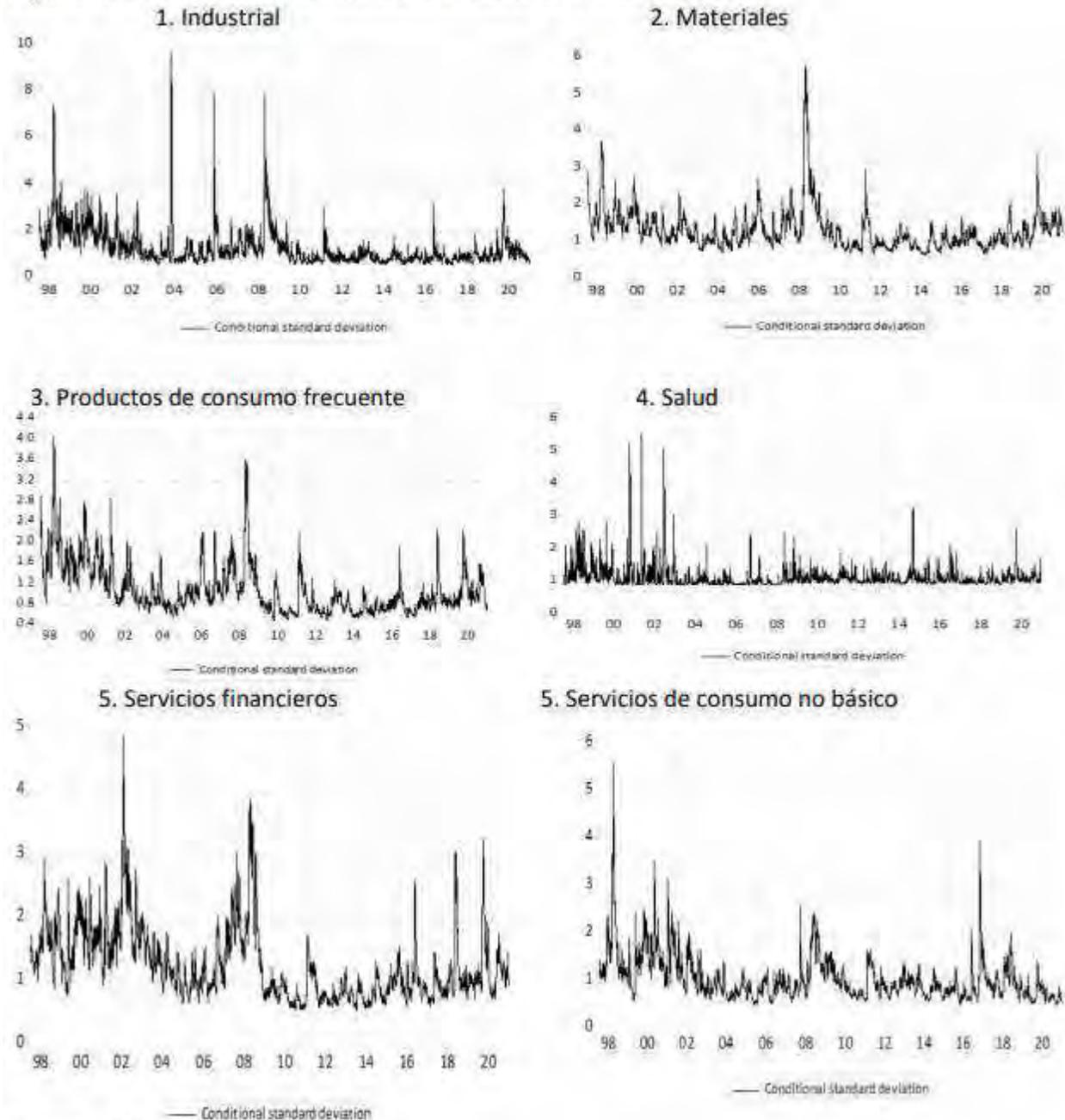
$$\sum_{i=1}^p \delta_i + \sum_{i=1}^q \alpha_i < 1 \text{ dado que } \alpha_0 > \delta_1, \dots, \sigma_p \geq 0 \text{ y } \alpha_1, \dots, \alpha_q \geq 0$$

IV. RESULTADOS

En la figura 1 se presenta el comportamiento de la volatilidad diaria de los siete sectores bursátiles de la Bolsa Mexicana de Valores analizados de 1998 a junio de 2021. Se puede ver que durante la crisis rusa de 1998 los sectores industrial, productos de consumo frecuente y servicios de consumo no básico

mostraron los mayores picos, es decir, los mayores niveles de volatilidad, en el otro extremo se encuentra el sector salud como el de menor volatilidad.

Figura 1. Volatilidad de los sectores bursátiles de México 1998-2021



Fuente: elaboración propia

Durante las crisis latinoamericanas de 2000 a 2002 y la crisis de dot-com, los sectores de productos de consumo frecuente, salud, servicios financieros y servicios de consumo no básico tienen los picos más altos, por lo cual son los que mostraron mayor desviación estándar, en el lado opuesto, se encuentran los sectores de materiales y el industrial los que mantuvieron valores mínimos en su desviación estándar, es decir, los de menor volatilidad.

En el periodo de 2004 a 2008, previo a la crisis subprime, se observa que el sector industrial tiene poca volatilidad en general, sólo presenta tres picos altos durante 2004, 2006 y 2008, los sectores de materiales, consumo frecuente y servicios financieros muestran la mayor desviación estándar y el sector salud es que tiene la menor desviación estándar. Durante la crisis financiera de los créditos subprime como era de esperarse fue el sector financiero el que tiene la volatilidad más alta, y le sigue en orden decreciente los sectores de productos de consumo frecuente, materiales y de servicios de consumo no básico y los sectores menos volátiles fueron el industrial y el de salud. En la crisis de COVID-19 el sector de servicios financieros tuvo picos altos de su desviación estándar; los sectores industrial, materiales, consumo frecuente y servicios de consumo no básico mostraron una volatilidad moderada, por el contrario, el sector salud fue el único casi no tuvo picos en su desviación estándar, es decir, una volatilidad mínima.

Durante todo el periodo de análisis el sector salud fue el que presentó menor desviación estándar en todas las crisis, por el contrario, el sector financiero es que mostró mayor volatilidad. En general se observa que durante cada una de las crisis internacionales su efecto en la volatilidad de los sectores bursátiles fue diferente para cada uno de ellos. La volatilidad de todos los sectores bursátiles durante la crisis de COVID-19 fue más pequeña a la desviación estándar que tuvieron durante las crisis previas.

V. CONCLUSIONES

Los modelos generalizados de heteroscedasticidad condicional auto regresiva evidenciaron que las crisis internacionales tuvieron efectos diferenciados en los distintos sectores bursátiles de la BMV. La volatilidad que mostraron los sectores bursátiles cambió en cada una de las crisis analizadas. En la crisis rusa de 1998 el sector industrial fue el que mostró el mayor riesgo, durante las crisis latinoamericanas y la dot-com los sectores que mostraron la mayor desviación estándar fueron los de salud, servicios financieros y telecomunicaciones, para el periodo de la crisis 2004-2008 la mayoría de los sectores tuvo alta volatilidad, destacándose el sector industrial como el más volátil, y durante la crisis de COVID-19

nuevamente la mayoría de los sectores mostraron alta volatilidad, cinco de los siete sectores analizados, y los que tuvieron mayor volatilidad fueron el industrial, materiales, servicios financieros y telecomunicaciones.

Se observa que la volatilidad de los distintos sectores bursátiles cambió a lo largo de las diferentes crisis financieras internacionales, es decir, se encontró que la volatilidad de estos índices es variante. Los resultados de esta investigación pueden ser de utilidad para la conformación de los portafolios de inversión, al identificar cómo se comporta la volatilidad de los diferentes sectores bursátiles.

VI. REFERENCIAS

- Abbara, O. and Zevallos, M. (2014), "Assessing stock market dependence and contagion", *Quantitative Finance*, Vol.14, No.9, pp.1627-1641.
- Ahmad, W., Bhanumurthy, N.R. and Sehgal, S. (2014), "The Eurozone crisis and its contagion effects on the European stock markets", *Studies in Economics and Finance*, Vol. 31 No. 3, pp.325-352.
- Akhtaruzzaman, M., Boubaker, S., & Sensoy, A. (2020). Financial contagion during COVID– 19 crisis. *Finance Research Letters*, 101604.
- Anderson, R.I., Chen, Y.C. and Wang, L.M. (2015), "A range-based volatility approach to measuring volatility contagion in securitized real estate markets", *Economic Modelling*, Vol. 45, pp.223-235.
- Bartram, S.M. and Wang, Y.H. (2015), "European financial market dependence: an industry analysis", *Journal of Banking & Finance*, Vol. 59, pp.146-163.
- Bekaert, G. and Harvey, C.R. (2005), "Market integration and contagion", *The Journal of Business*, Vol.78, No.1, pp. 39-69.
- Bollerslev, T. (1986). "Generalized Autorregressive Conditional Heteroskedasticity". *Journal of Econometrics*, 31, pp. 307-327.
- Calvo, S.G. and Reinhart, C.M. (1996), "Capital flows to Latin America: is there evidence of contagion effects?", *World Bank Policy Research Working Paper* (No.1619).
- Cappiello, L., Engle, R.F. and Sheppard, K. (2006), "Asymmetric dynamics in the correlations of global equity and bond returns", *Journal of Financial Econometrics*, Vol.4, No.4, pp. 537- 572.

- Celik, S. (2012), “The more contagion effect on emerging markets: the evidence of DCC-GARCH model”, *Economic Modelling*, Vol. 29No.5, pp. 1946-1959.
- Cheung, L., Tam, C.S. and Szeto, J. (2009), “Contagion of financial crises: a literature review of theoretical and empirical frameworks”, *Hong Kong Monetary Authority Research Paper* (Nos. 02/2009), 8 June.
- Chiang, T.C., Jeon, B.N. and Li, H. (2007), “Dynamic correlation analysis of financial contagion: evidence from Asian markets”, *Journal of International Money and Finance*, Vol. 26 No. 7, pp.1206-1228.
- Cho, J.H. and Parhizgari, A.M. (2008), “East Asian financial contagion under DCC-GARCH”, *International Journal of Banking and Finance*, Vol. 6, No.1, pp. 17-30.
- Corsetti, G., Pericoli, M. and Sbracia, M. (2001), “Correlation analysis of financial contagion: what one should know before running a test”, *Yale Economic Growth Center Discussion Paper* (No. 822), April.
- De Jesús Gutiérrez, R. (2020), “¿Ocurrió efecto contagio en los mercados de acciones de América Latina durante la crisis financiera global? *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 29 (1), pp. 237-258.
- Dungey, M. and Gajurel, D. (2014), “Equity market contagion during the global financial crisis: evidence from the world’s eight largest economies”, *Economic Systems*, Vol.38, No.2, pp. 161-177.
- Forbes, K. J. (2004). The Asian flu and Russian virus: the international transmission of crises in firm-level data. *Journal of International Economics*, 1, 59
- Ghorbel, A. and Boujelbene, Y. (2013), “Contagion effect of the oil shock and US financial crisis on the GCC and BRIC countries”, *International Journal of Energy Sector Management*, Vol.7 No.4, pp. 430-447.
- Gómez Castaño, J. D. (2020). *Medición y contagio de burbujas financieras sectoriales* (Bachelor's thesis, Uniandes).
- Hoesli, M. and Reka, K. (2013), “Volatility spillovers, co-movements and contagion in securitized real estate markets”, *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, Vol. 47 No.1, pp. 1-35.
- Jayech, S. (2016), “The contagion channels of July–August-2011 stock market crash: a DAG-copula based approach”, *European Journal of Operational Research*, Vol. 249No.2, pp.631-646.

- Karungu, R., Memba, F., & Muturi, W. (2020). Influence of financial contagion on stock performance of firms listed in the Nairobi securities exchange. *Accounting*, 6(1), 1-16.
- Kenourgios, D. and Dimitriou, D. (2014), “Contagion effects of the global financial crisis in US and European real economy sectors”, *Panaeconomicus*, Vol.61, No.3, pp. 275-288.
- Kogid, M., Ching, K.S. and Jusoh, M. (2009), “Asian financial crisis: an analysis of the contagion and volatility effects in the case of Malaysia”, *International Journal of Business and Management*, Vol.4, No.5, pp.128-138.
- Maya, R.A., Gomez-González, J.E. and Melo-Velandia, L.F. (2015), “Exchange rate contagion in Latin America”, *Research in International Business and Finance*, Vol.34, pp. 355-367.
- Min, H.G. and Hwang, Y.S. (2012), “Dynamic correlation analysis of US financial crisis and contagion: evidence from four OECD countries”, *Applied Financial Economics*, Vol. 22 No.24, pp. 2063-2074.
- Mondria, J. and Quintana-Domeque, C. (2013), “Financial contagion and attention allocation”, *The Economic Journal*, Vol. 123No.568, pp. 429-454.
- Neaime, S. (2012), “The global financial crisis, financial linkages and correlations in returns and volatilities in emerging MENA stock markets”, *Emerging Markets Review*, Vol.13No.3, pp. 268-282.
- Rigobon Roberto, (2000). “A simple test for stability of linear models under Heteroskedasticity, omitted variable, and Endogenous Variable Problems”, Working paper, Massachusetts Institute of Technology.
- Sriananthakumar, S. and Silvapulle, P. (2008), “Multivariate conditional heteroscedasticity models with dynamic correlations for testing contagion”, *Applied Financial Economics*, Vol.18, No.4, pp.267-273.
- Syllignakis, M.N. and Kouretas, G.P. (2011), “Dynamic correlation analysis of financial contagion: evidence from the Central and Eastern European markets”, *International Review of Economics & Finance*, Vol.20 No. 4, pp. 717-732.