

Revista
Latinoamericana
De Investigación Social

**RE
LA
IS**

Facultad de Negocios

Vol. 6 No. 2
Mayo-Agosto (2023)



Editor en Jefe

Dr. Héctor Alonso Olivares Aguayo
Universidad La Salle México

Editores Asociados Internacionales

Dr. Franklin Alejandro Angulo Rangel
Universidad de la Guajira

Dra. Jeannette Valverde Chávez
Universidad Nacional de Costa Rica

Dr. (c) Gabriel Alberto Agudelo Torres
Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín

Editores Asociados Nacionales

Dr. Oscar Valdemar de la Torre Torres
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Dra. Claudia Cintya Peña Estrada
Universidad Autónoma de Querétaro

Dr. Julio Téllez Pérez
Universidad Anáhuac México

Dra. Ruth Ortiz Zarco
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Dra. Blanca Estela Hernández Bonilla
Universidad Autónoma del Estado de México

Dr. Ricardo Jacob Mendoza Rivera
Instituto Politécnico Nacional

Dr. Eusebio Ortiz Zarco
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Comité Científico Internacional

Dra. Albana Berisha Qehaja
Faculty of Business and Management Universum College
República de Kosovo

Dra. Michaela Cocca
College of Education and Human Development Texas A&M University
Estados Unidos

Dr. Lucie Depoo
University of Economics and Management
República Checa

Dr. Oscar Alfredo Díaz Becerra
Facultad de Contaduría de la Pontificia Universidad Católica del Perú
Perú

Dra. Johanna Garzón Merchan
Universidad Nacional de Colombia (Bogotá)
Colombia

Dr. Jakub Husák
Department of Humanities, Czech University of Life Sciences Prague
República Checa

Dr. Igor Krejčí
Department of Systems Engineering, Czech University of Life Sciences Prague
República Checa

Dra. Gloria Inés Macías Villalba
Universidad Autónoma de Bucaramanga
Colombia

Dra. María del Carmen González Velasco
Universidad de León
España

Dra. Natalia Popova
Institute for Philosophy and Law, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences
Rusia

Dr. Miguel Ángel Vargas Valencia
Operations Research Department, Universidad Santiago de Cali
Colombia

Comité Científico Nacional

- Dr. David Cantalá (Colegio de México)
- Dr. Héctor Hugo Corrales Sánchez (Instituto Politécnico Nacional)
- Dr. Enrique de la Garza Toledo (Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa)
- Dr. David González-Sánchez (Universidad de Sonora)
- Dr. Alejandro Islas Camargo (Instituto Tecnológico Autónomo de México)
- Dr. Daniel Martínez Navarrete (Instituto Tecnológico Superior de Misantla)
- Dr. Marco Antonio Méndez Salazar (Universidad Veracruzana)
- Dr. Mauricio Ramírez Grajeda (Universidad de Guadalajara)
- Dr. Modesto Raygoza Bello (Tecnológico Nacional de México)
- Dr. Isaac Leobardo Sánchez Juárez (Universidad Autónoma de Ciudad Juárez)
- Dr. Jaime Sempere Campello (Colegio de México)
- Dra. Danielle Tomta (Instituto Politécnico Nacional)
- Dra. Claudia Vásquez Rojas (Instituto Tecnológico Superior de Misantla)
- Dra. Ma. Enriqueta Mancilla Rendón (Universidad La Salle México)
- Dr. Cesaire Chiatchoua (Instituto Politécnico Nacional-Universidad La Salle México)
- Dr. Omar Neme Castillo (Instituto Politécnico Nacional)
- Dr. Cutberto Hernández Legorreta (Universidad Nacional Autónoma de México)

Maquetación

- Dr. Ricardo Jacob Mendoza Rivera (IPN)
- Dr. Héctor Alonso Olivares Aguayo (ULSA México)
- Dra. Blanca Estela Hernández Bonilla (UAEMéx)
- Mtra. Cecilia Bibiana Ramírez Waldo (UAEMéx)

Periodicidad cuatrimestral

Vol. 6, No. 2, Mayo-Agosto, 2023

Revista Latinoamericana de Investigación Social, Vol. 6, No. 2, Mayo-Agosto, 2023, es una publicación cuatrimestral editada por la Universidad La Salle México. Benjamín Franklin No. 47, Condesa, Cuauhtémoc, CP 06140, Ciudad de México, <http://revistasinvestigacion.lasalle.mx/index.php/relais>, Editor en jefe responsable: Dr. Héctor Alonso Olivares Aguayo. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo: 04-2020-031316011000-203, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación ni de la Universidad La Salle. Los artículos firmados son responsabilidad exclusiva de los autores.

Revista Latinoamericana de Investigación Social de la Universidad La Salle

La Revista Latinoamericana de Investigación Social actualmente se encuentra indizada en Latindex y es una publicación arbitrada y evaluada por pares académicos bajo el método de doble ciego que publica artículos de investigación científica en extenso, así como notas de investigación (comunicaciones breves) del área de las Ciencias Económico-Administrativas.

El objetivo de la revista es estimular la discusión científica y su impacto en el nivel local, regional, nacional e internacional entre académicos e investigadores de los sectores público y privado.

La revista recibe artículos que demuestren un alto nivel de rigurosidad y calidad científica y que además promuevan el diálogo inter y transdisciplinar entre otros campos del conocimiento que tradicionalmente se han bifurcado entre Ciencias Sociales y Naturales.

Los enfoques metodológicos de los artículos podrán inscribirse tanto en el paradigma cuantitativo como en el cualitativo, o incluso, superar tal dicotomía.

Las temáticas deberán ser problemas del área económico-administrativa, pero podrán ser abordados desde múltiples enfoques, privilegiando una mirada hacia la complejidad y demostrando una preocupación social y un enfoque humanista.

La revista publica artículos tres veces por año (Enero-Abril, Mayo-Agosto y Septiembre-Diciembre). Todos los artículos tienen que seguir estrictamente las Instrucciones para los autores, así como la Guía ética. La Revista se encuentra en: <https://revistasinvestigacion.lasalle.mx/index.php/relais/>

Índice de contenido

Presentación editorial

Por

Ricardo Jacob Mendoza Rivera.....(I-VII)

Artículos Científicos

Desempeño de la cobertura con derivados, análisis de contraste con futuros en CME y MexDer basados en las métricas VaR y ES, bajo un enfoque GARCH (2014 - 2017)

Por Beatriz Valadez Bautista(1-32)

Análisis indicadores financieros sector comercial provincia de Santa Elena

Por Lilibeth Estefanía Bejegen De la Cruz y Lilia Esther Valencia Cruzaty (33-50)

Revista Latinoamericana de Investigación Social de la Universidad La Salle

Periodicidad cuatrimestral

Vol. 6, No. 2, Mayo-Agosto, 2023

Editorial

La Revista Latinoamericana de Investigación Social (RELAIS) agradece a su comunidad de árbitros, autores y lectores la integración de un espacio de investigación que presenta trabajos que son frontera del conocimiento. En esta edición se publican artículos que examinan desde sus perspectivas teóricas el comportamiento y desempeño de índices, cuyos resultados son de gran interés para la toma de decisiones financieras.

En la actualidad enfrentamos un panorama de cambios de administración en México y Estados Unidos, es por ello, que resulta importante analizar el desempeño de indicadores financieros, mercados y políticas que manifiesten una estabilidad económica y financiera para la sociedad. La RELAIS procura la publicación de artículos cuyas propuestas aporten valiosas perspectivas y conocimientos al panorama social.

En el presente Volumen 6 Número 2 Mayo-Agosto (2023) se publican los siguientes dos artículos:

El primer artículo se intitula “Desempeño de la cobertura con derivados, análisis de contraste con futuros en CME y MexDer basados en las métricas VaR y ES, bajo un enfoque GARCH (2014 - 2017)” de la autora mexicana Beatriz Valadez Bautista de la Universidad Nacional Autónoma de México. El artículo contrasta el desempeño de la cobertura del riesgo de tipo de cambio utilizando dos métricas que se aplican con frecuencia en las negociaciones del peso/dólar, MexDer y Chicago, mediante las métricas VarG y ESG aplicándoles un modelo heterocedástico autoregresivo GARCH (1,1). Este estudio resalta la importancia de cuantificar la exposición al riesgo; ya que, no obstante que en el mercado financiero existen diversos instrumentos de cobertura, los contratos de futuros sobre divisas son la mejor opción para disminuir el riesgo, si se está inmerso en un

escenario de alta volatilidad.

El segundo artículo se intitula “Análisis indicadores financieros sector comercial provincia de Santa Elena” de las autoras ecuatorianas Lilibeth Estefanía Bejeguen De la Cruz y Lilia Esther Valencia Cruzaty de la Universidad Estatal Península de Santa Elena. El artículo examina cómo han evolucionado los indicadores financieros en el ámbito comercial de la provincia de Santa Elena durante los años 2018 al 2022. Los hallazgos revelan que las empresas comerciales tienen una liquidez mayor a 1, muestran altas tasas de rotación de inventario y cuentas por cobrar, aunque su nivel de deuda se sitúa entre el 70% y el 80%. Se concluye que estas empresas tienen capacidad de cumplir con los compromisos a corto plazo, sustentándose principalmente en la venta y rotación de inventario y la gestión de cuentas por cobrar.

Por último, la RELAIS invita a toda la comunidad de investigadores en ciencias sociales a publicar sus contribuciones originales.

Gracias por su constante apoyo y dedicación a nuestra revista.

Dr. Ricardo Jacob Mendoza-Rivera

Editor Asociado RELAIS

Desempeño de la cobertura con derivados, análisis de contraste con futuros en CME y MexDer basados en las métricas VaR y ES, bajo un enfoque GARCH (2014 – 2017)

Performance of hedging with derivatives, contrast analysis with futures in CME and MexDer based on VaR and ES metrics, under a GARCH approach (2014 – 2017)

Revista Latinoamericana de Investigación Social, vol. 6, no.2

Beatriz Valadez Bautista

Universidad Nacional

Autónoma de México, México

betyvaladez@comunidad.unam.mx

(correspondencia)

Artículo de investigación

Recibido: 02/02/2024

Aceptado: 09/04/2024

Fecha de publicación: 14/04/2024

Resumen

Este trabajo examina, analiza y contrasta el desempeño de la cobertura con el porcentaje de reducción del riesgo, en contratos de futuros sobre divisas en dos mercados significativamente asimétricos y subyacentes con comportamiento inverso en términos de paridad. Futuros peso/dólar en MexDer; y dólar/peso, en Chicago Mercantile Exchange. Análisis realizado en dos pasos: identificando primero, los contrastes aplicando métricas VaR y ES tradicionales, y segundo, aplicando estas métricas mejorando los resultados con GARCH. Se examinan las colas izquierda y derecha de las series de datos, en posiciones cortas y largas, considerando el periodo de octubre de 2016 a junio de 2017, dividido en tres subperiodos. Comparando los resultados obtenidos, entre los contratos de futuros con posiciones cortas y largas, mercados, y con niveles de confianza del 90%, al 99%, probando su validez estadística con Kupiec Backtesting. Observándose en general que la cobertura en el CME manifiesta un mejor desempeño bajo el enfoque GARCH con la métrica ESG; sin embargo, muestra una fragilidad importante por debajo del nivel de confianza del 99 %.

Palabras Clave: Valor en Riesgo (VaR); Expected Shortfall (ES); GARCH.

Abstract

This work examines, analyzes, and contrast the performance of hedging with the percentage of risk reduction, in currency futures contracts in two significantly asymmetric and underlying, in markets with inverse behavior in terms of party. Peso/dollar futures on MexDer, and dollar/peso on Chicago Mercantile Exchange. Analysis carried out in two steps: first, identifying the contrasts by applying traditional VaR and ES metrics; and second, applying these metrics, improving the results with GARCH approach. The left and right tails of the data series are examined, in short and long positions, considering the period from October 2016 to June 2017, divided into three subperiods. Comparing the results obtained between futures contracts with short and long positions markets, with confidence levels of 90% to 99%, testing their statistical validity with Kupiec Backtesting. Observing each other in general. Hedging in the CME shows better performance under the GARCH approach with ESG metrics; however, it shows significant fragility below the 99% confidence level.

Keywords: Value at Risk (VaR); Expected Shortfall (ES); GARCH.

Introducción

Esta investigación, se compone de dos partes, para efectos de contrastar los resultados; en un primer acercamiento se aplicaron las métricas tradicionales Valor en Riesgo (VaR) y Expected Shortfall (ES) tradicionales, evaluando con estas el porcentaje de reducción del riesgo en los mercados mencionados. Asimismo, en la segunda etapa se lleva a cabo la evaluación de dichas métricas bajo un enfoque GARCH, los resultados obtenidos de aplicar a las métricas VaR y ES a este modelo autorregresivo con heterocedasticidad condicional (GARCH 1,1), se contrastan con los obtenidos en el cálculo de las métricas tradicionales. De esta manera, ambos estudios forman parte de esta investigación. En relación con estas métricas, se han desarrollado disímiles técnicas y modelos, no solo para reducir el riesgo de mercado con futuros a partir del VaR y ES, sino también para encontrar la inversión más viable y en su caso permitir oportunidades de arbitraje. El tema de coberturas es recurrente en la literatura, al respecto, se han consultado diversos trabajos de investigación como los de Park & Switzer (1995), Kroner & Sultan (1993) y Choudhry (2003) que evidencian el cálculo, análisis y evaluación del rendimiento de la cobertura con futuros sobre divisas, concluyendo que, al aplicar otras métricas aparte del VaR, los resultados observan un cambio significativo. Es la razón de elegir el CVaR o ES ya que es considerado como una

medida adicional de cobertura que incorpora la posición de negociación y distingue entre el riesgo a la baja y al alza, datos importantes para coberturistas.

Con esta lógica, el objetivo de este estudio concretamente es analizar, contrastar y determinar cuál de esas métricas aplicadas a ambos mercados produce mejores estimaciones, estadísticamente más sólidas y estrictas sobre la cobertura de divisas con los futuros señalados líneas arriba, probando la hipótesis de que es posible obtener una mayor precisión en la estimación de pérdidas potenciales aplicando ES bajo un enfoque GARCH, con diferentes niveles de confianza (90%, 95%, 97.5% y 99%). También se plantea la hipótesis de que la cobertura en el CME conduce a mejores resultados de cobertura que los obtenidos en el MexDer. El periodo de análisis de 2016 a junio de 2017. De lo anteriormente expuesto, surge la siguiente Pregunta de Investigación: ¿Cuál métrica VaR y ES bajo el enfoque GARCH, proporciona un estimador predictivo estadísticamente significativo del porcentaje de reducción del riesgo como desempeño de la cobertura con contratos de futuros, tal que, incorpore la posición de negociación alcista y bajista?

El desarrollo de este trabajo se justifica porque en primera instancia, calcular el VaR y ES bajo un enfoque GARCH, se considera una opción adecuada para atenuar los efectos de la volatilidad, que impacta en las operaciones comerciales, financieras o cambiarias, en las tesorerías de las empresas, los responsables de la formulación de políticas, instituciones reguladoras, inversionistas, administradores de riesgos, así como para las empresas y los gobiernos que mantengan una posición corta en dólares, para reducir el riesgo cambiario y lograr una cobertura en un entorno volátil. Segundo, se han utilizado las métricas VaR y ES, debido a que son las utilizadas con más frecuencia para evaluar las pérdidas potenciales; además de que son las métricas básicas de riesgo por regulación. Asimismo, se considera el cálculo del ES como una medida adicional de riesgo que incorpora la posición de negociación y distingue entre el riesgo a la baja y al alza¹, ambos, datos importantes para coberturistas y arbitrajistas, enmarcado por la necesidad de cubrir el riesgo en un entorno de presión cambiaria. Y finalmente se eligió el porcentaje de reducción del riesgo por las ventajas señaladas líneas arriba.

¹ Lo que da sentido a la pregunta de investigación de este trabajo.

En el mismo orden de ideas, las aportaciones de la presente investigación son: 1) contribuye a la literatura existente al proponer una metodología diferente y pragmática, y 2) contar con una herramienta alternativa de apoyo para los agentes del mercado, para el cálculo, análisis y toma de decisiones sobre la cobertura con futuros financieros, en virtud de que nos encontramos en una región comercial que enfrenta importantes retos económico-financieros. Asimismo, es fundamental recordar que México es la 15^a economía del mundo (Banco Mundial, 2020), mientras que el peso mexicano se ha posicionado en el puesto 19 de las divisas más utilizadas en el mundo, y para 2022 el Bank for International Settlements (BIS) ubicó al peso mexicano dentro del top 10 de las divisas más populares y utilizadas a nivel mundial, solo detrás del USD, EUR, JPY y GBP, y su par de divisas más populares con el dólar estadounidense (Forex Trading Academy, 2020).

Por tanto, la importancia, y el valor de este trabajo estriba en aprovechar los avances matemáticos y econométricos en el campo de las finanzas para constituir una adecuada medida de riesgo para generar una relación de cobertura con rigor estadístico, coadyuva en el cálculo experto de coberturas aplicando métricas de desempeño actuales, para mejorar la toma de decisiones financieras en un entorno tan volátil como el actual. Por lo anterior, el uso del porcentaje de reducción del riesgo facilita la comparación de los resultados obtenidos. Asimismo, el alcance y las limitaciones de este trabajo se circunscriben a los mercados de Chicago y México, considerando los futuros sobre el peso mexicano y sobre el dólar estadounidense. Bajo este tenor se analizan las posibles causas. También, la presencia de diferencias como es de esperarse, desde la introducción se resaltó las asimetrías entre México y Estados Unidos, mostrados en los análisis presentados en las secciones correspondientes.

Este trabajo está estructurado de la siguiente manera: después de esta introducción, la segunda parte presenta una revisión de la literatura. La tercera sección, describe la metodología de análisis y datos. La cuarta sección muestra el análisis con VaR, ES tradicionales y los modelos econométricos GARCH. La quinta y última sección presenta las conclusiones, y las diversas referencias consultadas.

Literatura y evidencia empírica previa

Si bien, la literatura sobre el desarrollo en el tiempo y la aplicación de las métricas VaR y modelos GARCH multivariados se ha enfocado a mercados financieros desarrollados, un creciente e importante número de estudios han tratado este tema. Al respecto, destacan los trabajos de Park & Switzer (1995), Kroner & Sultan (1993) y Choudhry (2003) en cuyos trabajos de análisis y aplicación de diferentes métricas con diferentes criterios de comparación, priorizan el uso de los métodos GARCH.

En el mismo orden de ideas, el Valor en Riesgo es hoy por hoy una métrica muy utilizada en el ámbito financiero, sumado al hecho de que es la medida básica de riesgo por regulación (Basilea II), asimismo los modelos GARCH de heteroscedasticidad condicional autorregresivos generalizados son muy utilizados para modelar la volatilidad en series de tiempo. Bajo este tenor, el cálculo del VaR en contratos de futuros ha dado lugar a la documentación de diversos artículos, mismos que se citan a continuación.

La volatilidad es la característica esencial de las series de tiempo financieras. En consecuencia, en los inicios de las investigaciones sobre los modelos de las series de tiempo tradicionales bajo el supuesto de varianza homocedástica, se encontró en principio que no eran adecuados para modelar estas series de tiempo. Al respecto, se encuentran diversos estudios que muestran los beneficios de las estrategias de cobertura con futuros aplicando modelos GARCH, como Engle (1982) introduce un nuevo género de procesos estocásticos llamados modelos ARCH, en los que la varianza se determina por la información pasada no constante. Bollerslev (1986) por su parte generaliza los modelos ARCH con su propuesta de modelos GARCH en los cuales la varianza condicional depende no solo de los cuadrados de las perturbaciones, sino que además está en función de las varianzas condicionales de periodos anteriores. Nelson (1991), introduce los modelos EGARCH, en los cuales enuncia para la varianza condicional un modelo que no se comporta de manera simétrica para perturbaciones positivas y negativas, como en los modelos GARCH; expresando otro rasgo de la volatilidad: su comportamiento irregular frente a las alzas y bajas de los precios de los activos financieros.

Por su parte, Burns (2002) compara estimaciones del VaR empleando modelos GARCH univariados. Su estudio fue realizado para una muestra del índice S&P en un período de casi 70 años de rendimientos diarios. De su trabajo se desprende que con los modelos GARCH se obtienen resultados más precisos que con las metodologías tradicionales. Guo (2003) utilizó un marco metodológico dinámico de correlación condicional bivariada.

Elescano y Agüero (2004), proponen un esquema para realizar el análisis de datos generados por una familia de procesos estocásticos con Heterocedasticidad Condicional Autoregresiva-ARCH, ajustando un modelo ARCH para pronosticar la volatilidad de las cotizaciones de las acciones de una empresa peruana. Kroner y Sultan (1993), retomaron el tema de la eficiencia de las coberturas con contratos de futuros a partir de la varianza, VaR y CVaR o ES, tomando como muestra siete mercados internacionales, calculando el Ratio de Cobertura Óptimo (RCO) con modelos GARCH y DVECH GARCH, comparándolas con el uso de métodos enfocados en las técnicas modernas de administración de riesgos, encontrando diferencias significativas entre las coberturas cortas y largas, más tarde, Lien y Li (2007), estimaron un ratio de cobertura esperado en lugar del real con futuros de tipo de cambio, para evaluar la utilidad de la estrategia de cobertura y el de la cobertura en los datos ex post, utilizando la varianza condicional.

Literatura y evidencia empírica previa en América Latina y México

Alonso, J., & Arcos, M. (2006) emplean diversos métodos paramétricos y no paramétricos para el cálculo de la métrica VaR para un portafolio con 7 mercados latinoamericanos; utilizando modelos EWMA y TGARCH, resultando ser los modelos más adecuados para niveles de confianza del 95%, sin embargo, con desempeño bajo tomando un nivel de confianza del 99%. Vergara y Maya (2007) cuentan con trabajos sobre los modelos GARCH paramétricos y no paramétricos para los rendimientos de acciones pertenecientes al mercado colombiano, en su trabajo presentan aplicaciones de los modelos VaR y GARCH multivariados concluyendo que la modelación de la distribución condicional de rendimientos corrobora la superioridad de la estimación de estos modelos sobre la matriz de covarianza condicional en la determinación de las ganancias obtenidas. López Herrera (2006) presenta un análisis econométrico para el estudio de la prima de riesgo para el mercado mexicano y

su relación de segmentación parcial con respecto al Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN); por su parte, Ludlow y Mota (2006) presentan una comparación de volatilidades con los índices Nasdaq y Standard and Poor's 500 (S&P 500, Estados Unidos), y el índice de Precios y Cotizaciones (IPC, México) mediante una estimación simultánea utilizando modelos GARCH multivariados; por otra parte Ortiz, et al. (2007a) analizan el curso de la integración de los mercados de capitales en las economías que conforman el bloque regional del TLCAN mediante un modelo econométrico de cointegración, así como también las relaciones intrínsecas de la volatilidad y los rendimientos entre los mercados bursátiles indicados aplicando modelos GARCH multivariados.

Por último, Ramírez y Ramírez (2007) enfocan su estudio al análisis de metodologías VaR aplicado a acciones mexicanas. De Jesús y Ortiz (2012) trabajan con el modelo CVaR en conjunto con la teoría de valores extremos aplicándolos a Índices Accionarios de los Mercados de Brasil y México. Además, Reyes y Ortíz (2013) utilizan la metodología M-VaRCH (Value at Risk models y modelos GARCH multivariados) para analizar carteras trinacionales de los países del TLCAN, Canadá, Estados Unidos y México.

Estos investigadores emplean la metodología M-VaRCH (modelos Value at Risk y modelos GARCH multivariados), la cual presupone un mayor conservadurismo y precisión en la estimación de pérdidas potenciales de portafolios de inversión. La diversificación regional en mercados accionarios, bajo el contexto de la globalización, es trascendental porque presenta oportunidades importantes de altos rendimientos minimizando riesgos, dado el diferente grado de desarrollo y estabilidad de sus mercados. Esto resalta la necesidad de una eficiente administración de riesgos Reyes y Ortíz (2013).

Derivado de la diversa literatura consultada y mencionada líneas arriba, se refuerza este trabajo considerando el uso de la Varianza, VaR y CVaR o ES y dado que es importante reconocer la naturaleza de la volatilidad del riesgo de tipo de cambio. Asimismo, se considera conveniente aplicar modelos GARCH en el cálculo de las coberturas con futuros sobre divisas utilizando las métricas VaR y ES. En general y derivado de la literatura mencionada, se reconoce mayor precisión y un trato conservador en la estimación de pérdidas potenciales

de portafolios de inversión con futuros sobre divisas (dólar y peso). En tanto que la diversificación bajo el contexto de la globalización es trascendental ya que presenta oportunidades importantes de altos rendimientos minimizando riesgos, dado el diferente grado de desarrollo y estabilidad de sus mercados. Esto resalta la necesidad de una eficiente administración de riesgos, Reyes y Ortíz (2013).

Resumiendo, se reconoce la importancia de la investigación sobre el riesgo asociado al tipo de cambio y las estrategias de cobertura, considerando que bajo la relevancia del VaR y ES o CVaR subyace la preeminencia de la volatilidad del tipo de cambio sobre las pérdidas potenciales. Se observa en este trabajo que la aplicación del enfoque GARCH a estas métricas mejora su precisión y aplicabilidad. Por otro lado, en relación con la cobertura con futuros sobre divisas, la investigación académica se ha concentrado en otros temas de riesgo, como la determinación del índice de cobertura óptimo. La aplicación de métricas VaR ha sido limitada, aunque se han propuesto diversos modelos muy sofisticados en mercados maduros y economías desarrolladas.

Bajo este tenor, las aplicaciones del VaR para los mercados emergentes se han ocupado principalmente del impacto de los tipos de cambio en el comercio, las inversiones reales y de cartera. Igualmente, la investigación con datos intradía de alta frecuencia es inexistente en estos mercados debido a la escases de información, así como a los elevados costos de ésta. No hay trabajos concretos sobre la cobertura de tipo de cambio en México, Además, este estudio ha utilizado métricas VaR para comparar la eficiencia de la cobertura entre dos mercados, uno completamente desarrollado y el otro un mercado emergente, se estimó la cobertura de los futuros dólar/peso del CME de Chicago de cara a los futuros peso/dólar en el MexDer de México. El modelado econométrico final con VaR y ES incluye un enfoque GARCH para evitar supuestos erróneos de homocedasticidad asumidos en diversos estudios.

Metodología y datos

Líneas de corte

Se ha llevado a cabo una cuidadosa estrategia de investigación, tomando en cuenta las

grandes diferencias existentes entre el MéxDer y el CME. Las características del contrato son similares. Sin embargo, el CME es el mercado de futuros más grande a nivel mundial y sus operaciones comenzaron en el siglo XIX. El MexDer, por el contrario, es un mercado pequeño de una economía emergente ya que después de diversas emisiones transitorias de algunos activos forward-warrant, el mercado finalmente comenzó a operar el 15 de diciembre de 1998: negociando precisamente futuros peso/dólar. No obstante que los contratos de futuros en ambos mercados siguen normas similares por ser estandarizados, además de las diferencias en tamaño y madurez, la gran diferencia estriba en el tamaño del contrato. En México, cada contrato de futuros cubre un lote de \$10,000 dólares estadounidenses. En el CME cada contrato de futuros cubre un lote de \$500,000 pesos mexicanos, unos \$29,412 dólares estadounidenses. Los futuros en cada mercado están sujetos a la volatilidad de ambas monedas, siendo el dólar la principal moneda.

El periodo de análisis va de octubre de 2016 a junio de 2017. Los datos del CME y del MexDer se obtuvieron de Bloomberg. El tipo de cambio de Banxico (Banco Central de México). Para este tema de investigación se eligió analizar un ciclo de nueve meses subdividido en tres subperiodos. Los intervalos entre estas particiones son: el primer subperiodo (Ex ante) de octubre a diciembre de 2016, en este se analiza el comportamiento de las coberturas previo a un periodo de estrés, el segundo subperíodo (Durante) examina el problema durante una temporada de volatilidad, considerada de enero a marzo de 2017, impactada por las tensiones causadas a la economía mexicana por la caída e inestabilidad de los precios del petróleo (la segunda mayor exportación de México), así como por un tipo de cambio inestable; el tercer subperiodo (Ex-post) comprende de abril a junio de 2017, cuyo objetivo es examinar el comportamiento de los futuros post-estrés tanto en el mercado de futuros de México como en el de Chicago. Este enfoque nos permite analizar a profundidad el desempeño de la cobertura en ambos mercados. La Tabla 1 muestra estos subperiodos.

Tabla 1

Periodos de Corte (Presión del Tipo de Cambio)

Periodos de Presión del Tipo de Cambio			
Futuros del Peso, Chicago			
Subperiodos	De	A	Periodo

EXANTE_FMX	OCT16	DIC16	Anterior a presión del tipo de cambio
DENTRO_FMX	ENE17	MAR17	Dentro de presión del tipo de cambio
EXPOST_FMX	ABR17	JUN17	Posterior a presión del tipo de cambio
Futuros del Dólar en México			
EXANTE_FDÓLAR	OCT16	DIC16	Anterior a presión del tipo de cambio
DENTRO_FDÓLAR	ENE17	MAR17	Dentro de presión del tipo de cambio
EXPOST_FDÓLAR	ABR17	JUN17	Posterior a presión del tipo de cambio

Nota:Elaboración propia con datos de Blomberg y Banco de México.

Análisis de Estacionariedad y Estadísticas Básicas.

Se utilizaron los precios de cierre para el cálculo de los retornos logarítmicos, procediendo al análisis estadístico utilizando estos resultados,

$$r_i = \log \left[\frac{p_i}{p_j} \right], \quad p_i > p_j \quad (1)$$

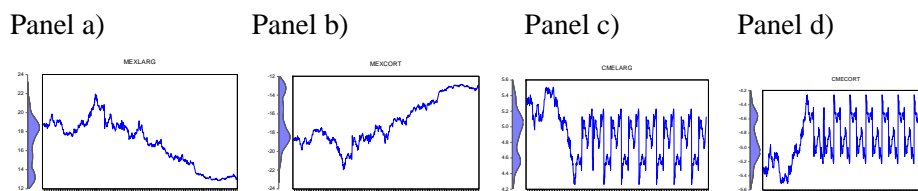
Para asegurar respuestas bien fundamentadas a la hipótesis planteada, en primer lugar, se ha procedido a probar la estacionariedad de las series; aplicando la prueba ADF. Para robustecer el trabajo también se ha efectuado la prueba t-Student y para reforzar los resultados de la estacionariedad de las series. También se empleó la prueba de normalidad de Jarque-Bera (Jarque-Bera, 1987).

Adicionalmente a las pruebas aplicadas, mencionadas arriba, se incluyó la prueba ARCH-LM de homocedasticidad, para uno, dos, tres y cuatro rezagos. Al utilizar el criterio de Akaike-Schwartz se determinó con cuantos rezagos los resultados son menores que esos criterios; esto ayuda a determinar el modelo GARCH relevante, que se espera que sea un GARCH (1,1). Los modelos ARCH y GARCH se aplican con intercepto y media móvil. Los resultados se han examinado siguiendo las pruebas y criterios antes mencionados.

En relación con el análisis y ajuste de la volatilidad, la desviación estándar en términos estadísticos es una medida rigurosa de los cambios aleatorios, generalmente con variaciones impredecibles en la rentabilidad o en el precio de un título. Las Figuras 1 y 2 muestran el comportamiento histórico de los precios spot y futuros y los rendimientos logarítmicos tanto para el MexDer como para el CME.

Figura 1

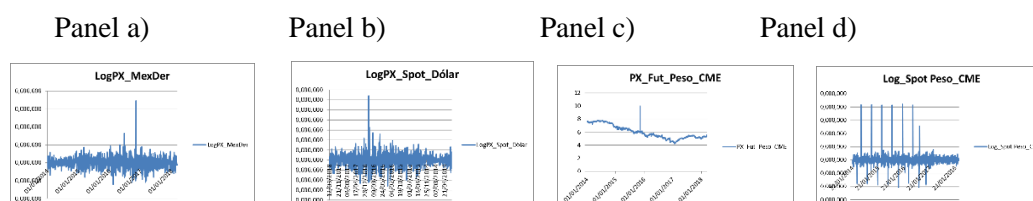
Comportamiento de las series de los precios de futuros



Nota: Elaboración propia a partir de datos de los precios de futuros de MexDer y CME de Bloomberg (E-views 10).

Figura 2

Comportamiento de las series de los rendimientos logarítmicos de los futuros



Nota: Elaboración propia de los rendimientos logarítmicos a partir de datos de los precios de futuros de MexDer y CME (E-views 10).

El comportamiento asimétrico de las series de rendimientos logarítmicos se debe a que la volatilidad puede ser afectada de forma diferente (con rendimientos positivos o negativos). Los rendimientos negativos según lleguen al mercado buenas o malas noticias. Los rendimientos negativos mayores y más frecuentes llevan a incrementos mayores en volatilidades en el futuro.

La Tabla 2 muestra las estadísticas básicas de las series de datos completa, en el cual se puede observar que los valores de la media en ambos mercados para los precios de futuros y los respectivos retornos son positivos. En cuanto a la serie de precios, la varianza en el MexDer es más grande que la varianza del CME. Así los retornos logarítmicos muestran un comportamiento opuesto; la desviación estándar del CME es mayor.² En lo concerniente a la Kurtosis; la Tabla 2 destaca el hecho de que todas las series de retorno tienen picos altos. En lo que se refiere a la asimetría, todas las series son asimétricas.

² Los resultados econométricos mostrados en los Cuadros 3 4 4 se obtuvieron empleando E-View 10.0.

En conclusión, el estadístico Jarque Bera confirma que todas las series son no-normales. Las notables diferencias en el comportamiento estadístico de estos mercados se pueden atribuir a que los lotes de futuros se negocian en monedas de distinto valor, reflejando así la inestabilidad del peso en el MexDer. Sin embargo, este comportamiento también sugiere la presencia de una segmentación de mercado entre estos dos países vecinos; aparentemente, los participantes (hedgers) en estos mercados pertenecen a grupos bien diferenciados. Lo más probable es que pocos participantes operen en ambos mercados. Las diferencias determinadas también revelan oportunidades para el arbitraje de precios; El precio del dólar en el MexDer y su equivalente en pesos en el CME probablemente presenten desequilibrios temporales de precios creando oportunidades de arbitraje.³

Tabla 2

Estadísticas de las series de precios y retornos logarítmicos del MexDer y CME

Estadísticas básicas de las series de los precios y retornos logarítmicos del MexDer y CME							
Precios de Futuros							
Mercado	Futuros	Media	Desv. Std	Sesgo	Curtosis	Jarque-Bera	ADF
MexDer							
	Dollar Futuros	16.8449	2.4040	-0.2712	1.907	66.852	-13.166
	Dollar Contado	16.8401	2.4094	-0.2654	1.898	67.274	-19.353
CME							
	MXP Futuros	5.9999	1.0064	-0.4909	2.102	37.557	-23.394
	MXP Contado	4.8992	0.3004	-0.1028	2.106	37.849	-31.623
Series de Retornos Logarítmicos							
Mercado	Retornos	Media	Desv. Stadr	Sesgo	Curtosis	Jarque-Bera	ADF
MexDer							
	Dólar Futuros	0.00002	0.0083	-0.1363	3.657	22.739	-2.864
	Dólar Contado	0.00003	0.0001	-0.0448	4.827	150.243	-2.864
CME							
	MXP Futuros	0.00014	1.0984	-0.1291	8.064	1154.824	-2.864
	MXP Contado	0.00014	1.0918	-0.1209	9.449	1870.436	-2.854
95% C.V.						5.99	-3.96

Nota: Elaboración propia con retornos logarítmicos de datos de precios de futuros de Bloomberg y Banco de México (E-views10).

³ Tomar ventaja entre los precios más bajos y altos, con ganancias en el diferencial.

Tabla 3

Pruebas de Heterocedasticidad ARCH-LM

Pruebas de Heterocedasticidad				
ARCH TEST				
Criterio:	Dollar Futures	Spot Dollar	MXP Futures	Spot MXP
Akaike	-8.7058	-8.7455	-6.7534	-6.9092
Schwarz	-8.6921	-8.7270	-6.7349	-6.8907
Hannan-Quinn	-8.7006	-8.7385	-6.7464	-6.9022
GARCH Test				
Akaike info	-8.7791	-8.8560	-6.7734	-6.7903
Schwarz	-8.7607	-8.8328	-6.7449	-6.9672
Hannan-Quinn	-8.7721	-8.8472	-6.7564	-6.9815
ARCHLM 1 Test				
Akaike info	3.9088	3.9640	9.1179	6.7677
Schwarz	3.9180	3.9732	9.1271	6.7770
Hannan-Quinn	3.9123	3.9675	9.1214	6.7712

Nota: Elaboración propia con retornos logarítmicos de los datos de precios de futuros de Bloomberg y Banco de México (E-views10).

En la Tabla 3, al realizar las pruebas ARCH 1 y GARCH (1,1). En los resultados de los criterios de información: Akaike, Schwartz y Hannan, cuya regla de decisión es elegir los de menor valor se observa que los resultados para los criterios mencionados fueron más pequeños en el caso del GARCH (1,1), lo que justifica aplicar este modelo. Por otro lado, dicho modelo es utilizado generalmente en la mayoría de los casos para instrumentos financieros.

Por otro lado, los resultados de la prueba Dickey Fuller de Raíz Unitaria Aumentada (ADF), Dickey, and Fuller (1996) (indican que las series normales (brutas) no son estacionarias, ya que el valor de la prueba es menor que el valor crítico (-3.96); sin embargo, las series de retornos logarítmicos son estacionarias según el mismo criterio. Esto es sustancial desde el punto de vista de la cobertura, ya que las series no estacionarias pueden dar lugar a resultados de regresión espurios y, por tanto, invalidar la estimación de la cobertura. Las Figuras 1 y 2 y la Tabla 2 confirman que las series temporales spot y futuras de los mercados de derivados de México y Chicago son no-normales; Estos hallazgos justifican, en pocas palabras, la decisión de probar la estacionariedad aplicando la prueba de

raíz unitaria aumentada de Dickey y Fuller (Dickey y Fuller, 1996). Los resultados se presentan en la Tabla 2. Se ha aplicado esta prueba para niveles de precios y primeras diferencias sin intersección ni tendencia. La prueba confirma que las series de rendimientos logarítmicos son no-estacionarias, como se muestra en la Tabla 2.

En la Tabla 3, se muestran los resultados de las pruebas ARCH 1, GARCH (1.1) y ARCHLM 1, comprobando los resultados según los criterios de Akaike, Schwartz y Hannan. La regla de decisión indica seleccionar el modelo que tenga los valores numéricos más bajos que en este caso corresponde a la prueba GARCH (1.1). Esto fortalece el uso de este modelo.

Cálculo del VaR y ES

Valor en Riesgo (VaR)

El VaR de una cartera de contratos de futuros financieros se define como la pérdida máxima esperada que afrontará un inversor en un horizonte temporal, dado un nivel de confianza α , normalmente del 95%, 97.5% y 99%, a la hora de invertir, o liquidar posiciones en su cartera debido a movimientos imprevistos que afectan factores del mercado como tipos de cambio, tasas de interés, precios de activos financieros. De igual manera, es la métrica utilizada por las autoridades reguladoras para procurar el control de las operaciones realizadas por las entidades financieras, para establecer medidas estándar de requisitos de capital de las entidades financieras.

En términos estadísticos, el VaR se define como la probabilidad de que los cambios en el valor del portafolio no excederán la máxima pérdida durante un horizonte de tiempo especificado para un nivel de confianza α ; Sea,

$$\Pr (\Delta P \leq -\text{VaR}\alpha) = \alpha \quad (2)$$

Donde ΔP representa los cambios o pérdidas en el valor del portafolio. Otra forma para estimar el VaR de un portafolio se obtiene al encontrar la función inversa de la distribución acumulada de los factores de riesgo. Esto es, se fija un espacio de probabilidad (Ω, F, P) donde Ω representa el espacio muestral o conjunto de posibles resultados, F es una σ – álgebra que representa los eventos medibles, P es una medida de probabilidad y X es una

variable aleatoria que representa las pérdidas y ganancias del portafolio de inversión durante un horizonte de tiempo.

$$F_X(x) = \Pr(X \leq x) \quad (3)$$

Donde $F_X(x)$ es una función continua con función de densidad $f_X(x) > 0 \forall x \in R$ $F_X(x)$ es creciente estrictamente $\forall x \in R$, tal que $\exists F_X^{-1}(x)$, con $0 < x < 1$. Por tanto, el VaR de la v.a. X se determina por el percentil α de la distribución de pérdidas y ganancias $F_X(x)$, esto es,

$$VaR_\alpha = -F_X^{-1}(x) \quad (4)$$

En suma, sea el conjunto $M \subset L^0(\Omega, F, P)$ que representa el conjunto de variables aleatorias de los riesgos financieros, haciendo un mapeo de M en R , tal que, $\rho: M \rightarrow R$, con $X \rightarrow \rho(X)$ en el intervalo de confianza $\alpha \in (0,1)$. El Valor en Riesgo con un nivel de confianza dado α por el menor número tal que la probabilidad de quebranto X sea mayor que la unidad (1) no es mayor que $(1-\alpha)$ tal que,

$$VaR = \min \{x \in R: P(X > x) \leq 1-\alpha\} \quad (5)$$

$$= \min \{X > x: F_{X \geq} \alpha\} \quad (6)$$

Proporciona el rendimiento que se excede con $(100 - \alpha) \%$ de probabilidad. Sin embargo, dos portafolios pueden tener el mismo valor del VaR pero con pérdidas potenciales diferentes. Esto se debe a que el VaR no calcula pérdidas más allá del percentil $(100 - \alpha) \%$. La deficiencia se mitiga al estimar una métrica de rendimiento adicional llamada Valor en Riesgo Condicional (CVaR) o Expected Shortfall (ES). Misma que se describe líneas abajo.

El Valor en Riesgo se calcula aplicando α_i , con $i = 1\%, 2.5\%, 5\%$, y 10% . El índice de desempeño empleado en este estudio es la reducción porcentual del riesgo con VaR. En el mismo orden de ideas, a la valuación de la reducción porcentual del riesgo aplicando GARCH (a lo largo de este trabajo se denominará VaRG), midiendo el porcentaje de

reducción del VaR (GARCH) de un portafolio cubierto contra el VaR (GARCH) de un portafolio sin cubrir, esto se aplica a ambos VaR y ES, con la versión modificada de la expresión original de Cotter y Hanly (2006), bajo el enfoque GARCH.⁴

La expresión de Cotter y Hanly utilizada en la primera parte para la evaluación con las métricas tradicionales, es:

$$VaR = 1 - \left\{ \frac{VaR_{i\%} \text{ portafolio cubierto}}{VaR_{i\%} \text{ portafolio no cubierto}} \right\} \quad (7)$$

Y la versión modificada por la autora, evaluando la métrica bajo un enfoque GARCH es:

$$VaRG = 1 - \left\{ \frac{VaR(GARCH)_{i\%} \text{ portafolio cubierto}}{VaR(GARCH)_{i\%} \text{ portafolio no cubierto}} \right\} \quad (8)$$

Donde VarG es igual a la reducción porcentual del VaRG de la cartera cubierta respecto de la cartera no cubierta. Si los contratos de futuros eliminan completamente el riesgo entonces VarG = 1, mientras que si no reducen el riesgo VaRG = 0. Por lo tanto, sea x el resultado de aplicar las métricas, entonces $[x \in \mathbb{R} \mid 0 \leq x \leq 1]$, por lo tanto, una x mayor indica un mejor desempeño de la cobertura. Las estimaciones correspondientes de han llevado a cabo con niveles de confianza $\alpha = 10\%$, 5% , 2.5% , y 1% .⁵

El VaR como métrica de riesgo han generado diversas críticas, ya que demuestra inestabilidad para trabajar numéricamente si no existe una distribución Normal de pérdidas, como lo demuestra la evidencia empírica. Por lo tanto, la coherencia se basa únicamente en la desviación estándar de las distribuciones normales de los rendimientos de los activos, bajo los supuestos de distribución Normal el VaR es proporcional a la desviación estándar de los rendimientos de los activos (Reyes y Ortiz, 2013). Esto nos lleva a elegir la métrica ES que es una métrica coherente ya que proporciona un estimador no solo de la probabilidad de

⁴ Modelo modificado por la autora, del modelo propuesto para el cálculo de la métrica de desempeño utilizada para evaluar el desempeño de la cobertura Cotter y Hanly (2006). Reducción porcentual en el VaR bajo el enfoque GARCH.

⁵ The formula generalizes for portfolios of n assets. Our portfolio comprises only one asset in each market: the dollar in the MexDer and the Peso in the CME. The hedged portfolio refers to the asset protected with a futures contract; the unhedged portfolio simply holds the original asset unhedged.

pérdida, sino también de su magnitud.

Valor en Riesgo Condicional (CVaR) o Expected Shortfall (ES)

Esta métrica mide la pérdida media condicionada al hecho de que se ha excedido el VaR. El CVaR o ES se usa como una métrica de desempeño de la cobertura porque proporciona una cobertura con un estimador no solo de la probabilidad de pérdida, sino también de la magnitud de una posible pérdida. Esto significa que administrar el riesgo a través de la métrica VaR puede ser ineficiente para capturar los efectos de la diversificación que reducen el riesgo del portafolio. Uryasev y Rockafellar (2002) dieron una respuesta a la problemática del VaR con el Conditional Value at Risk (CVaR) o Expected Shortfall (ES). De forma particular, cuando la distribución de pérdidas y ganancias se asume como una distribución normal, el ES se evalúa.

$$ES = \int_{-\infty}^t (t - R)^1 dF(R) \quad (9)$$

$$(ES)_\varphi(X) = E[-X | -X \leq VaR_\varphi(X)] = \frac{e^{-\frac{q^2}{2}}}{\varphi\sqrt{2\pi}} \quad (10)$$

Esta métrica, representa una medida de riesgo alternativa para enmendar parcialmente las deficiencias que presenta el VaR. CVaR está en diversa literatura referido como el déficit esperado o Expected Shortfall, para efectos de este estudio se abrevia como ES.

Para una v.a. X , $E(|X|) < \infty$ y su función de distribución F_X , el Expected Shortfall con un nivel de confianza dado $\alpha \in (0,1)$ y se puede definir como,

$$(ES) = \frac{1}{1 - \alpha} \int_0^1 q_u(F_X) du \quad (11)$$

Donde $q_u(F_X) = F_X(u)$ es una función cuantil de F_X , así la relación entre el VaR y ES es,

$$CVaR(ES) = \frac{1}{1 - \alpha} \int_0^1 VaR(F_X) du \quad (12)$$

La medida de exceso esperado es una medida de riesgo coherente basada en el valor esperado de las pérdidas potenciales que exceden el nivel del VaR. Por su parte, esta medida de riesgo robusta ha sido estudiada en forma independiente y definida de diferentes formas por varios autores recientemente. Los principales nombres o variantes que ha adoptado esta medida de riesgo son los siguientes: esperanza condicional de la cola (Tail Conditional Expectation, TCE), esperanza condicional del peor escenario (Worst Conditional Expectation, WCE), media de la cola (Tail Mean, TM), esperanza condicional matemática de las pérdidas que han excedido el nivel del VaR, Expected Shortfall (ES), Valor en Riesgo Condicional (Conditional Value at Risk, CVaR) (De Jesús 2008).

En términos estadísticos, la métrica ES se fundamenta en una distribución continua cuya variable aleatoria mide los cambios de las pérdidas en el valor del portafolio, se puede definir como: la esperanza matemática condicional de las pérdidas que han excedido el nivel del VaR,

$$ES_{\alpha}(X) = -E(X|X \leq VaR(X)) \quad (13)$$

De la misma forma en que se definió la métrica de rendimiento en la ecuación (8) para evaluar el desempeño de la cobertura en el modelo propuesto VaRG, se modifica el coeficiente para incluir el enfoque GARCH, para evaluar el desempeño de la cobertura en dicho modelo. Aquí, esa métrica corresponde a la reducción porcentual de ES, bajo los niveles de confianza considerados en el VaRG. Asimismo, de manera análoga a los cálculos de la métrica anterior, la expresión de Cotter y Hanly para la primera parte, es:

$$ES = 1 - \left\{ \frac{ES_{i\%} \text{ hedged portfolio}}{ES_{i\%} \text{ unhedged portfolio}} \right\} \quad (14)$$

El coeficiente propuesto de eficiencia modificado a partir del de Cotter y Hanly (2006) para incluir el modelado GARCH es:

$$ESG = 1 - \left\{ \frac{ES(GARCH)_{i\%} \text{ hedged portfolio}}{ES(GARCH)_{i\%} \text{ unhedged portfolio}} \right\} \quad (15)$$

Por tanto, si se tiene que una posición en CME tiene un VaRG más alto pero un ESG más bajo que los futuros de MexDer, eso indica que la volatilidad de los futuros en CME es mayor en situaciones normales del mercado, pero en situaciones extremas los futuros de MexDer tienen una volatilidad mayor.

Modelos GARCH

El uso de modelos GARCH se ha generalizado para explicar la variación del tiempo. En general, los modelos GARCH asumen que la varianza condicional se ve afectada por su propia historia y la historia por los cambios. La ventaja de estos modelos es que tienen la capacidad de capturar el comportamiento de las series de tiempo financieras, tales como la correlación de las series en la volatilidad y las variaciones en las volatilidades. En diversa literatura sobre cobertura óptima se encuentra que se han utilizado modelos GARCH multivariados para generar RCO Kroner & Sultan, (1993). Sin embargo, el desempeño de los modelos GARCH multivariados ha sido escasa al utilizarlos para generar pronósticos en horizontes de cobertura más largos Brooks et. al., (2002) y no es este caso.

El modelo GARCH que se utiliza es el Vector GARCH (1,1) propuesto por Bollerslev (1986). Este modelo también se ha utilizado para generar el radio de cobertura óptima (RCO) por Baillie y Myers (1991) y Brooks y Chong (2001). El modelaje de las ecuaciones condicionales de media y varianza es como sigue:

$$r_{st} = \mu_s + \varepsilon_{st} \quad (16)$$

$$r_{ft} = \mu_f + \varepsilon_{ft} \quad (17)$$

$$\begin{pmatrix} \varepsilon_{st} \\ \varepsilon_{ft} \end{pmatrix} \omega_{t-1} \sim N(0, \sigma_t^2) \quad (18)$$

$$\sigma_{st}^2 = \gamma_s + \alpha_s \varepsilon_{s,t-1}^2 + \beta_s \sigma_{s,t-1}^2 \quad (19)$$

$$\sigma_{ft}^2 = \gamma_f + \alpha_f \varepsilon_{f,t-1}^2 + \beta_f \sigma_{f,t-1}^2 \quad (20)$$

$$\sigma_{sft}^2 = \gamma_{sf} + \alpha_{sf} \varepsilon_{s,t-1}^2 \varepsilon_{f,t-1}^2 + \beta_{sf} \sigma_{sf,t-1}^2 \quad (21)$$

Donde:

rst y rft: Rendimientos del spot y los futuros, respectivamente.

est y eft: Residuales que representan las innovaciones en el spot y los precios de futuros.

Ω_{t-1} : Conjunto de información en el tiempo t-1.

σ_{st}^2 y σ_{ft}^2 : Varianza del spot y futuros.

σ_{sft} : Covarianza entre ellos.

Sin embargo, este modelo restringe a las matrices diagonales α y β , por lo que, solo se usa la porción triangular superior de la matriz de varianza-covarianza. Esto significa que la varianza condicional depende de los valores pasados de sí mismo y los valores pasados de las innovaciones cuadradas de los rendimientos. Esto reduce la cantidad de parámetros a nueve (cada α y β tienen tres elementos). Esto está sujeto al requisito de que la matriz de varianza-covarianza sea positiva definida para generar elementos positivos de cobertura. Sean,

$$r_{st} = \theta_{s0} + \sum_{j=1}^J r_{s,t-j} \theta_{sj} + \varepsilon_{st}, r_{ft} = \sum_{k=1}^K \theta_{fk} + \varepsilon_{ft} \quad (22)$$

$$\begin{pmatrix} \varepsilon_{st} \\ \varepsilon_{ft} \end{pmatrix} \Big| \Omega_{t-1} \sim N(0, \sigma_t^2) \quad (23)$$

$$\sigma_{sft}^2 = \rho \sigma_{st} \sigma_{ft} \quad (24)$$

Donde, $j, k = 1$ para el modelo GARCH (1,1) γ , α y β son positivos, con $\alpha_i + \beta_i \leq 1$, para $i = s, f$. Las medias condicionales siguen un proceso autoregresivo. El coeficiente de correlación condicional ρ en la ecuación (34) es constante. Una ventaja de este modelo es que es una matriz semidefinida positiva, sujeto a que las varianzas condicionales sean positivas, lo que significa que la matriz de varianza-covarianza es positiva o no-negativa. Al utilizar este método, los resultados se utilizan para construir portafolios de cobertura donde $+r_s - h * r_f$ Cobertura corta, y $-r_s + h * r_f$ Cobertura larga, r_s y r_f son los rendimientos de los futuros y el contado respectivamente, y $h *$ es la cobertura estimada.

Back Testing o prueba de proporción de fallos

Kupiec (1995) propuso una prueba cuyo objetivo es cuantificar con un nivel de significancia propuesto para la métrica VaR, es consistente con la proporción de fallos que presenta el modelo, es decir, se trata de confirmar si el modelo es apropiado desde el momento en que se producen las pérdidas o las ganancias que superan el VaR en el período considerado. La hipótesis de este artículo intenta validar si el índice de fallos es similar al nivel de significancia del modelo. Este test comprueba que la probabilidad de que el número

de fallos sea igual a “x” en una muestra “n”, y se determina a partir de una Distribución Binomial. Sea,

$$P(x; n; p^*) = \binom{n}{x} (p^*)^x (1 - p^*)^{n-x} \quad (25)$$

La probabilidad de fallo (p^*) de la métrica VaR se estima aplicando un proceso de máxima verosimilitud, i.e., un índice de verosimilitud (LR). Finalmente se recogen los logaritmos de una Distribución Binomial y se maximiza esta función con respecto a la probabilidad estimada (\tilde{p}). Una vez que se ha obtenido el estimador de máxima verosimilitud LR, se realiza un contraste estadístico entre las probabilidades teóricas y las estimadas (p^* y \tilde{p} , respectivamente). La evaluación del nivel de significancia se realiza a partir del índice de máxima verosimilitud, partiendo del logaritmo de la distribución de probabilidad aplicada para cada una de las probabilidades; dicha razón o índice de verosimilitud se define como sigue:

$$LR_{UC} = 2 \left[\frac{(p^*)^x (1-p^*)^{n-x}}{(\tilde{p})^x (1-\tilde{p})^{n-x}} \right] \quad (26)$$

La prueba LR representa una distribución Chi- cuadrado con 1 grado de libertad.

Análisis empírico

Hasta ahora se han establecido las características estadísticas de las series de precios y rendimientos determinando el modelo GARCH (1,1) apropiado para estimar la volatilidad de los rendimientos logarítmicos de las series spot y de futuros del MexDer y del CME.

Asimismo, se han presentado los modelos econométricos para estimar las métricas VaR y ES tradicionales, así como las métricas VaRG y ESG. Con el propósito de lograr la mayor precisión, en esta sección se muestra y contrasta la evidencia obtenida utilizando niveles de confianza del 90%, 95%, 97% y 99%. En la Tabla 5 se muestran los resultados del desempeño de la cobertura para cada métrica utilizada, es decir, en primera instancia VaR y ES tradicionales, cada una de las particiones, estrategias de cobertura (corta y larga) y cada uno de los niveles de confianza considerados. El desempeño de las estrategias de cobertura

para cada una de las métricas implica la generación de muchos resultados contrastantes, lo que nos permite resaltar algunas diferencias clave.

En primer lugar, es importante destacar que ambas hipótesis se han confirmado. Esto se aprecia en la Tabla 6, ya que, en todos los resultados, el modelo ES-GARCH (ESG) supera a la métrica VaR-GARCH (VaRG). Las estimaciones son más precisas en todos los niveles de confianza, tanto para el Mercado Mexicano como para el CME, nuevamente, tanto para las posiciones cortas como largas. De manera similar, el mercado de Chicago muestra un mejor desempeño que el mercado mexicano en 28 de un total de 48 alternativas de cobertura. La Tabla 6 además muestra que para todas las posiciones (cortas y largas) (cortas y largas) a niveles de confianza de 97.5% y 99%, el desempeño de CME supera el desempeño de México. La Tabla 6 también muestra que al aplicar el modelo ESG. En niveles de confianza más bajos, los modelos VaRG y ESG intercambian algunos resultados.

Un dato curioso observado, es que para la posición corta en el MexDer la estimación más rigurosa es de un nivel de confianza del 95%; pero para la posición larga la mejor estrategia de cobertura se puede lograr con un nivel de confianza del 99%, para dicha posición las mejores métricas se comparten entre los niveles de confianza del 95%, 97.5% y 99%.

Los resultados muestran que la máxima protección para la posición corta durante el período de turbulencia se logra con la métrica ESG al nivel de confianza del 95%; lo que representa la reducción porcentual del déficit esperado en la posición cubierta en comparación con la posición no cubierta; cuando el coeficiente se acerca a uno (100% en nuestros análisis para facilitar la interpretación de los resultados), hay una disminución total del riesgo; por el contrario, si tiende a cero, implica que no hay reducción de riesgo en el MexDer; Esto se puede atribuir a la volatilidad de los futuros en el CME en situaciones normales del mercado, mientras que en situaciones tensas los futuros del MexDer aparentemente tienen una menor volatilidad como se observa en las Tablas siguientes:

Tabla 4

Desempeño de la cobertura aplicando las Métricas VaR y ES tradicionales

VaR y CVaR ($\alpha = 90\%, 95\%, 97.5\%$ y 99%) de los contratos de futuros sobre divisas en México y Chicago (Dólar y Peso Mexicano, respectivamente)									
Posición	Periodo	VaR90	VaR95	VaR97.5	VaR99	CVaR90	CVaR95	CVaR97.5	CVaR99
Mercado Mexicano de Derivados (futuros del dólar)									
DEUA	Ex Ante	63.59	84.62	91.08	87.68	85.92	93.75	89.13	90.67
Corta	Dentro	62.90	70.24	84.34	87.27	82.87	93.50	86.01	87.74
	Ex Post	64.10	82.31	87.83	92.37	82.40	81.56	81.24	84.30
DEUA	Ex Ante	84.61	85.71	92.69	96.41	94.54	92.61	93.99	95.81
Larga	Dentro	80.66	79.53	82.50	91.27	94.33	91.97	87.64	91.19
	Ex Post	76.76	75.95	84.67	94.42	92.98	89.82	90.00	91.81
Chicago Mercantile Exchange (futuros sobre el peso)									
MXP	Ex Ante	83.48	85.89	86.78	95.01	82.25	91.88	90.26	91.88
corta	Dentro	81.58	87.67	84.41	92.06	82.14	90.40	89.22	90.74
	Ex Post	83.92	84.50	86.86	88.61	85.36	82.91	84.59	83.05
MXP	Ex Ante	90.13	87.29	75.32	97.68	86.60	90.37	89.48	92.66
larga	Dentro	84.41	83.09	74.49	79.89	84.45	86.43	86.41	88.07
	Ex Post	86.58	79.75	80.84	77.67	80.55	79.85	85.01	86.47

Nota: Elaboración propia con datos de Bloomberg, MexDer y Banco de México aplicando E-Views 10.

Tabla 5

Desempeño de la Cobertura. Métricas VaR y ES bajo enfoque GARCH (VaRG y ESG)

Métricas VaR y ES bajo el enfoque GARCH: VaRG (VaR-Garch) y ESG (Expected Shortfall-Garch) $\alpha = 90\%, 95\%, 97.5\%$ y 99%									
Posición	Periodo	VaRG90%	VaRG95%	VaRG 97.5%	VaRG 99%	ESG 90%	ESG 95%	ESG 97.5%	ESG 99%
MexDer, Mercado Mexicano de Derivados (futuros dólar)									
DEUA	EX ANTE	71.19	74.39	84.59	90.43	86.66	97.78	91.57	92.43
Corto	DENTRO	70.25	76.73	79.73	86.82	85.23	95.48	89.25	91.82
	EX POST	68.49	77.27	90.03	80.87	78.34	97.28	90.27	82.87
DEUA	EX ANTE	74.12	77.33	71.19	78.43	88.72	88.43	93.72	94.43
Largo	DENTRO	69.84	71.19	74.91	81.82	85.28	92.82	91.23	97.28
	EX POST	69.69	80.91	73.96	77.87	77.36	92.87	89.24	95.87
CME, Chicago Mercantile Exchange (futuros peso)									
MXP	EX ANTE	79.53	90.96	75.91	85.52	91.27	93.79	93.41	95.89
Corto	DENTRO	76.26	75.91	68.59	80.37	86.29	91.26	89.35	93.26
	EX POST	71.87	86.01	75.76	90.54	87.19	88.67	96.73	89.87

MXP	EX ANTE	69.91	78.56	72.09	83.88	80.19	86.88	96.47	89.88
Largo	DENTRO	71.64	75.76	74.59	80.29	76.28	95.95	94.31	95.29
	EX POST	68.89	78.09	70.28	80.97	84.21	86.19	86.71	91.97

Nota: Elaboración propia con datos de Bloomberg, MexDer y Banco de México aplicando E-Views 10.

Tabla 6

Liquidez e Interés Abierto. CME y MexDer

Liquidez e Interés Abierto en CME y MexDer				
Chicago Mercantile Exchange (CME)				
Peso/Dollar Futures				
Periodo	Volumen	Valor Nocional	Interés Abierto	Tasa de Cambio
Ex ante (Oct-Dec, 2016)	7,100,313	172,175,518,270	278,790	0.0485
			(667,896)	
Dentro (Ene-Mar, 2017)	310,000	8,246,654,784	298,003	00.54.96
			(779,388)	
Ex post (Abr-Jun. 2017)	1,759,000	48,691,771,949	328,640	0.05536
			(831,460)	
Suma	9,169,313	229,113,945,003	905,433	
			(2,278,744)	
Mercado Mexicano de Derivados (MexDer)				
Dollar/Peso Futures				
Periodo	Volume	Notional Value	Open Interest	Exchange Rate
Ex ante (Oct-Dec, 2016)	2,600,554	25,538,937,760	2,896,296	20.6194
Dentro (Ene-Mar, 2017)	2,498,514	26,997,745,531	2,560,339	18.7955
Ex post (Abr-Jun. 2017)	2,787,224	29,029,681,662	2,874,961	18.0626
Suma	7,886,292	81,566,364,953	8,331,596	
CME/MexDer	1.63X	2.81X	0.1087	
			-27.35	

Nota: Valadez y Ortiz. (2020)

En la Tabla 5 se observa que, de acuerdo con los resultados obtenidos entre métricas, la mejor métrica de desempeño de la muestra en el MexDer (y en toda la muestra) es la del nivel de confianza ESG del 95% resultando un 97.78%, encontrando que el peor desempeño de la cobertura corresponde al VaRG con 68.49% (ambos en posición corta); esto representa un diferencial de rendimiento del 31%. En el caso del CME, la mejor cobertura se obtiene durante el período ex post (96.73%) para la posición corta (ES al 97.5%), mientras que la peor cobertura se logra durante el mismo subperíodo 68.89% (VaRG al 90%).

A partir de la selección de los tres periodos de análisis o particiones que como se ha mencionado líneas arriba son: Ex-ante, Dentro y Ex-post abarcando los periodos ya definidos, cuyo objetivo es examinar con base en estos tres periodos de tensión o presión monetaria. La Tabla 4 muestra el detalle de dichos periodos.

Sintetizando, se tiene que, la cobertura de tipo de cambio en la Bolsa Mercantil de Chicago muestra un mejor desempeño aplicando el criterio ESG. La evidencia empírica depende de las alfas (α) consideradas y de los mercados para determinar cuál de las dos coberturas se debe utilizar. Chicago es más conveniente para cubrir el tipo de cambio en el Mercado Mexicano. Sin embargo, para garantizar predicciones sólidas, ESG debe estimarse con un nivel de confianza del 99%. Las diferencias en las estrategias de cobertura entre ambos mercados son significativas. Estas diferencias pueden atribuirse en parte a la profundidad del mercado, el volumen negociado, el tamaño del contrato y el desempeño del mercado.⁶ Es importante señalar que el CME ofrece 46 futuros sobre divisas en 2017 (hoy 48)), mientras que en el MexDer se ofrecen solo futuros sobre el peso/dólar y sobre el peso/euro.

La Tabla 6 muestra como complemento de la Tabla 4, diferencias o asimetrías significativas entre los futuros del MexDer y del CME. Asimismo, en relación con el valor notional, el CME es aún mayor; 2.81 veces el tamaño del Mercado Mexicano. Sin embargo, como nota muy positiva, el interés abierto es mucho mayor en México. Entre paréntesis se encuentra un número hipotético de contratos de interés abierto en Chicago, suponiendo un tamaño igual de contratos (\$10,000 en ambos países) y ajustado al tipo de cambio al final de cada subperiodo. En lo concerniente al volumen, en general el CME es mayor que el MexDer 1.63 veces. Aun así, el mercado mexicano sigue estando por detrás del CME en lo que respecta al interés abierto.

Siguiendo el mismo orden de ideas, se considera que las diferencias podrían ser mayores. Si bien el volumen se mantiene bastante estable en el mercado mexicano, en el mercado de Chicago hubo una gran caída después del primer subperiodo, particularmente del primero al segundo subperiodo, el periodo de mayor volatilidad. Probablemente esto se pueda

⁶ Ver el análisis de estadísticas básicas de la muestra, Tabla 2.

atribuir a las actitudes de los inversores y a factores institucionales. Como se mencionó anteriormente, el CME es un mercado grande y bien establecido, mientras que el MexDer es un mercado aún en proceso de consolidación y crecimiento. Sintiendo la proximidad de un periodo de turbulencias derivadas de las condiciones económicas desfavorables en México, los coberturistas experimentados en Chicago probablemente ajustaron sus tenencias de futuros dólar/peso migrando a otras monedas. Finalmente, probablemente se produjo una migración al mercado de opciones dólar/peso creado por el CME en 2017. Las diferencias también muestran la presencia de segmentación entre estos dos mercados y la posible existencia de oportunidades de arbitraje, para la validación de cada modelo se aplicó el Backtesting como se muestra en el Anexo.

Discusión

El presente trabajo está alineado a la investigación de Vergara y Maya (2007) sobre modelos GARCH paramétricos y no paramétricos para rendimientos de acciones pertenecientes al mercado colombiano, aplicando el VaR y un modelo GARCH multivariado concluyendo que la modelación de la distribución condicional de retornos corrobora la superioridad de la estimación de estos modelos sobre la matriz de covarianza condicional en la determinación de las ganancias obtenidas.

Por último y no menos importante, se ha alineado al trabajo de Ramírez y Ramírez (2007) el análisis de métricas del VaR aplicadas a las acciones mexicanas, asimismo, el artículo de De Jesús y Ortiz (2012) cuyo trabajo se relaciona con el modelo CVaR o ES en conjunto con la teoría de valores extremos aplicándolos a los índices bursátiles de Brasil y México, mientras que Reyes y Ortíz (2013) utilizan la metodología M-VaRCH (Modelos de Valor en Riesgo y modelos GARCH multivariados) para analizar carteras trinacionales de los países del TLCAN, Canadá, Estados Unidos y México.

Finalmente, la investigación sobre el riesgo asociado al tipo de cambio y las estrategias de cobertura es muy importante, haciendo la consideración de que más allá de la relevancia del VaR y ES, subyacen la relevancia de la volatilidad del tipo de cambio sobre las pérdidas potenciales. La aplicación del modelo GARCH a las métricas VaR y ES ha

mejorado su precisión y aplicabilidad. Con respecto a la cobertura de divisas, la investigación académica se ha concentrado en otros temas de riesgo, como determinar el índice de cobertura óptimo. El uso de modelos de VaR se considera limitado, aunque se han avanzado en modelos altamente sofisticados en relación con los mercados maduros y las economías desarrolladas.

Conclusiones

Este artículo contrasta el desempeño de la cobertura del riesgo de tipo de cambio utilizando dos métricas que se aplican con más frecuencia en finanzas para el caso del peso/dólar negociado en México en MexDer y el dólar/peso negociado en Chicago. Las métricas utilizadas con VaR y ESG aplicándoles un modelo heterocedástico autoregresivo GARCH (1,1).

El VaR como métrica de desempeño, provee resultados inferiores en términos de la mejor cobertura en comparación con los resultados obtenidos con la métrica ESG. Esto sugiere que la dimensión de la efectividad del desempeño de la cobertura corresponde al resultado que se pretende obtener, ya que los resultados están en función de la elección de la métrica de desempeño. El ESG, como una métrica para evaluar el desempeño de la cobertura, es apropiada estadísticamente. Los resultados obtenidos al 99% de confianza son muy rigurosos. Con la salvedad de que los resultados se han determinado para un periodo concreto; los ESG se deberán emplear con cautela, como cualquier otro modelo que se elija y con el apoyo de una extensa investigación.

En el mismo orden de ideas, el contrato de futuros representa un instrumento muy útil para la toma de decisiones sobre riesgo-rendimiento relativas a los negocios, inversiones, actividades corporativas, la formulación de políticas; para cubrirse del riesgo si se tiene un compromiso en moneda extranjera, tanto para las empresas como para los gobiernos. Así como para arbitrajistas resulta muy conveniente.

Asimismo, este estudio resalta la importancia de cuantificar la exposición al riesgo; ya que, no obstante que en el mercado financiero existen diversos instrumentos de cobertura,

los contratos de futuros sobre divisas son la mejor opción para disminuir el riesgo, si se está inmerso en un escenario de alta volatilidad.

Es evidente que se requiere más investigación, en particular para el caso de los mercados emergentes y las monedas expuestas a fuertes patrones de inestabilidad. Sin embargo, en relación con los mercados de derivados en Estados Unidos y México, es preciso investigar más para identificar sus diferencias, promover la integración con los mercados financieros globales, y que sirva para contribuir al desarrollo y al avance del sector financiero en México y otros países.

Es claro que la evidencia empírica da lugar a que se ahonde en las siguientes líneas de investigación: 1. Realizar el análisis bajo estos modelos del comportamiento de la cobertura en dos ventanas de tiempo; la primera de 2018 a 2020 y la segunda de 2020 a 2022 comparando los resultados de estos periodos con el presente estudio, con el fin de tener un referente para favorecer la toma de decisiones, cobertura y arbitraje aprovechando el potencial de esta investigación para favorecer el desarrollo económico de la nación.

Referencias

- Alonso, J., & Arcos, M. (2006). Hechos Estilizados de las Series de Rendimientos: una Ilustración para Colombia. *Journal de Estudios Gerenciales*, 22 (110). Altintas, K. (2011) The dynamics of financial literacy within the framework of personal finance: An analysis among Turkish University Students. *African Journal of Business Management*, Vol 5(26)
- Baillie, R. T. and Myers, R. J. (1991). "Bivariate GARCH Estimation of the Optimal Futures Hedge". *Journal of Applied Econometrics*, 6. 109-124
- Basilea, Comité de Supervisión Bancaria, Bis II. (2006). "Convergencia Internacional de Medidas y Normas de Capital. Marco Revisado". Versión integral
- Bollerslev. T. (1986). "Generalized Autorregresive Conditional Heteroskedasticity". *Journal of Econometrics* 31
- Burns, P. (2002). "The Quality of Value at Risk via Univariate GARCH". Working Paper. Burns Statistics, London

- Brooks, C. and Chong, J. (2001). "The Cross-Currency Hedging Performance of Implied versus Statistical Forecasting Models". *Journal of Futures Markets*, 21, 1043-1069
- Brooks, C., Henry, O. T. and Persaud, G. (2002). "The Effects of Asymmetries on Optimal Hedge Ratios". *Journal of Business*, 75, 333-352
- Choudhry, T. (2003). "Short Run Derivations and Optimal Hedge Ratios". *Journal of Multinational Financial Management*
- Cotter, John & Handy. (2006). *Jim. Reevaluating Hedging Performance*. The Journal of Futures Markets, Vol. 26, No. 7. Wiley Periodicals Inc.
- De Jesús G., Raúl. (2008). "Riesgo y Volatilidad en los Mercados Accionarios Emergentes: Medición del VaR y CVaR Aplicando la Teoría de Valor Extremo". Facultad de Ingeniería. U.N.A.M. Artículo Doctoral
- De Jesús G., R. and Ortiz C., Edgar (2012). "Risk in Emerging Stock Markets from Brazil and Mexico: Extreme Value Theory and Alternative Value at Risk Models". *Frontiers in Finance and Economics*, 8(2), pp. 49-88
- Dickey and Fuller (1976). "Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root". *Journal of the American Statistical Association*, vol. 74, 1979, pp. 427-431
- Elescano R., Adolfo y Agüero P., Ysela (2004). "Modelos ARCH: Una Aplicación en el Pronóstico de la Volatilidad de Acciones Cotizadas en la Bolsa de Valores de Lima". PESQUIMAT Revista de la Fac CC. MM. de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos Vol. VII. No 1, pág. 64 - 79. Lima - Perú
- Engle, Robert F. (1982). "Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the variance of United Kingdom Inflation". *Econometrical*, 1982, vol. 50, issue 4, 987-1007
- Forex, (2020). *Forex trading Academy*. <https://www.forex.com/es-latam/>
- Guo, B. (2003). "Currency Risk Hedging with Time varying Correlations". Santa Cruz, University of California
- Jarque, Carlos M. and Bera, Anil K. (1987) "A Test for Normality of Observations and

- Regression Residuals” *International Statistical Review / Revue Internationale de Statistique*, Vol. 55, No. 2, pp. 163-172
- Kroner, Kenneth F. and Sultan, Jahangir. (1993). “Multivariate Simultaneous Generalized ARCH with Foreign Currency Futures”. *Revista de Análisis Financiero y Cuantitativo*. Cambridge University Press. Vol. 28 No 4
- Kupiec, P., (1995). “Techniques for Verifying the Accuracy of Risk Measurement Models”. *Finance and Economics Discussion Series*, Federal Reserve Board, EE.UU.
- Lien, Donald, and Li, Anlong. (2007). “Futures Hedging Under Mark to Market Risk”. *The Journal of Futures Markets*, Vol. 23, No. 4. Wiley Periodicals Inc.
- López Herrera, F. (2006). “Riesgo Sistemático en el Mercado Mexicano de Capitales: Un Caso de Segmentación Parcial”. *Revista Contaduría y Administración*, UNAM, México, 269, pp. 85-113
- Ludlow, J. y B. Mota (2006). “Volatilidad del IPC, Nasdaq y S&P 500: Un Modelo GARCH Multivariado”. *Revista Análisis Económico*, 21, pp. 217-227
- Ortiz, E., Cabello, A. y López H., F. (2007a). “Mercados de Capital Emergentes y Desarrollo e Integración”. *Economía Política del Orden Económico Internacional Emergente*, CLACSO, Argentina
- Park T. H. & Switzer I. N. (1995). “Bivariate GARCH Estimation of the Optimal Hedge Ratios for Stock Index Futures, a Note”. *Journal of Futures Markets*, 15, 61-67
- Reyes Zárate, Francisco J. y Ortíz C., Edgar (2013). “Modelos VAR-GARCH y Portafolios de Inversión Trinacionales en los Mercados Accionarios del TLCAN”. *Facultad de Economía y Facultad de Ciencias Políticas y Sociales*, UNAM. Nueva Época, REMEF (Mexican Journal of Economics and Finance) IMEF vol. 8, núm. 2, julio-diciembre, 2013, pp. 129-155
- Ramírez, E., y P. Ramírez (2007). “Valor en Riesgo: Modelos Econométricos contra Metodologías Tradicionales”. *Revista Análisis Económico*, 22, pp. 179-198.
- Uryasev S. y R. Rockafellar, (2002). “Conditional Value-at-Risk for General Loss Distributions”. *Journal of Banking and Finance*, 26(7), pp. 1443-1471

Valadez y Ortiz. (2020). “Chicago and Mexico Futures Markets: Asymetries and Hedging”.

Estocástica: Finanzas y Riesgo. Vol. 10, Núm.2, Julio-Diciembre 2020. Pp. 221- 251.

Vergara, M. y Maya, C. (2007). “Monte Carlo Estructurado. Estimación del Valor en Riesgo en un Portafolio Accionario en Colombia”. Administer, Universidad EAFIT, Colombia, 15, pp. 68-88.

Anexo

Backtesting

Esta prueba se llevó a cabo para cada partición de la serie de muestras. Las áreas en verde en las Tablas 7, 8, 9 y 10 hacen referencia al número de observaciones que se encuentran en el área de no rechazo según el contraste estadístico realizado basado en la prueba de Kupiec.

Tabla 7				Tabla 8				
Backtesting VaR 95% No hay región de rechazo para el número de observaciones (N) fuera de VaR				Backtesting ES 95% No hay región de rechazo para el número de observaciones (N) fuera de ES				
Número de fallos				Número de fallos				
Futuros Dólar			Zona	Futuros Dólar			Zona	
Dolar US	Ex Ante	2		Dolar US	Ex Ante	4		
Corto	Dentro	1		Corto	Dentro	6		
	Ex Post	2			Ex Post	7		
Dolar US	Ex Ante	3		Dolar US	Ex Ante	5		
	Largo	Dentro	3		Largo	Dentro	3	
	Ex Post	2			Ex Post	7		
Futuros Peso				Futuros Peso				
MXP	Ex Ante	4		MXP	Ex Ante	4		
Corto	Dentro	3		Corto	Dentro	3		
	Ex Post	2			Ex Post	5		
MXP	Ex Ante	3		MXP	Ex Ante	5		
Largo	Dentro	3		Largo	Dentro	7		
	Ex Post	2			Ex Post	7		

Nota: Elaboración propia a partir de cálculos en Excel con los datos de la muestra.

Tabla 9				Tabla 10			
Backtesting VarG 95% No hay región de rechazo para el número de observaciones (N) fuera de VarG				Backtesting Expected Shortfall (ESG) 95% No hay región de rechazo para el número de observaciones (N) fuera de ESG			
Numero de fallos				Número de fallos			
Futuros Dólar			Zona	Futuros Dólar			Zona
Dolar US	Ex Ante	2		Dolar US	Ex Ante	4	
Corto	Dentro	1		Corto	Dentro	6	
	Ex Post	2			Ex Post	7	

Dolar US	Ex Ante	3		Dolar US	Ex Ante	5	
Largo	Dentro	3		Largo	Dentro	3	
	Ex Post	2			Ex Post	7	
Futuros Peso				Futuros Peso			
MXP	Ex Ante	4		MXP	Ex Ante	4	
Corto	Dentro	3		Corto	Dentro	3	
	Ex Post	2			Ex Post	5	
MXP	Ex Ante	3		MXP	Ex Ante	5	
Largo	Dentro	3		Largo	Dentro	7	
	Ex Post	2			Ex Post	7	

Nota: Elaboración propia a partir de cálculos en Excel con los datos de la muestra.

Tabla 11			
Criterio de Kupiec			
Región de rechazo de acuerdo con el número de observaciones (N) fuera del VaR			
Nivel de significancia		Días	
		T≤255	T≥1000
0.001	1%	N < 7	4 < N < 17
0.05	5%	6 < N < 21	37 < N < 65
0.1	10%	16 < N < 28	81 < N < 120

Nota: Elaboración propia con información de Kupiec.

Considerando el criterio Kupiec en la Tabla 11, el número de fallos de las estimaciones efectuadas está muy por debajo del número esperado de fallas según los parámetros establecidos por dicha prueba, En consecuencia, la evidencia empírica es estadísticamente sólida. Los modelos aplicados son sólidos y las métricas son las más apropiadas para cubrirse del riesgo cambiario, y se han elegido para períodos de volatilidad ex ante, durante y ex post. La evidencia también es una guía para seleccionar el MexDer o el CME para posiciones cortas y largas. Los resultados favorecen la aplicación de las métricas, así como del modelo ESG Expected Short Fall GARCH con niveles de confianza muy estrictos del 99%.

Análisis indicadores financieros sector comercial provincia de Santa Elena

Analysis of financial indicators in the commercial sector of the province of Santa Elena

Revista Latinoamericana de Investigación Social, vol. 6, no.2

Lilibeth Estefanía Bejegen De la Cruz

Universidad Estatal

Península de Santa Elena

lilibeth.bejegen@upse.edu.ec

(correspondencia)

Lilia Esther Valencia Cruzaty

Universidad Estatal

Península de Santa Elena

lvalencia@upse.edu.ec

Artículo de investigación

Recibido: 29/02/2024

Aceptado: 09/04/2024

Fecha de publicación: 14/04/2024

Resumen

Este estudio examina cómo han evolucionado los indicadores financieros en el ámbito comercial de la provincia de Santa Elena durante los años 2018 al 2022. La finalidad principal es el análisis de los indicadores financieros relevantes para el sector. La metodología adoptada a un enfoque cuantitativo de nivel descriptivo, diseño no experimental y longitudinal, basándose en fuentes secundarias, y emplea métodos bibliográficos, documentales y analíticos. Los hallazgos revelan que las empresas comerciales tienen una liquidez mayor a 1, muestran altas tasas de rotación de inventario y cuentas por cobrar, aunque su nivel de deuda se sitúa entre el 70% y el 80%. Se concluye que estas empresas tienen capacidad de cumplir con los compromisos a corto plazo, sustentándose principalmente en la venta y rotación de inventario y la gestión de cuentas por cobrar. A pesar de la baja propensión al endeudamiento debido a la dependencia de financiamiento externo, el sector demuestra ser altamente rentable, con ganancias derivadas principalmente de la inversión en activos.

Palabras Clave: Análisis financiero; liquidez; gestión; endeudamiento; rentabilidad.

Abstract

This study examines how the financial indicators have evolved in the commercial area of the province of Santa Elena during the years 2018 to 2022. The main purpose is the analysis of the relevant financial indicators for the sector. The methodology adopted a quantitative approach at a descriptive level, non-experimental and longitudinal design, based on secondary sources, and uses bibliographic, documentary and analytical methods. The findings reveal that commercial companies have liquidity greater than 1, show high inventory turnover rates and accounts receivable, although their debt level is between 70% and 80%. It is concluded that these companies have the capacity to meet short-term commitments, relying mainly on the sale and rotation of inventory and the management of accounts receivable. Despite the low propensity for debt due to dependence on external financing, the sector proves to be highly profitable, with profits derive mainly from investment in assets.

Keywords: *Financial analysis; liquidity; management; leverage; profitability.*

Introducción

El estudio de las ratios financieras se presenta como una herramienta indispensable para que los gerentes de empresas en distintos sectores puedan evaluar la salud económica de sus organizaciones durante un período determinado. Esta evaluación es fundamental para entender el estado financiero presente y facilitar decisiones estratégicas basadas en información sólida. Tal proceso requiere la comparación de los estados financieros de la empresa con otras del mismo sector, enfocándose en elementos tales como liquidez, nivel de endeudamiento y eficiencia en la gestión de recursos.

Anchundia (2022) enfatiza que el análisis financiero implica una recopilación sistemática, interpretación y comparación de datos cuantitativos y eventos pasados para diagnosticar la situación real de la empresa. Esto ayuda a identificar factores económico-financieros cruciales para la gestión efectiva de los recursos y una mejor toma de decisiones. Así mismo, Aizaga y Folleco (2021) advierten sobre la necesidad de considerar ciertas limitaciones al aplicar el análisis financiero, siendo estos la comparación de cifras entre empresas del mismo sector y la consideración de factores externos como la inflación para una interpretación precisa de los indicadores.

En el ámbito latinoamericano, Vargas et al. (2018) observan que los indicadores financieros en el sector retail muestran una solidez financiera, atribuida a cambios de la estructura en el mercado, como el aumento de las ventas netas. Este sector se ve influenciado por factores macroeconómicos como la inflación y las tasas de interés. Alfaro (2021) señala que la economía chilena, y en particular la industria y las tiendas de venta de productos de consumo masivo, perciben una notable sensibilidad a los cambios económicos, lo cual afecta el consumo.

De acuerdo con Correa-García et al. (2018) resaltan la importancia de monitorear indicadores de rentabilidad para evaluar el valor generado en el sector, siendo estos datos de interés para inversores. Chávez (2022) reporta un aumento en la renta de las empresas del sector comercial en Ecuador, a pesar de algunos enfrentamientos con la desaceleración económica. Investigaciones como las de Garcés (2019) y Barreto (2020) subrayan la utilidad de realizar análisis financieros comparativos para entender el comportamiento histórico y la gestión de recursos dentro de la misma industria.

Parrales (2022) discute cómo en el sector de la construcción, los desafíos financieros se magnifican por un enfoque predominante en la contabilidad en detrimento de las finanzas empresariales. Vergara (2022) y Lucas y Cañizares (2023) se enfocan en la importancia de los indicadores financieros para el crecimiento y estabilidad empresarial, especialmente en tiempos de crisis sanitaria del COVID 19, que forzosamente llevo a cerrar muchas empresas o en el mejor de los casos a adaptarse con estrategias innovadoras para sobrevivir.

Es decir, el estudio de los indicadores financieros es vital para entender la dinámica del sector comercial y su capacidad para navegar por contextos económicos adversos, resaltando la importancia de estrategias adaptativas y una gestión financiera sólida tanto a nivel local como en la escena latinoamericana.

Materiales y métodos

Esta investigación se fundamenta en un enfoque cuantitativo, analizando los Estados Financieros suministrados publicados por las entidades del ámbito comercial a la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros entre 2018 y 2022. Se caracteriza por un enfoque descriptivo y no experimental, apoyándose en técnicas bibliográficas y documentales para su desarrollo analítico. El propósito es inspeccionar la situación financiera de las empresas a través de la evaluación de índices financieros como la liquidez, eficiencia operativa, niveles de endeudamiento y rendimiento, con vistas a comprender su estado financiero presente. Se contempla un conjunto de 157 negocios comerciales situados en la provincia de Santa Elena en el intervalo mencionado, clasificados por cantón.

La inclusión de estas empresas permite una visión integral y diferenciada por ubicaciones, enfatizando las variabilidades regionales dentro del sector. Este enfoque posibilita identificar patrones de comportamiento financiero, resaltar fortalezas y debilidades, y discernir cómo las condiciones económicas y sectoriales influyen en la gestión y la sostenibilidad de estas entidades. Este análisis apunta no solo a diagnosticar la realidad financiera actual, sino también a sugerir estrategias que potencien la resiliencia y el crecimiento económico de las empresas del sector comercial de Santa Elena, contribuyendo a su vez al bienestar económico regional, como se muestra en la Tabla 1 que organiza las empresa por cada uno de los cantones que tiene la provincia.

Tabla 1

Empresas por cada cantón de la provincia de Santa Elena

Cantones	Empresas	Porcentaje
Cantón Salinas	38	24%
Cantón La Libertad	71	45%
Cantón Santa Elena	48	31%
Total	157	100%

Nota: Trabajo Integración curricular Lilibeth.

Estas compañías están formalmente establecidas e inscritas en la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros y cada año es obligación actualizar la información financiera

en el portal de este organismo regulador. Las empresas comerciales que forman parte de este estudio se catalogan de acuerdo al Clasificador Industrial Internacional Uniforme (CIIU 1) de la ONU, lo que permite una organización estandarizada de las actividades económicas en categorías específicas. En este caso, las empresas comerciales se encuadran dentro del sector G, que abarca tanto la venta al por mayor como al por menor, destacando que los productos se venden en su estado original. Las subcategorías G46 y G47 especifican, respectivamente, la compra venta al por mayor y al por menor, excluyendo vehículos y motocicletas.

La obtención de la muestra para este estudio se basó en un tipo de muestreo no probabilístico intencional, dado que no todas las empresas tenían igual oportunidad de ser seleccionadas. Esta decisión se tomó basándose en criterios de representatividad relacionados con los volúmenes de ventas. Para el periodo de estudio de 2018 a 2022, se escogieron en promedio 10 empresas que, en conjunto, representaban el 50% del total de ventas del sector, como se detalla en la Tabla 2 a la 6. Esta metodología de selección permitió concentrarse en aquellos actores del mercado cuya actividad económica proporciona una visión significativa del comportamiento del sector comercial en términos de rendimiento financiero y contribución al mercado durante el periodo analizado. Este enfoque específico asegura que el análisis refleje las dinámicas clave de las empresas líderes y su impacto en el sector comercial de la región.

Tabla 2

Muestra empresas sector comercial 2018

No.	Empresas	Ingreso por ventas en dólares	Porcentaje Importancia Relativa
1	Comercial su Economía Ledlc S.A.	\$4,259,480.06	7%
2	Constructora Beltrán Oviedo Beltrovi C.A.	\$4,091,861.08	7%
3	Coechan S.A.	\$3,790,613.22	6%
4	Distribuidora de Productos de Consumo Masivo Distrik-Azuay S. A.	\$3,781,290.28	6%
5	Mi Servicompras Cía. Ltda.	\$3,305,807.73	5%
6	Ferretería Iván y Celso Solís S.A.	\$3,182,580.43	5%
7	Megaacerosolis S.A.	\$3,137,515.76	5%

8	Cerámicas y Materiales la Economía Peninsular S.A. (Cermapensa)		\$2,591,449.84	4%
9	Negoadvance S.A.		\$2,552,878.33	4%
	Ventas totales del sector comercial	\$62,005,448,20	\$30,693,476,73	50%

Nota: Trabajo Integración curricular Lilibeth.

Tabla 3

Muestra empresas sector comercial año 2019

No.	Empresas		Ingreso por ventas en dólares	Porcentaje Importancia Relativa
1	Coechan S.A.		\$4,277,066,93	7%
2	Distribuidora de Productos de Consumo Masivo Distrik-Azuay S. A.		\$3,756,569,97	6%
3	Constructora Beltrán Oviedo Beltrovi C.A.		\$3,614,393,37	6%
4	Distribuidora Ferrocomercial Contruferro S.A.		\$3,527,533,96	5%
5	Comercial su Economía Ledlc S.A.		\$3,444,285,80	5%
6	Megaacerosolis S.A.		\$3,275,691,98	5%
7	Ferretería Iván y Celso Solís S.A.		\$2,981,629,49	5%
8	Mi Servicompas Cía. Ltda.		\$2,951,079,56	5%
9	Negoadvance S.A.		\$2,870,499,07	4%
10	Margekal S. A		\$1,990,615,66	3%
	Ventas totales del sector comercial	\$64,557,665,18	\$28,412,298,86	51%

Nota: Trabajo Integración curricular Lilibeth.

Tabla 4

Muestra empresas sector comercial 2020

No.	Empresas		Ingreso por ventas en dólares	Porcentaje Importancia Relativa
1	Distribuidora Ferrocomercial Contruferro S.A.		\$4,391,809,66	7%
2	Distribuidora de Productos de Consumo Masivo Distrik-Azuay S. A.		\$3,556,660,94	6%
3	Coechan S.A.		\$3,327,868,20	6%
4	Mi Servicompas Cía. Ltda.		\$3,027,231,16	5%
5	Megaacerosolis S.A.		\$2,882,549,75	5%
6	Constructora Beltrán Oviedo Beltrovi C.A.		\$2,635,469,02	4%
7	Ferretería Iván y Celso Solís S.A.		\$2,544,835,93	4%
8	Comercial su Economía Ledlc S.A.		\$2,470,417,68	4%

9	Mundo Marino Mudmari S.A.		\$2,060,294,19	4%
10	Negoadvance S.A.		\$1,801,265,07	3%
11	Margekal S. A		\$1,796,747,75	3%
	Ventas totales del sector comercial	\$58,852,064,92	\$22,546,678,75	52%

Nota: Trabajo Integración curricular Lilibeth.

Tabla 5

Muestra empresas sector comercial año 2021

No.	Empresas		Ingreso por ventas en dólares	Porcentaje Importancia Relativa
1	Distribuidora Ferrocomercial Contruferro S.A.		\$5,325,812,40	6%
2	Coechan S.A.		\$5,001,866,95	6%
3	9-Mar S.A. Nuevemarsa		\$4,809,576,27	5%
4	Estación Chanduy Gasolexpress S.A.		\$4,697,490,54	5%
5	Ferretería Iván y Celso Solís S.A.		\$4,516,619,59	5%
6	Tecnoquality S.A.		\$4,446,876,27	5%
7	Megaacerosolis S.A.		\$4,382,682,32	5%
8	Comercial su Economía Ledlc S.A.		\$3,599,854,76	4%
9	Distribuidora de Productos De Consumo Masivo Distrik-Azuay S. A.		\$3,341,964,93	4%
10	Omnisariato S.A.		\$2,928,745,92	3%
11	Constructora Beltrán Oviedo Beltrovi C.A.		\$2,835,056,93	3%
	Ventas totales del sector comercial	\$88,885,760,82	\$35,558,867,53	52%

Nota: Trabajo Integración curricular Lilibeth.

Tabla 6

Muestra empresas sector comercial año 2022

No.	Empresas		Ingreso por ventas en dólares	Porcentaje Importancia Relativa
1	Distribuidora Ferrocomercial Contruferro S.A.		\$8,686,099,38	9%
2	Estación Chanduy Gasolexpress S.A.		\$8,243,338,14	8%
3	Coechan S.A.		\$5,849,306,50	6%
4	Tecnoquality S.A.		\$5,223,884,63	5%
5	Megaacerosolis S.A.		\$5,129,292,84	5%
6	Combudisel S.A.		\$4,427,696,27	4%
7	Ferretería Iván y Celso Solís S.A.		\$4,355,074,62	4%
8	Comercial su Economía Ledlc S.A.		\$3,767,909,58	4%

9	Distribuidora de Productos de Consumo Masivo Distrik-Azuay S. A.	\$3,753,541,46	4%
10	Harina Marina (Harimsa) S.A.	\$3,592,195,30	4%
Ventas totales del sector comercial		\$101,703,136,85	\$44,342,239,34
			52%

Nota: Trabajo Integración curricular Lilibeth.

El resultado obtenido en las tablas muestra como año a año en las empresas del sector comercial cambia el ranking de acuerdo al total del ingreso por ventas.

Resultados

En este estudio se optó por emplear el análisis documental como método de investigación, dado que se llevó a cabo una sistematización y representación de datos extraídos de documentos oficiales emitidos por la autoridad reguladora de las empresas. Este procedimiento se diseñó para mejorar la interpretación y detección de la información relevante. A través de este enfoque, fue posible desglosar los componentes de los Estados Financieros de las entidades comerciales estudiadas. Utilizando estas descomposiciones, se aplicaron diversas fórmulas matemáticas y financieras, lo que permitió generar un panorama financiero completo del sector comercial, tal como se expone detalladamente en la Tabla 7. Esta metodología no solo facilita el análisis y la comprensión del estado actual del sector, sino que también contribuye a identificar tendencias y patrones de comportamiento financiero a lo largo del tiempo, permitiendo así una interpretación más informada y precisa de la situación financiera y operativa de las empresas dentro del ámbito comercial.

Tabla 7

Análisis de las cuentas por año de los Estados Financieros empresa del sector comercial

Cuentas	2018	2019	2020	2021	2022
Total Activos	\$6,359,193,83	\$6,010,412,38	\$7,269,251,66	\$10071,326,45	\$9,284,968,44
Activo Corriente	\$5,159,085,98	\$4,763,292,12	\$5,351,340,24	\$7237,742,12	\$6,215,409,05
Cuentas por cobrar	\$1,120,293,86	\$1,627,578,73	\$2,284,056,02	\$2392,417,62	\$1,712,784,81
Inventario	\$2,458,540,62	\$1,997,357,82	\$1,909,567,34	\$3323,001,34	\$2,314,405,67
Activo no Corriente	\$1,200,107,85	\$1,247,120,26	\$1,917,911,42	\$2833,584,33	\$3,069,559,39
Total Pasivos	\$5,123,707,49	\$4,678,342,43	\$5,319,199,34	\$7330,753,92	\$6,878,127,06
Pasivo Corriente	\$3,746,411,99	\$3,435,016,30	\$4,028,071,07	\$5687,393,91	\$5,023,987,64
Cuentas por pagar	\$2,668,656,81	\$2,456,716,90	\$2,556,341,73	\$3955,952,68	\$2,817,840,33

Pasivo no corriente	\$1,377,295,50	\$1,243,326,13	\$1,291,128,27	\$1643,360,01	\$1,854,139,42
Patrimonio	\$1,235,486,34	\$1,332,069,95	\$1,950,052,32	\$2740,573,53	\$2,406,841,38
Ingresos por ventas	\$30,693,476,73	\$32,689,365,79	\$30,253,190,24	\$45886,546,88	\$53,028,338,72
Costo de venta	\$26,681,906,86	\$25,038,496,14	\$24,624,547,96	\$40352,168,81	\$47,892,759,60
Utilidad Neta	\$241 694,71	\$249,323,19	\$293,611,25	\$33,125,77	\$477,649,43

Nota. Valores obtenidos Superintendencia de Compañías Valores y Seguros (2023).

Una vez tomado las cuentas de los Estados Financieros de cada año, se realiza la Tabla 8 que documenta dicha información.

Tabla 8

Obtención del cálculo de liquidez corriente empresas sector comercial

Grupos cuentas	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Activo Corriente	\$5,159,085,98	\$4,763,292,12	\$5,351,340,24	\$7,237,742,12	\$6,215,409,05
Pasivo Corriente	\$3,746,411,99	\$3,435,016,30	\$4,028,071,07	\$5,687,393,91	\$5,023,987,64
Ratio	1,38	1,39	1,33	1,27	1,24

Nota. Valores obtenidos Superintendencia de Compañías Valores y Seguros (2023).

En el análisis presentado en la Tabla 8, que detalla el cálculo del ratio de liquidez corriente tanto para el activo como pasivo corriente del sector comercial de provincia de Santa Elena, el resultado evidencia al índice por encima del 1%, lo cual indica que las empresas cuentan con la capacidad para solventar sus obligaciones de corto plazo. A lo largo de los años 2018 y 2019, se registran los valores más destacados para este indicador, mientras que para el año 2022 se observa un descenso hasta el 1.24%. A pesar de esta reducción, las empresas aún mantienen una posición favorable para satisfacer sus compromisos financieros inmediatos. Este comportamiento sugiere una gestión eficaz de la liquidez que permite a las entidades del sector enfrentar sus pasivos corrientes sin mayores dificultades. La capacidad para sostener estos niveles de liquidez refleja un control adecuado de los flujos de caja y una estrategia financiera que garantiza la solvencia y estabilidad económica de las empresas, lo cual es fundamental para su operación continua y el mantenimiento de la confianza entre sus acreedores y socios comerciales.

Tabla 9

Obtención del cálculo de prueba ácida empresas sector comercial

Grupos cuentas	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Activo Corriente/ Inventario	\$2,700,545,36	\$2,765,934,30	\$3,441,772,90	\$3,914,740,78	\$3,901,003,38
Pasivo Corriente	\$3,746,411,99	\$3,435,016,30	\$4,028,071,07	\$5,687,393,91	\$5,023,987,64
Ratio	0,72	0,81	0,85	0,69	0,78

Nota. Valores obtenidos Superintendencia de Compañías Valores y Seguros (2023).

En el análisis realizado del cálculo de prueba ácida, aplicada a las empresas de sector comercial provincia de Santa Elena, se evidencia una situación de vulnerabilidad financiera en el sector. Este indicador, al situarse por debajo de 1, señala que las empresas podrían enfrentar dificultades para cumplir con las obligaciones contraídas a corto plazo no dependiendo de la venta de inventario.

Este desafío fue particularmente notable en 2021, cuando el índice descendió a 0.69%. A pesar de una ligera recuperación en 2022, con un aumento a 0.78%, esta mejora aún no alcanza los niveles observados en 2020, donde el indicador era de 0.85%. Esta tendencia subraya la importancia de adoptar estrategias financieras más robustas para mejorar la liquidez sin depender del inventario, lo cual es vital para la estabilidad y sostenibilidad del sector en el corto plazo. Los gestores financieros deben considerar medidas que fortalezcan la posición de liquidez de sus empresas, tales como la optimización de la organización de las cuentas por cobrar y el control riguroso de sobre el gasto operativo, para mejorar la capacidad de la empresa en cuanto a cumplir con sus compromisos financieros inmediatos.

Tabla 10

Obtención del cálculo de la rotación de inventarios empresas del sector comercial

Grupo de cuentas	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Costo/bienes vendidos	\$26,681,906,86	\$25,038,496,14	\$24,624,547,96	\$40,352,168,81	\$47,892,759,60
Inventarios	\$ 2,458,540,62	\$1,997,357,82	\$1,909,567,34	\$3,323,001,34	\$2,314,405,67
Ratio	11	13	13	12	21
Días de rotación	33	29	28	30	17

Nota. Valores obtenidos de la Superintendencia de Compañías Valores y Seguros (2023).

En el análisis presentado en la Tabla 10, que examina la rotación de inventario de las empresas del sector comercial de la provincia de Santa Elena, se destaca que entre 2018 y 2021, estas compañías lograron rotar sus inventarios aproximadamente 12 veces al año, equivalente a una renovación cada 30 días. Sin embargo, para el año 2022, se evidencia un incremento significativo en este indicador, con las empresas logrando una rotación de inventario de 21 veces, reduciendo el ciclo a solo 17 días. Este cambio indica una gestión de inventario más eficaz, sugiriendo que las empresas han implementado estrategias optimizadas para la administración de sus stocks. Tal mejora en la rotación de inventario no solo refleja una capacidad para responder más rápidamente a las demandas del mercado, sino también una reducción en los costos de almacenamiento y mantenimiento, contribuyendo potencialmente a una mejora en la liquidez y rentabilidad general. Estas prácticas pueden incluir desde la aplicación de sistemas de información que den resultados con más precisión, la adopción de técnicas de pronóstico de demanda mejoradas y una colaboración más estrecha con proveedores para ajustar los niveles de inventario de manera más dinámica.

Tabla 11

Obtención del cálculo de la rotación de cuentas por cobrar empresas del sector comercial

Grupo de cuentas	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Cuentas por cobrar	\$1,120,293,86	\$1,627,578,73	\$2,284,056,02	\$2,392,417,62	\$1,712,784,81
Ventas promedio por día	\$85,259,66	\$90,803,79	\$84,036,64	\$127,462,63	\$147,300,94
Ratio	27	20	13	19	31
Días de rotación	13	18	27	19	12

Nota. Valores obtenidos de la Superintendencia de Compañías Valores y Seguros (2023).

El análisis mostrado en la Tabla 11, referente al resultado de la rotación de cuentas por cobrar en las empresas del sector comercial provincia de Santa Elena, muestra que, en el año 2020, la frecuencia de rotación alcanzó hasta 13 veces anuales, traducándose en un promedio de cobro cada 27 días. Esta tendencia pudo haber sido influenciada por las políticas de crédito más flexibles adoptadas por las empresas durante la pandemia, facilitando así a los clientes el cumplimiento de sus pagos. Sin embargo, para 2022, se observa una notable mejora en este aspecto, con las cuentas por cobrar rotando 31 veces al año, es decir, aproximadamente cada 12 días.

Este incremento sugiere una gestión más eficaz y rápida de las cuentas por cobrar, reflejando posiblemente una recuperación económica y una mayor eficiencia en los procesos de cobranza. Para mantener y mejorar estos resultados, sería beneficioso para las empresas del sector comercial continuar optimizando sus estrategias de gestión de crédito y cobranzas, así como implementar tecnologías avanzadas para el control y la administración de las cuentas por cobrar. Estas medidas pueden contribuir a mejorar mucho más el flujo de efectivo y fortalecer la situación financiera de las empresas.

Tabla 12

Obtención del cálculo de apalancamiento empresas del sector comercial

Grupo de cuentas	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Total Pasivos	\$5,123,707,49	\$4,678,342,43	\$5,319,199,34	\$7,330,753,92	\$6,878,127,06
Total Activos	\$6,359,193,83	\$6,010,412,38	\$7,269,251,66	\$10,071,326,45	\$9,284,968,44
Ratio	80,57	77,84	73,17	72,79	74,08

Nota. Valores obtenidos de la Superintendencia de Compañías Valores y Seguros (2023).

Respecto al índice de endeudamiento de las empresas del sector comercial como se muestra en la Tabla 12, se evidencia que, en el año 2019, el 80% de los activos se encontraba comprometido con el fin de cubrir las obligaciones de deuda. Sin embargo, en los años 2021 y 2022, se registra una disminución de este porcentaje a 72% y 74%, respectivamente.

Esto sugiere que, aunque las empresas del sector comercial continuaban financiando sus activos mayoritariamente con capital prestado, hubo una leve mejora en su estructura de capital durante los últimos años. A pesar de la reducción en la dependencia de fondos externos, aún existe margen para optimizar la gestión financiera. Sería aconsejable para estas empresas buscar estrategias que les permitan equilibrar de manera más efectiva su financiamiento entre recursos propios y ajenos. Implementar planes para aumentar el capital propio podría ayudar a disminuir la dependencia del endeudamiento, mejorando así la solidez financiera y la capacidad de las empresas para afrontar situaciones económicas adversas. Estas medidas no solo fortalecerían su posición financiera sino también potenciarían su atractivo para inversores y entidades crediticias.

Tabla 13

Obtención del cálculo de margen de utilidad neta empresas del sector comercial

Grupo de cuentas	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Utilidad neta	\$241,694,71	\$249,323,19	\$293,611,25	\$33,125,77	\$477,649,43
Ventas	\$30,693,476,73	\$32,689,365,79	\$30,253,190,24	\$45,886,546,88	\$53,028,338,72
Ratio	0,79	0,76	0,97	0,07	0,90

Nota. Valores obtenidos de la Superintendencia de Compañías Valores y Seguros (2023).

La información contenida en la tabla 13 respecto al margen de utilidad neta en el sector comercial provincia de Santa Elena revela un panorama variante durante los años observados. En el año 2020, el rendimiento fue de 0.97 centavos de por cada 100 dólares invertidos, indicativo de una eficiencia operativa razonable en ese momento. No obstante, el año siguiente marcó un descenso significativo, ubicándose en un marginal 0.07% del total de ventas, reflejando las adversidades enfrentadas por el sector posiblemente debido a factores económicos externos. Sin embargo, para el 2022 se registra una recuperación notable, con un margen de ganancia que asciende al 0.90%, lo cual implica que las empresas comenzaron a recuperar 0.90 centavos por cada 100 dólares de inversión. Este repunte sugiere una adaptación exitosa a las condiciones cambiantes y posiblemente la implementación de estrategias eficaces para mejorar la rentabilidad. Para mantener esta tendencia ascendente, sería aconsejable para las empresas continuar con la optimización de sus operaciones, reducir costos innecesarios y explorar nuevas oportunidades de mercado que puedan contribuir a incrementar aún más sus márgenes de utilidad.

Tabla 14

Obtención del cálculo del ROE empresas del sector comercial

Grupo de cuentas	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Utilidad neta	\$241,694,71	\$249,323,19	\$293,611,25	\$33,125,77	\$477,649,43
Patrimonio	\$1,235,486,34	\$1,332,069,95	\$1,950,052,32	\$2,740,573,53	\$2,406,841,38
Ratio	20	19	15	1	20

Nota. Valores obtenidos de la Superintendencia de Compañías Valores y Seguros (2023).

La Tabla 14 destaca el análisis del ROE (rendimiento sobre el patrimonio) para las empresas del sector comercial provincia de Santa Elena, mostrando una variabilidad significativa en el rendimiento a lo largo del período estudiado. Inicialmente, las empresas

exhibieron un ROE saludable de 20% y 19% en los primeros años analizados, indicando una sólida rentabilidad sobre el patrimonio. No obstante, en el año 2021, se registró una caída abrupta a tan solo 1%, reflejando que los accionistas apenas lograron obtener un dólar de beneficio por cada cien dólares invertidos, lo que evidenció un remesón importante en la rentabilidad de las empresas durante este año. Afortunadamente, en el año 2022, se observa una notable recuperación, con el ROE escalando de nuevo al 20%, demostrando que, por cada 100 dólares invertidos, los accionistas lograron recuperar 20 dólares en beneficios.

Esta recuperación podría atribuirse a diversas estrategias implementadas por las empresas para mejorar su desempeño financiero y operativo. Es vital que las compañías continúen fortaleciendo su gestión y operaciones para sostener o mejorar estos niveles de rentabilidad. Esto podría incluir la optimización de costos, la variación de productos y servicios, y la mejora en la eficiencia operativa. Además, adoptar prácticas sostenibles y responsables puede contribuir a una percepción positiva por parte de consumidores y accionistas, favoreciendo así una mayor lealtad y confianza, lo cual es fundamental para asegurar un crecimiento sostenido en el futuro.

Tabla 15

Obtención del cálculo del ROA empresas del sector comercial

Grupos de cuentas	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Utilidad neta	\$241,694,71	\$249,323,19	\$241,694,71	\$33,125,77	\$477,649,43
Activo total	\$6,359,193,83	\$6,010,412,38	\$7,269,251,66	\$10,071,326,45	\$9,284,968,44
Ratio	0,04	0,04	0,03	0,00	0,05

Nota. Valores obtenidos de la Superintendencia de Compañías Valores y Seguros (2023).

El resultado que se evidenció en cuanto al rendimiento de los activos (ROA) en las empresas del sector comercial provincia de Santa Elena, indican que, en los tres primeros años analizados, estas alcanzaron un promedio de rentabilidad del 3.76%. Sin embargo, en el año 2021, se percibe una notable disminución, cayendo al 0.33%, esta es atribuida a las pérdidas sufridas y a deficiencias en la gestión empresarial. A pesar de este contratiempo, el año 2022 marca un punto de inflexión con una mejora significativa, elevando el ROA al

5.14%. Este incremento implica que cada dólar invertido en activos generó una rentabilidad de 5.14 dólares, cifra que se considera favorable ya que supera el umbral del 5%.

Esta recuperación subraya la capacidad de adaptación, así como una mejor eficiencia operativa en este sector empresarial, lo cual es un indicativo positivo para los inversionistas y *stakeholders*. Para mantener y potenciar esta tendencia positiva, sería beneficioso que las empresas se enfocaran en estrategias que promuevan la gestión eficaz en cuanto a los activos, así como una asignación de recursos de forma más estratégica. Tales estrategias pueden incluir la inversión en tecnología para optimizar operaciones, la diversificación de los productos y servicios para captar nuevas oportunidades en el mercado, y una vigilancia constante sobre los costos para mejorar los márgenes de beneficio. Implementar estos enfoques puede ayudar a las empresas a sostener o incluso aumentar su rentabilidad en los próximos años, asegurando su competitividad y éxito a largo plazo como se muestra en la Tabla 16.

Tabla 16
Porcentaje del resumen de indicadores empresas del sector comercial

Promedio indicadores financieros		
Ratios de Liquidez		
Liquidez corriente	1,32	
Prueba ácida	0,77	
Ratios de Gestión	Veces	Días
Rotación de inventario	14	22
Rotación de cuentas por cobrar	22	18
Ratios de Endeudamiento	%	
Índice de apalancamiento	75,69%	
Ratios de rentabilidad	%	
Margen de utilidad neta	0,70%	
ROE	15%	
ROA	3,35%	

Nota. Valores obtenidos de la Superintendencia de Compañías Valores y Seguros (2023).

Discusión

Se desprende de esta investigación varios resultados sobre el análisis de los indicadores financieros de sector comercial en la provincia de Santa Elena período 2018-2022, revelan un panorama mixto. A pesar de la adversidad causada por una pandemia global, que llevó al cierre de algunas empresas, otras demostraron resiliencia al adaptarse y evolucionar frente a las circunstancias. Este sector mostró una notable capacidad de recuperación, especialmente en el último año estudiado.

En términos de liquidez, se comprobó que las empresas cuentan con el recurso económico para cubrir las obligaciones contraídas a corto plazo, manteniendo un coeficiente superior a uno a lo largo de los años estudiados. Sin embargo, la prueba ácida indica una dependencia del inventario para mantener esta liquidez, con un ratio descendiendo hasta 0.69. Esto subraya la importancia de la gestión del inventario. Además, se evidenció un mejor manejo de la rotación del inventario, obteniendo un incremento de 11 a 21 veces al año, lo que refleja una eficiente gestión de los recursos.

En cuanto al análisis del endeudamiento mostró una significativa contribución de los proveedores en la financiación de operaciones, con porcentajes fluctuando entre el 70% y el 80%. Respecto a la rentabilidad, el retorno sobre los activos invertidos indica que el sector ha sido relativamente rentable, superando el 5% en el último año.

Comparaciones con otros estudios, como el realizado por Lucas y Cañizares (2023) sobre pymes comerciales en La Libertad y el análisis de Hernández-Celis et al. (2022) en España, muestran diferencias en la rotación de inventarios, destacando la particular eficacia del sector comercial en Santa Elena. Igualmente, los estudios sobre el endeudamiento y la rentabilidad, comparados con investigaciones como las de Molina et al. (2018) y Chávez Nicole (2022), reflejan divergencias que pueden atribuirse a diferencias metodológicas o contextuales.

Conclusiones

El sector comercial en Santa Elena ha demostrado no solo capacidad para mantener su liquidez y gestionar eficientemente sus recursos, sino también para adaptarse y sobrevivir a condiciones económicas adversas. A pesar de una dependencia significativa de financiamiento externo, las empresas comerciales han mostrado ser rentables, de manera particular a través de la inversión en activos. La resiliencia del sector, su adaptabilidad y la gestión estratégica de sus operaciones destacan como sus mayores fortalezas frente a las adversidades económicas, incluida la pandemia global.

Referencias

- Aizaga, K., & Folleco, C. (2021). Incidencia de la rentabilidad de las empresas: "Corporación El Rosado S.A. y La Fabril S.A." en la situación financiera retail en el Ecuador en los años 2010-2019. Universidad de las Fuerzas Armadas. doi:<http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/24204>
- Alfaro, L. (2021). Análisis y comparación de indicadores financieros de los sectores construcción, retail y eléctrico del periodo 2005-2019. Universidad de Atacama. doi:<https://hdl.handle.net/20.500.12740/16202>
- Anchundia, J. (2022). Análisis financiero para una nueva línea de producción de una empresa atunera de la ciudad de Manta. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. doi:<http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/20251>
- Barreto, N. (2020). Análisis Financiero: factor sustancial para la toma de decisiones en una empresa del sector comercial. *Universidad y Sociedad*, XII (3), 129-134. doi:http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202020000300129&script=sci_arttext
- Chávez, N. (2022). Capital de trabajo y rentabilidad en las empresas del sector comercio al por mayor y por menor del Ecuador. Universidad Técnica de Ambato. doi:<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/36652>
- Correa-García, J., Gómez, S., & Fader, L. (2018). Indicadores Financieros y su eficiencia en la explicación de la generación de valor en el sector cooperativo. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, XXVI (2), 129-144. doi:<https://doi.org/10.18359/rfce.3859>

- Garcés, C. (2019). Indicadores financieros para la toma de decisiones de la empresa Disgarita. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. doi:<http://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/2860>
- Hernández-Celis, D., Hernández-Celis, J., Hernández-Vallejos, L., & Hernández-Vallejos, (2022). Análisis financiero y económico para la toma de decisiones efectivas en sociedades anónimas. *Tecno Humanismo. Revista Científica*, II (3), 121. doi:<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8356016.pdf>
- Lucas, V., & Cañizarez, E. (2023). Impacto financiero de la pandemia covid-19 en las pymes comerciales del cantón La Libertad. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 5815-5833. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6587
- Molina, L., Oña, J., Tipán, M., & Topa, S. (2018). Análisis Financiero en las empresas comerciales de Ecuador. *Revista de Investigación SIGMA*, V (1), 8-28. doi:<https://doi.org/10.24133/sigma.v5i01.1202>
- Parrales, T. (2022). Análisis del Capital de Trabajo en la Compañía Ing. Carlos Morocho Duque Cm Construcciones, Cantón Salinas, Año 2021. Universidad Estatal Península de Santa Elena. doi:<https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/9450>
- Vargas, D., Ortíz, Y., & Marín, M. (2018). Dinámica financiera de las empresas del sector retail y su relación con la macroeconomía colombiana en los últimos años. Universidad de la Salle. doi:https://ciencia.lasalle.edu.co/finanzas_comercio/542/
- Vergara, M. (2022). Análisis de rentabilidad a la comercializadora ecuatoriana de calzado, Cantón La Libertad, Provincia de Santa Elena, 2017-2021. Universidad Estatal Península de Santa Elena. doi:<https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/8583>