



MEDIDAS DEL RIESGO SISTEMÁTICO: UNA VISIÓN BIBLIOMÉTRICA

SYSTEMATIC RISK MEASURES: A BIBLIOMETRIC VISION

Daniel Isaac Roque *

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Colombia

droque@universidadmayor.edu.co

<https://orcid.org/0000-0002-7536-025X>

Jorge Alexander Cortés Cortés

Institución Universitaria Colegios de Colombia

jcortesc@unicoc.edu.co

<https://orcid.org/0000-0002-8785-760X>

Andrés Caicedo Carrero

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Colombia

ocaicedo@universidadmayor.edu.co

<https://orcid.org/0000-0001-7749-684X>

José Gerardo Vaca Lombana

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Colombia

jvaca@universidadmayor.edu.co

<https://orcid.org/0009-0005-3669-933X>

Wilmar Arnulfo Bravo Murillo

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Colombia

wbravo@universidadmayor.edu.co

<https://orcid.org/0000-0002-1084-5125>

Autor para correspondencias: Isaac Roque droque@universidadmayor.edu.co

Al final contribuciones de los autores

Recibido: 23 de febrero 2025

Revisado: 18 junio de 2025

Aprobado: 27 de septiembre de 2025

Cómo citar: Isaac Roque, D; Cortés Cortés, J. A; Caicedo Carrero, A; Vaca Lombana, J. G y Bravo Murillo, W. A. (2026). Medidas del riesgo sistemático: una visión bibliométrica. *Bibliotecas. Anales de Investigación*, 22(1), 1-18

RESUMEN

Objetivo: Analizar las tendencias científicas sobre las medidas del riesgo sistemático mediante un estudio bibliométrico que identifique autores, países, clústeres temáticos y líneas emergentes de investigación.

Diseño/Metodología/Enfoque: Se utilizó un enfoque cuantitativo, exploratorio, con análisis bibliométrico

sobre 313 artículos indexados en Scopus (1974–2024), aplicando indicadores de desempeño, mapeo de la ciencia y análisis de redes, apoyado en las herramientas Bibliometrix (RStudio) y Tree of Science. **Resultados/Discusión:** Los hallazgos muestran un crecimiento sostenido de publicaciones desde 2012, con liderazgo de países como China y Estados Unidos. Se identifican tres clústeres conceptuales: (i) medición y gestión del riesgo financiero, (ii) estabilidad financiera y riesgo sistémico, y (iii) modelos teóricos de valoración de activos. Además, las temáticas evolucionaron desde una visión centrada en el CAPM y la beta hacia métricas más complejas que incluyen riesgo de cola, riesgos emergentes y aplicaciones sectoriales. El análisis de redes reveló autores seminales como Markowitz, Sharpe y Fama, así como nuevas líneas de investigación sobre riesgos en portafolios islámicos, rentas vitalicias y reaseguros. **Conclusiones:** La literatura sobre medidas del riesgo sistemático ha transitado de modelos clásicos a enfoques multivariados y dinámicos, integrando herramientas para la gestión práctica del riesgo en contextos financieros complejos y globalizados. **Originalidad/Valor:** El artículo ofrece una visión integral y sistemática de la evolución científica del riesgo sistemático, destacando oportunidades para futuras investigaciones y aplicaciones en finanzas corporativas. **PALABRAS CLAVE:** Bibliometría; Riesgo sistemático; Gestión del riesgo financiero; Finanzas corporativas.

ABSTRACT

Objective: To analyze scientific trends on measures of systematic risk through a bibliometric study that identifies authors, countries, thematic clusters and emerging lines of research. **Design/Methodology/Approach:** A quantitative, exploratory approach was used, with bibliometric analysis of 313 articles indexed in Scopus (1974-2024), applying performance indicators, science mapping and network analysis, supported by Bibliometrix (RStudio) and Tree of Science tools. **Results/Discussion:** The findings show a sustained growth of publications since 2012, with leadership of countries such as China and the United States. Three conceptual clusters are identified: (i) financial risk measurement and management, (ii) financial stability and systemic risk, and (iii) theoretical asset pricing models. In addition, the topics evolved from a CAPM and beta-centric view to more complex metrics including tail risk, emerging risks and sectoral applications. Network analysis revealed seminal authors such as Markowitz, Sharpe and Fama, as well as new lines of research on risks in Islamic portfolios, annuities and reinsurance. **Conclusions:** The literature on systematic risk measures has transitioned from classical models to multivariate and dynamic approaches, integrating tools for practical risk management in complex and globalized financial contexts. **Originality/Value:** The article provides a comprehensive and systematic overview of the scientific evolution of systematic risk, highlighting opportunities for future research and applications in corporate finance. **KEYWORDS:** Bibliometrics; Systematic risk; Financial risk management; Corporate finance

INTRODUCCIÓN

El riesgo es un término de uso común, en la literatura científica existen innumerables definiciones sobre este término según Bozanic et al. (2022). Su definición y clasificación puede ser confusa, por los disímiles aspectos que puede abarcar de acuerdo con De la Oliva (2016). Los autores Teixeira et al. (2020) plantean que el riesgo indica la probabilidad de lo que puede ocurrir en un evento preestablecido, entendido también como el efecto de la incertidumbre sobre los objetivos (International Organization for Standardization, 2018). El riesgo tiene una noción subjetiva, y su definición suele significar que el resultado no puede calcularse con certeza o exactitud (Jankensgard & Kapstad, 2021). Por ende, el riesgo es una combinación de dos elementos: i) una consecuencia que puede producir un evento no esperado y ii) la probabilidad de que el evento suceda.

Para la disciplina financiera el riesgo se considera un punto de anclaje, dado que su estimación afecta al desempeño de la empresa (Faiteh & Aasri, 2022). Los autores Kristjanpoller & Morales (2011) consideran que la relación existente entre el riesgo y el rendimiento debe ser determinada, o por lo menos, administrada para acrecentar la riqueza de los inversionistas. Debido a la relación que se le atribuye a la relación riesgo-rendimiento, desde las finanzas se establecen los riesgos financieros, los cuales desempeñan un papel importante en la sostenibilidad de las empresas.

La definición del riesgo financiero es compleja, ya que abarca las áreas de actuación de las organizaciones (Kayahana & Muratb, 2022). Este fenómeno es multidimensional, y se relaciona con factores económicos de varios tipos, pero también políticos y sociales (Jiménez, 2009) y (Tavares et al., 2020). Desde la postura de Jorion (2001) el riesgo se define como la condición de no estar en condiciones de cubrir los costos financieros. Por su parte, Pérez (2009) afirma que es consustancial a todas las actividades económicas y, desde el aspecto financiero, se definirse como la volatilidad relativa a los flujos futuros de efectivo de un activo. Autores como Popova et al. (2021) plantean que es una categoría compleja y su estructuración depende del sujeto, objeto y relación causal entre las fuentes de análisis (factores, fenómenos, influencia), lo cual se mide desde el grado de probabilidad de ocurrencia.

Desde la perspectiva de Arias et al. (2006), el riesgo financiero se define como la incertidumbre asociada con el valor y/o retorno de una posición financiera. Otros autores como Herrera & Terán (2008), Luna et al. (2018), Recalde et al. (2022) y Wolf & Karszes (2023) lo definen como la posibilidad de existencia de un suceso generador de la variación del rendimiento esperado, lo cual afecta el valor económico de las instituciones. Es valido señalar que el riesgo financiero está relacionado con diversos factores de índole económico, donde se abarca los siguientes: crédito, liquidez y mercado; aunque también guardan una estrecha relación con los riesgos operativos y legales (Meyfredi, 2004). Desde la postura de Arias et al. (2006), el riesgo de crédito se refiere a la probabilidad de sufrir pérdidas financieras debido al incumplimiento de pago por parte de un deudor o prestatario. Mientras que desde la perspectiva de Elizondo & Altman (2004), Caicedo et al. (2011) y Jaramillo & Pazmiño (2021) lo definen como la probabilidad de pérdida potencial ocasionada por el hecho de que un deudor o contraparte incumpla con las obligaciones asumidas en una transacción financiera. Por su parte, el riesgo de liquidez se define como la probabilidad de una pérdida económica producida por la escasez de fondos que imposibilita a la organización a afrontar sus obligaciones financieras en los términos pactados (Horcher, 2011; Arias et al., 2021 y Wieser, 2022). En consecuencia, este riesgo se refiere a la contingencia de que un ente económico no pueda cumplir con sus obligaciones financieras a corto plazo debido a la falta de disponibilidad de activos ordinarios.

Los autores De la Oliva (2016) y Delapedra-Silva (2021) reconocen que el riesgo de mercado está asociado con la obtención de un resultado diferente al que se había previsto. Según Spanagel (2021) se define como la posibilidad de que las condiciones económicas de un objeto no coincidan con los valores esperados, como resultado de los movimientos y la volatilidad del mercado (Kasztelnik, 2021). Otra postura es la propuesta por Banjo & Abere (2022) y Malamiri & Ramezani (2022) lo definen como la posibilidad de perder dinero en una posición debido a una caída repentina de los precios en el mercado de capitales.

Con relación al riesgo de mercado, los autores Phuoc et al. (2018), Sepúlveda et al. (2022) y Faiteh & Aasri (2022) plantean que este riesgo se descompone en riesgo sistemáticos y no sistemáticos. El riesgo no sistemático, también conocido como riesgo específico o diversificable, se refiere a los riesgos individuales que enfrenta una empresa y que no están relacionados con el mercado en general (Höge-Junge & Eckert, 2022). Estos pueden surgir de factores internos, como problemas de gestión, o externos, como cambios en la demanda del mercado para los productos de la empresa (Kim & Su, 2018). A diferencia del riesgo sistemático, que está asociado con factores macroeconómicos que afectan a todo el mercado, el riesgo no sistemático puede ser mitigado mediante la diversificación de la cartera de inversiones (Sepúlveda et al., 2022). Por lo tanto, aunque este tipo de riesgo puede tener un impacto en el rendimiento de una empresa, los inversionistas reducen su exposición a él mediante una estrategia adecuada de diversificación (Orellana et al., 2020).

La medición del riesgo sistemático ha suscitado interés entre académicos y profesionales (Xu et al., 2022) debido a que la evaluación de este riesgo requiere un análisis de técnicas que van más allá de las medidas estadísticas tradicionales (Giese et al., 2019). Por tal razón, la medición del riesgo sistemático se enmarca en una variedad de enfoques, cada uno estructurado bajo supuestos, fortalezas y limitaciones (Xu et al., 2022). Debido a las diferentes posturas sobre la medición del riesgo sistemático y el marcado interés por parte de académicos y profesionales, la presente investigación responde a la necesidad de identificar las tendencias sobre las métricas financieras para cuantificar el riesgo no sistemático.

METODOLOGÍA

La presente investigación se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo de tipo exploratorio, que se sustenta en la identificación de las tendencias sobre las métricas financieras para medir el riesgo no sistemático. Para el desarrollo de la investigación se propone el desarrollo de un estudio bibliométrico; este análisis permite evaluar el impacto o influencia en calidad o rendimiento de las publicaciones científicas a través de indicadores bibliométricos (López & Tomas, 2022). Para el desarrollo del análisis se utiliza la base de datos SCOPUS, abarcando un periodo de estudio comprendido entre el 1974 y 2024. La consulta se desarrolla bajo la siguiente ecuación de búsqueda: *(TITLE-ABS-KEY (systematic W/1 risk W/1 measures) OR TITLE-ABS-KEY (systematic W/1 risk W/1 measurements) OR TITLE-ABS-KEY (systematic W/1 risk W/1 measurement) OR TITLE-ABS-KEY (systematic W/1 risk W/1 index))*. La inclusión del criterio de búsqueda antes expuesto arroja un total de 313 artículos científicos que cumplen con los criterios de búsquedas aplicados.

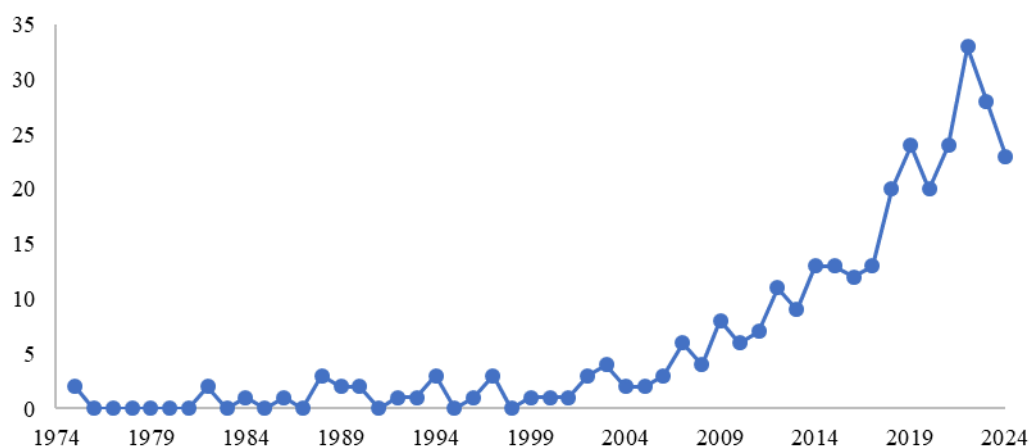
La aplicación del criterio de búsqueda no se desarrolla bajo ningún criterio de exclusión. Por ende, se incluyen diversas fuentes de información, idiomas y campos de estudio, este criterio de inclusión permite un mapeo más amplio e incluyente. Las fuentes bibliográficas obtenidas a partir del criterio de búsqueda implementadas fueron exportadas con la inclusión de los siguientes elementos: información sobre citas, información bibliográfica y resumen y palabras clave. Una vez obtenida la base de información, el análisis bibliométrico se desarrolla en tres líneas: i) análisis de desempeño, ii) mapeo de la ciencia y iii) análisis de redes. Para el análisis bibliométrico se emplea dos herramientas, la primera es: Bibliometrix del Software RStudio (Aria & Cuccurullo, 2017). Como segunda herramienta se utiliza “Tree of Science” (Robledo et al., 2024).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente apartado se relacionan elementos bibliométricos de las métricas financieras para cuantificar el riesgo no sistemático. El desarrollo de la sección se realiza en tres líneas: i) análisis de desempeño, ii) mapeo de la ciencia y iii) análisis de redes. El punto de partida es el análisis de desempeño donde se presenta: nivel de producción anual, producción de artículo por países, productividad de los autores y producción de artículo por revistas.

En la figura 1 se muestra que durante la ventana de observación analizada se evidencia que entre los años 1974 a 2011 se realizaron un total de setenta publicaciones. Durante esta etapa se evidencia un nivel de publicaciones bajo, con no más de ocho artículos por año. En este espacio de tiempo en doce años no hubo publicaciones asociadas al tema de investigación. A partir del año 2012 comienza un crecimiento de publicaciones, siendo el año 2022 el de mayores números de publicaciones con un total de treinta y tres. Es importante señalar que durante los dos últimos años de la ventana de observación han disminuido el volumen de publicaciones. De manera general, se evidencia un crecimiento de publicaciones sobre las métricas de medición del riesgo sistemático, experimentando una tasa de crecimiento anual del 5,11 %.

Figura 1. Nivel de producción anual



En la tabla 1 se muestra la producción científica internacional, donde se muestra que países como China lidera el ranking de publicaciones con 52 artículos, lo que representa el 28,7% del total de documentos analizados. En segundo lugar, se encuentra Estados Unidos con 30 publicaciones (16,6%) y Reino Unido con 17 (9,4%). Estos tres países en conjunto concentran más del 54% de la producción total, evidenciando una alta concentración de la investigación en países con economías avanzadas. El índice de colaboración internacional (MCP_Ratio), se observa que Australia (0,462) y Corea (0,429) presentan los valores más altos, lo que significa que más del 40% de sus publicaciones se realizan en coautoría con investigadores de otros países. Estos resultados indican una estrategia de investigación orientada a la internacionalización, donde se fomentan alianzas y visibilidad global.

En contraste, países como Alemania muestra un comportamiento inverso, a pesar de contar con una producción significativa (10 artículos), todas sus publicaciones corresponden a autoría nacional (MCP = 0), derivando un MCP_Ratio de 0. Este hallazgo sugiere un sistema de investigación más endógeno, con limitada apertura a la cooperación internacional. Este mismo comportamiento se evidencia en la colaboración en países como España (MCP_Ratio = 0,083), India (0,125) y Polonia (0,143).

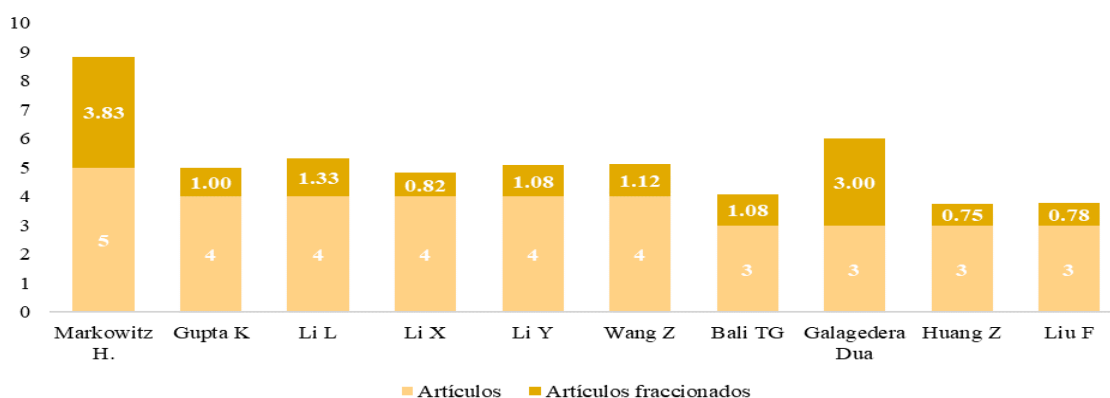
Tabla 1. Producción de artículo por países

País	Documentos	SCP	MCP	MCP_Ratio
China	52	43	9	0,173
Estados Unidos	30	23	7	0,233
Reino Unido	17	14	3	0,176
Australia	13	7	6	0,462
España	12	11	1	0,083
Alemania	10	10	0	0
Italia	10	8	2	0,2
India	8	7	1	0,125
Corea	7	4	3	0,429
Polonia	7	6	1	0,143

Fuente: Resultados de Bibliometrix del Software RStudio

Como siguiente análisis se procede a revisar la productividad de los autores (Figura 2). Donde se evidencia que los autores Markowitz H. y Galagedera Dua destacan por su número de publicaciones y por su participación. Este resultado indica el liderazgo intelectual en esta área del conocimiento.

Figura 2. Nivel de producción por autor



El análisis del índice de resonancia investigativa permite identificar los autores más destacados de un área disciplinar. Por tal motivo en la tabla 2 se presenta los índices H, G y M de los autores más representativos.

Tabla 2. Índice H, G y M de los autores destacados del área disciplinar

Autor	H index	G index	M index	Total de citas	Número de publicaciones	Año de inicio de la publicación
Bali, TG	3	3	0,188	171	3	2010
Galagedera, Dua	3	3	0,158	36	3	2007
Liu, F	3	3	0,3	42	3	2016
Rutkowska-Ziarko, A	3	3	0,75	15	3	2022
Wang; Z	3	4	0,333	29	4	2017
Afzal; F	2	2	0,667	6	2	2023
Atagunduz, P	2	2	0,2	54	2	2016
Brunner, EJ	2	2	0,286	128	2	2019
Cakici, N	2	2	0,125	141	2	2010
Cantero-Hinojosa, J	2	2	0,167	30	2	2014

Fuente: Resultados de Bibliometrix del Software RStudio.

En la tabla 2 se evidencia que el autor Bali, TG se destaca como uno de los autores con mayor reconocimiento en el campo, con 171 citas en tres artículos publicados desde 2010. Aunque su índice M es moderado, el alto número de citas indica que sus trabajos han sido ampliamente utilizados como referencia por otros investigadores, lo que sugiere una fuerte influencia en la consolidación teórica y metodológica del estudio del riesgo sistemático. Por su parte el autor Galagedera, aunque inició su producción antes (2007), tiene menos citas acumuladas (36), lo que indica una trayectoria estable, pero con menor repercusión. Desde otra visión, los autores como Liu, F y Wang, Z presentan trayectorias recientes, pero con una evolución positiva. Un análisis especial merece Rutkowska-Ziarko, A, autora que inicia su producción en 2022 y ya registra un índice M de 0,75. Aunque su volumen de citas es bajo (15), el indicador sugiere un impacto inicial alto, probablemente derivado de trabajos recientes bien posicionados en la literatura. Algo similar ocurre con Afzal cuya actividad comienza en 2023 y, a pesar de solo contar con seis citas, presenta un índice m de 0,667. Estos dos casos son indicativos de nuevas líneas de investigación emergentes y autores que pueden convertirse en referentes si mantienen su ritmo de producción e impacto.

Otro indicador pertinente que analiza la productividad de los autores es el coeficiente Lotka. Mediante este indicador se relaciona la productividad de los autores, partiendo de dos posturas: i) pocos investigadores con alto número de publicaciones y ii) varios investigadores con bajo nivel de publicaciones. Los resultados se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Coeficiente Lotka

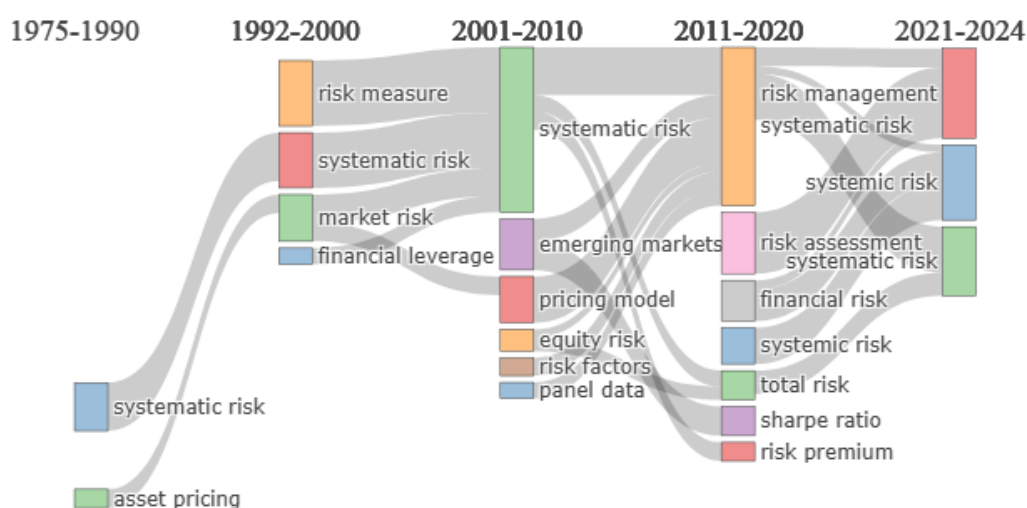
Documentos escritos	Número de autores	Proporción de autores
5	1	0,001
4	5	0,004
3	9	0,008
2	45	0,039
1	1101	0,948

Fuente: Resultados de Bibliometrix del Software RStudio.

Los resultados de la tabla revelan una concentración de la producción científica sobre riesgo sistemático en un número reducido de autores altamente productivos. Del total de autores analizados, el 94,8% (1101 autores) han contribuido con un solo documento, lo que evidencia que la mayoría de los investigadores han tenido una participación limitada o puntual en esta línea de investigación. En contraste, solo un autor ha publicado cinco documentos, representando apenas el 0,1% del total. Asimismo, cinco autores han producido cuatro documentos (0,4%) y 9 autores han escrito tres (0,8%). Este grupo reducido de autores son considerados como el grupo de referencia del campo, al que se atribuye una mayor continuidad temática e influencia científica.

Para el desarrollo del mapeo de la ciencia se aborda tres aspectos: i) evolución de la temática objeto de estudio, ii) estructura conceptual y iii) tendencias actuales. Con relación a la evolución del tema objeto de estudio se efectuó una estratificación de las temáticas por periodos, este análisis permite identificar el desarrollo del tema de investigación desde las tendencias temporales, diversificación e interdisciplinariedad. Los resultados de la evolución de la temática se presentan en la Figura 3.

Figura 3. Evolución de la temática objeto de estudio



Fuente: Resultados de Bibliometrix del Software RStudio

El análisis de la evolución temática relacionado con las medidas del riesgo sistemático, representado en la Figura 3, evidencia una transformación en la literatura científica desde 1975 hasta 2024. En el primer periodo (1975–1990), se identifica una concentración temática en torno al concepto de riesgo sistemático, estrechamente vinculado al campo de Asset Pricing. Esta etapa refleja el auge de los modelos teóricos como el Capital Asset Pricing Model (CAPM), que constituyeron la base conceptual para el análisis del riesgo en mercados financieros.

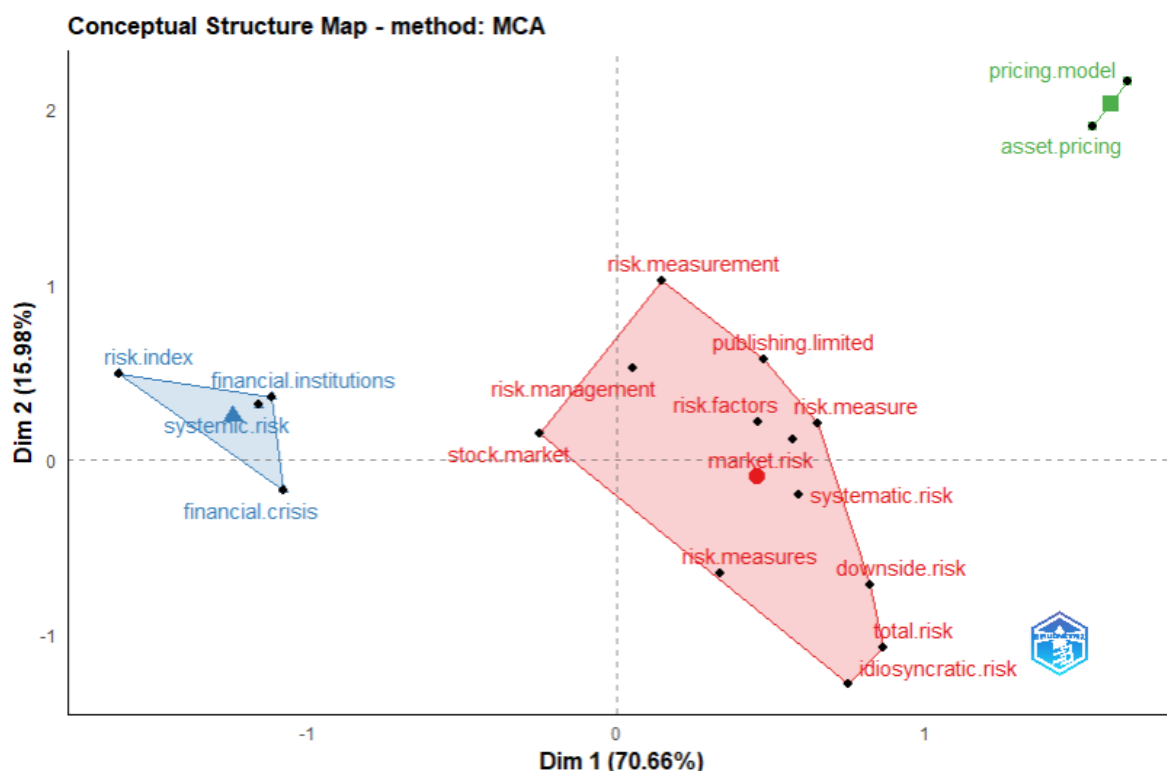
Durante el segundo periodo (1992–2000), se observa una diversificación del enfoque, en la que emergen términos como medidas de riesgo, riesgo de mercado y apalancamiento financiero, además de la persistencia del concepto de riesgo sistemático. Esta ampliación del campo temático sugiere una evolución hacia el desarrollo de métricas específicas y un mayor interés por los factores que amplifican la exposición al riesgo, lo cual se alinea con los debates surgidos a raíz de crisis financieras regionales y los avances en la regulación del mercado de capitales. En el periodo comprendido entre 2001 y 2010, se presenta una consolidación y expansión del análisis del riesgo sistemático. Se incorporan nuevas líneas temáticas como mercados emergentes, modelos de valoración, riesgo accionario, factores de riesgo y el uso de datos de panel. Esta etapa refleja una transición metodológica hacia enfoques más cuantitativos y empíricos, así como una internacionalización del estudio del riesgo, considerando contextos con diferentes niveles de desarrollo financiero.

El periodo 2011–2020 marca una etapa de sofisticación temática, en la cual el concepto de riesgo sistemático continúa siendo central, pero se encuentra articulado con categorías aplicadas como gestión del riesgo, evaluación del riesgo, riesgo financiero, riesgo total, relación riesgo-retorno (Sharpe ratio) y prima de riesgo. Este giro temático evidencia una mayor preocupación por la aplicación práctica de las medidas del riesgo en contextos corporativos y regulatorios, así como por la medición del desempeño ajustado al riesgo en diferentes tipos de activos y sectores económicos. En el periodo 2021–2024, se profundiza en la especialización temática con la presencia de conceptos como gestión del riesgo, evaluación del riesgo, riesgo sistémico, prima de riesgo y una diferenciación más explícita entre riesgo sistemático y riesgo sistémico. Esta evolución refleja una sensibilidad de la literatura frente a los riesgos macroeconómicos, estructurales y globales, particularmente tras eventos disruptivos como la pandemia de COVID-19, el cambio climático o las tensiones geopolíticas.

Los resultados bibliométricos indican que la literatura ha transitado de una visión conceptual y estática del riesgo sistemático hacia un enfoque dinámico, multivariado y orientado a la gestión integral del riesgo financiero, lo cual responde tanto a los desarrollos teóricos como a las exigencias de un entorno económico-financiero cada vez más complejo e interconectado.

Respecto a la estructura conceptual sobre las medidas del riesgo sistemático, a partir del análisis bibliométrico desarrollado se pueden definir tres (3) grandes clústeres temáticos: i) Riesgo sistémico y estabilidad financiera, ii) Medición y gestión del riesgo financiero y iii) Modelos de valoración de activos. El mapa de la estructura conceptual se presenta en la Figura 4.

Figura 4. Mapa de la estructura conceptual



Fuente: Resultados de Bibliometrix del Software RStudio

En la figura 4 se distinguen tres clústeres temáticos, que reflejan las principales líneas de investigación dentro del campo. El clúster rojo, denominado Medición, gestión y tipología del riesgo financiero, representa la dimensión más amplia y densa de la literatura. Agrupa conceptos como *risk measurement*, *risk management*, *market risk*, *systematic risk*, *total risk* y *idiosyncratic risk*. Esta agrupación refleja un enfoque centrado en la operacionalización del riesgo financiero, donde se busca no solo cuantificar su magnitud mediante indicadores

y modelos, sino también desarrollar herramientas para su gestión efectiva en contextos corporativos y de mercado. Asimismo, la presencia de términos como *risk factors* y *stock market* sugiere una articulación con variables de contexto que influyen directamente en la exposición al riesgo sistemático.

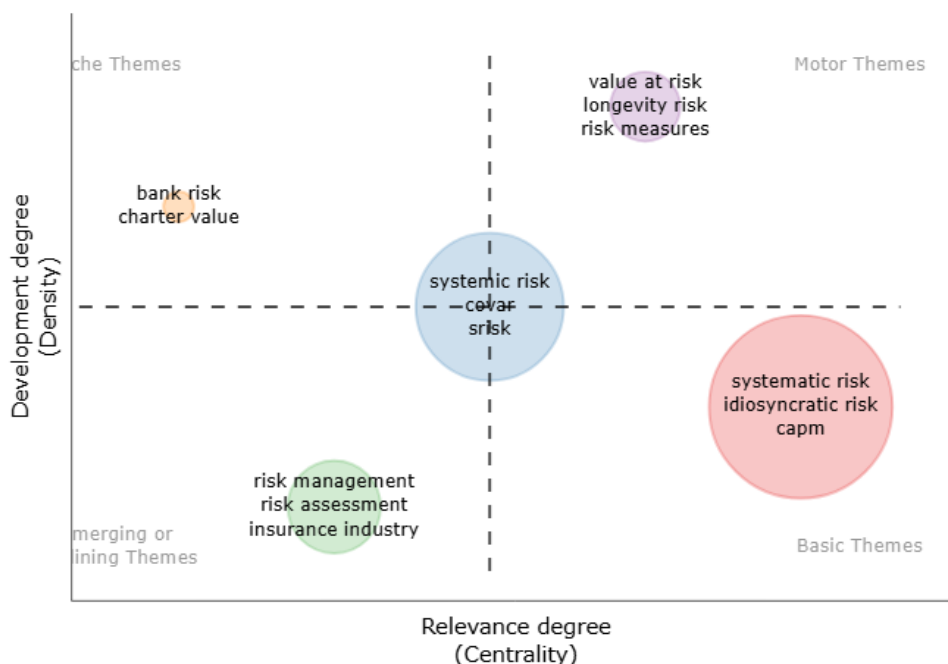
El clúster azul, el de estabilidad financiera y riesgo sistémico, se encuentra a la izquierda del mapa y concentra conceptos como *systemic risk*, *financial institutions*, *risk index* y *financial crisis*. Este grupo de términos se relaciona con el enfoque macroprudencial del riesgo, donde el interés investigativo se desplaza hacia la comprensión de cómo los eventos sistémicos, las fallas institucionales y las crisis económicas afectan la estabilidad del sistema financiero en su conjunto. La distancia relativa de este clúster respecto al clúster rojo evidencia una diferenciación conceptual entre los estudios centrados en riesgos individuales o idiosincráticos y aquellos que abordan el comportamiento agregado del sistema financiero.

Por su parte, el clúster verde, identificado como modelos teóricos de valoración de activos, se ubica en la parte superior derecha del gráfico y contiene los términos *pricing model* y *asset pricing*. Este conjunto refleja la tradición teórica del análisis del riesgo sistemático, sustentada en modelos formales como el CAPM o el modelo de precios por arbitraje. La posición aislada de este clúster sugiere que, aunque estos conceptos han sido fundamentales para el desarrollo del campo, su vinculación con las aplicaciones empíricas o con los debates contemporáneos sobre gestión del riesgo es menos directa.

Los resultados evidencian que la literatura sobre riesgo sistemático ha evolucionado desde una base teórica en modelos de valoración hacia una diversificación temática que integra la medición práctica, la gestión del riesgo y el análisis de su impacto a nivel sistémico. Esta estructura conceptual refleja la complejidad del fenómeno y la necesidad de abordajes multidimensionales que combinen teoría, métricas empíricas y análisis institucional.

Como siguiente análisis se presenta las tendencias de investigación sobre el tema objeto de estudio. Este análisis proporciona una base sobre la identificación de brechas en el conocimiento, permitiendo detectar temas emergentes de investigación. Los hallazgos del uso de la técnica se distribuyen en cuatro grupos: i) temas básicos, ii) temas motores, iii) temas emergentes y/o en descenso y iv) nuevos nichos de investigación. Los resultados se muestran en la Figura 5.

Figura 5. Tendencias actuales de la investigación sobre las medidas del riesgo sistemático



Fuente: Resultados de Bibliometrix del Software RStudio.

El cuadrante superior derecho: Temas motores (Motor Themes) reúne los temas más desarrollados y centrales en la literatura. Se destacan los términos *value at risk*, *longevity risk* y *risk measures*. Estos tópicos están altamente integrados con otros temas y muestran un nivel avanzado de densidad, lo que indica que son ampliamente trabajados y metodológicamente consolidados. Su presencia sugiere un interés creciente en la cuantificación precisa del riesgo, en particular con métricas como el VaR, y en riesgos emergentes como el de longevidad, especialmente relevantes en contextos actuariales y financieros contemporáneos.

El cuadrante inferior derecho: Temas básicos (Basic Themes) incluye términos como *systematic risk*, *idiosyncratic risk* y *CAPM*. Estos conceptos son fundamentales dentro del dominio del riesgo financiero, ya que presentan alta centralidad, pero baja densidad. Es decir, son altamente relevantes en la estructura temática general, pero su desarrollo teórico o empírico podría considerarse estable o incluso estancado. Representan los pilares clásicos del análisis del riesgo, en particular desde la perspectiva de los modelos de valoración de activos.

El cuadrante inferior izquierdo: Temas emergentes o en declive (Emerging or Declining Themes) reúne términos como *risk management*, *risk assessment* e *insurance industry*. Aunque tienen una baja centralidad y densidad, estos temas reflejan áreas en construcción o en proceso de redefinición dentro de la literatura. Es posible que estén siendo explorados en nuevos contextos (por ejemplo, aseguradoras ante riesgos catastróficos o climáticos) o que aún no hayan alcanzado un grado significativo de articulación conceptual con el resto del campo.

El cuadrante superior izquierdo: Temas especializados o de nicho (Niche Themes) muestra temas como *bank risk* y *charter value*, los cuales presentan una alta densidad, pero baja centralidad. Esto indica que son líneas temáticas altamente desarrolladas en sí mismas, pero poco conectadas con otras áreas de investigación. Son comunes en estudios sectoriales o regulatorios específicos, como los relacionados con la banca y la valoración institucional.

En el centro se ubica un clúster temático con los términos *systemic risk*, *SRISK* y *CoVaR*, los cuales presentan un balance entre densidad y centralidad. Su ubicación central denota que estos conceptos actúan como puentes entre diferentes líneas temáticas. *Systemic risk*, en particular, ha cobrado relevancia tras la crisis financiera global, al incorporar medidas de exposición agregada como *SRISK* y *CoVaR*, utilizadas para evaluar la vulnerabilidad sistémica de instituciones financieras.

Como siguiente análisis se presenta el análisis de redes de citación y co-citación, integrando algoritmos de teoría de grafos que permiten categorizar las publicaciones en artículos raíz (seminales), tronco (estructurales) y ramas (emergentes). El uso de la herramienta *Tree of Science* se identifican los documentos clave que han cimentado las bases teóricas de las medidas del riesgo sistemático, así como los trabajos que han articulado el desarrollo de esta área del conocimiento y las tendencias de investigación más recientes. En la Figura 6 se muestra los resultados arrojados por la herramienta ToS:

Figura 6. Distribución de los artículos sobre las medidas del riesgo sistemático



Fuente: Resultados de la *Tree of Science*

Los artículos fundacionales (raíz/ semilla) sobre las medidas del riesgo sistemático constituyen la piedra angular para comprender el equilibrio de mercado y la formación de precios de los activos financieros. En el caso de Markowitz (1952, 1959) introduce la teoría de selección de portafolios bajo el enfoque de media-varianza, donde los inversionistas racionales buscan maximizar la rentabilidad esperada para un nivel dado de varianza, asumiendo la diversificación como mecanismo esencial para eliminar el riesgo no sistemático. Este

planteamiento permitió formalizar matemáticamente el riesgo sistemático como la porción de la varianza que persiste pese a la diversificación, abriendo el camino para posteriores investigaciones en contextos de equilibrio de precios y en la relación riesgo-retorno en mercados de capitales (Jensen, 1972).

Posteriormente, los aportes de Sharpe (1964), Lintner (1965) y Mossin (1966) fortalecieron este marco conceptual al desarrollar el Modelo de Valoración de Activos Financieros (CAPM), el cual sostiene que el rendimiento esperado de un activo depende de su exposición al riesgo sistemático de mercado, cuantificado a través del coeficiente beta. Esta innovación permitió distinguir que solo el riesgo sistemático, y no el diversificable, es compensado en equilibrio, estableciendo una relación lineal entre el beta y el rendimiento esperado de los activos (Sharpe, 1964; Lintner, 1965; Mossin, 1966). Así, la beta se consolidó como la medida práctica más difundida para la evaluación de la sensibilidad de los activos a las fluctuaciones del mercado, y se transformó en un referente teórico y empírico para la investigación financiera contemporánea (Jensen, 1972).

Con el paso del tiempo, los estudios empíricos como los de Fama & MacBeth (1973) confirmaron la relevancia de la prima de riesgo de mercado, mientras que nuevas propuestas, como la de Fama & French (1993) ampliaron la perspectiva al incluir factores adicionales como tamaño y valor contable, demostrando la multidimensionalidad del riesgo sistemático. Otros trabajos desarrollados por Carhart (1997) o Ang et al. (2006) profundizaron en componentes como el momentum o la sensibilidad ante pérdidas extremas, evidenciando la necesidad de perfeccionar el modelo tradicional del CAPM. Estos estudios constituyen la base conceptual que sostiene las herramientas actuales para medir, analizar y gestionar el riesgo sistemático en los mercados financieros globales, y continúan inspirando nuevas investigaciones y aplicaciones en finanzas corporativas (Acharya et al., 2017).

Con relación a los artículos "Tronco" sirve como columna central del conocimiento colectivo, compuesto por trabajos derivados de las raíces y que sirven de puente hacia nuevas líneas de investigación. Esta literatura intermedia sobre medidas de riesgo sistemático se ha consolidado, permitiendo refinar los fundamentos teóricos clásicos, integrando nuevos factores y metodologías que enriquecen su interpretación. Galagedera (2007) revisa críticamente la evolución del modelo de valoración de activos (CAPM), señalando que enfoques multifactoriales, momentos co-condicionados y modelos de volatilidad variable en el tiempo ofrecen explicaciones más sólidas sobre los rendimientos esperados, frente a las limitaciones del CAPM tradicional. De igual modo, Lakonishok & Shapiro (1986) cuestionaron la exclusividad de la beta como medida de riesgo sistemático, al identificar que variables como el tamaño de la empresa y el riesgo total podrían incidir en las primas de riesgo, planteando un modelo generalizado más realista. En el caso de Price et al. (1982) proponen el *Lower Partial Moment* (LPM) como métrica capaz de captar mejor el riesgo percibido en escenarios de distribuciones asimétricas o sesgadas, lo que representó un avance relevante frente a la tradicional hipótesis de normalidad en los rendimientos.

Otros estudios han aportado perspectivas adicionales al debate, como Harris et al. (2019), quienes exploraron métricas de riesgo extremo sistemático (*tail risk*) y demostraron que los eventos de cola generan primas no captadas por la varianza o la beta tradicional. Asimismo, investigaciones recientes han extendido el análisis del riesgo sistemático hacia ámbitos más complejos, considerando factores sectoriales e interdependencias estructurales. Por ejemplo, Chang et al. (2017) analizaron la contribución del sector asegurador al riesgo sistémico mediante indicadores como el MES y el SRISK, mientras que Li et al. (2020) evidenciaron que las firmas FinTech amplifican los derrames de riesgo sobre instituciones tradicionales, elevando el riesgo sistémico agregado. Estas investigaciones reflejan cómo el concepto de riesgo sistemático ha evolucionado para incorporar no solo las variaciones de mercado, sino también la dinámica de los shocks globales y los efectos de contagio financiero.

Además, estudios complementarios como el de Tang & Shum (2003) profundiza en la relación condicional entre beta y retornos, encontrando que dicha relación cambia dependiendo de los ciclos alcistas o bajistas del mercado, lo cual cuestiona el supuesto de linealidad del CAPM y aporta matices relevantes para su interpretación empírica. En la misma línea, Galagedera (2009) exploró diferencias entre la beta del CAPM y la beta de downside, destacando la importancia de la volatilidad, los objetivos de rendimiento y la percepción de los retornos negativos. Finalmente, Bali et al. (2013) introducen el concepto de hybrid tail covariance risk

(H-TCR), que integra riesgos sistémicos extremos y específicos de la acción en un solo indicador, logrando mayor poder predictivo sobre los retornos esperados. En conjunto, estos estudios de “tronco” enriquecen de forma significativa la medición del riesgo sistemático, incorporando dinámicas condicionales, asimetrías, riesgos de cola y estructuras de contagio financiero que amplían las herramientas de análisis y gestión en finanzas corporativas y de mercado.

La literatura más reciente (ramas) sobre las medidas de riesgo sistemático ha ampliado sus fronteras hacia sectores y riesgos no tradicionales, explorando su impacto en productos financieros complejos y entornos económicos particulares. Por ejemplo, Feng et al. (2017) abordan el cálculo de métricas de riesgo para beneficios garantizados en anualidades variables, proponiendo aproximaciones uniformes como alternativas eficientes al método tradicional de simulación Monte Carlo, reduciendo significativamente el tiempo de cómputo sin comprometer la precisión. En el ámbito asegurador, Gatzert & Wesker (2012) analizan la cobertura natural entre seguros de vida y anualidades, mostrando que su interacción puede ser un mecanismo efectivo para mitigar el riesgo sistemático de mortalidad y mejorar la estabilidad de las aseguradoras, especialmente bajo escenarios de cambios adversos en las tasas de supervivencia. Estas investigaciones confirman la necesidad de desarrollar modelos flexibles y eficientes que capten mejor la dinámica del riesgo sistemático en productos de larga duración.

Por otra parte, la investigación reciente también se ha enfocado en mercados emergentes y contextos islámicos, ampliando el campo del riesgo sistemático hacia estudios de fondos mutuos. Los autores Naveed et al. (2020) compararon los riesgos sistemáticos, idiosincráticos y de cola entre fondos islámicos y convencionales en Pakistán, concluyendo que los primeros presentan menor exposición al riesgo total y sistemático, resultando más atractivos para inversores con aversión al riesgo. De forma complementaria, Tlemsani et al. (2023) estudiaron la replicación de portafolios islámicos frente a los convencionales en el contexto post-COVID, evidenciando que los portafolios islámicos no solo cumplen regulaciones de bajo riesgo, sino que también pueden servir como alternativas a modelos de deuda tradicionales, ofreciendo ventajas en la gestión de carteras con bajo nivel de exposición al riesgo sistemático.

Asimismo, investigaciones aplicadas a diversos contextos aportan nuevas perspectivas sobre la propagación sistémica del riesgo. Shen & Odening (2012) analizan el riesgo sistémico en seguros agrícolas basados en índices, demostrando que la diversificación regional y la securitización mediante bonos CAT pueden ser estrategias efectivas para mitigar este tipo de riesgo en zonas agrícolas con alta correlación de pérdidas. Por su parte, Gianfelice et al. (2015) propusieron un índice de riesgo de liquidez como herramienta regulatoria para bancos sistémicamente importantes, destacando su capacidad para detectar tensiones de liquidez durante crisis financieras. Estas contribuciones permiten ampliar la medición del riesgo sistemático a ámbitos donde tradicionalmente no se había explorado con tanta profundidad, fortaleciendo la resiliencia de sistemas productivos y financieros vulnerables a choques agregados.

Otras investigaciones aplicadas a rentas vitalicias y reaseguros han propuesto enfoques innovadores para optimizar la medición y gestión del riesgo sistemático. Gbari & Denuit (2014) plantean métodos eficientes para calcular el valor presente de pagos en rentas vitalicias, considerando el riesgo sistemático de longevidad, mientras que Denuit & Trufin (2016) modelan la mortalidad mediante procesos estocásticos que capturan la incertidumbre de las mejoras en la esperanza de vida. En el ámbito reasegurador, Tang et al. (2021) analizaron portafolios de contratos de exceso de pérdida incluyendo correlaciones y dependencias distribucionales, mejorando la evaluación del riesgo agregado, mientras que Assa (2025) introducen medidas estáticas de riesgo en un marco frecuencia-severidad con choques sistemáticos, ofreciendo nuevas herramientas para el diseño óptimo de contratos de reaseguro. En conjunto, estos estudios de “rama” consolidan la evolución de las medidas de riesgo sistemático hacia aplicaciones sectoriales cada vez más sofisticadas, con alto potencial para la estabilidad financiera y la protección ante escenarios de alta incertidumbre.

CONCLUSIONES

El análisis bibliométrico evidencia que las medidas del riesgo sistemático han evolucionado desde una base teórica centrada en los modelos de valoración de activos hacia un enfoque integrado que combina teoría, métricas empíricas y aplicaciones sectoriales. La literatura ha transitado de modelos clásicos como el CAPM a

enfoques multifactoriales y métricas avanzadas como VaR, SRISK y CoVaR, reflejando una mayor sofisticación metodológica.

El análisis reveló un crecimiento sostenido de publicaciones a partir de 2012, impulsado principalmente por investigadores de países con economías avanzadas. La literatura, además, ha evolucionado para integrar herramientas cuantitativas y enfoques interdisciplinarios, reflejando una mayor sensibilidad ante escenarios de alta incertidumbre, eventos extremos y crisis globales.

Se observa una creciente diversificación temática y sectorial, con aplicaciones en aseguradoras, FinTech, mercados emergentes y productos financieros complejos. Los hallazgos destacan la necesidad de continuar desarrollando métricas que integren dinámicas de riesgo sistémico y sistemático, y que respondan a los desafíos de un entorno financiero interconectado y expuesto a riesgos globales.

A partir de los resultados de investigación se puede definir como futura línea de investigación la validación empírica de nuevas métricas del riesgo sistemático en mercados emergentes, particularmente en Latinoamérica y África. Estas regiones presentan estructuras financieras menos desarrolladas y mayor vulnerabilidad ante choques externos, por lo que la implementación y adaptación de modelos ajustados a su realidad puede generar aportes significativos tanto académicos como prácticos, ampliando la comprensión de la propagación del riesgo en economías en vías de consolidación. De igual manera se propone la integración de la perspectiva de sostenibilidad (factores ESG) con las mediciones del riesgo sistemático. Ello permitiría fortalecer la resiliencia financiera de empresas e instituciones frente a escenarios de alta incertidumbre, considerando no solo aspectos financieros tradicionales sino también dimensiones ambientales, sociales y de gobernanza que impactan la estabilidad de largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acharya, V. V., Pedersen, L. H., Philippon, T., & Richardson, M. (2017). Measuring systemic risk. *The Review of Financial Studies*, 30(1), 2–47. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhw088>
- Ang, A., Chen, J., & Xing, Y. (2006). Downside risk. *The Review of Financial Studies*, 19(4), 1191–1239. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhj035>
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959-975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Arias Montoya, L., Rave-Arias, S. N. & Castaño-Benjumea, J. C. (2006). Metodologías para la medición del riesgo financiero en inversiones. *Scientia et technica*, 12(32), 275-278. <https://www.redalyc.org/pdf/849/84911652048.pdf>
- Assa, H. (2025). Static risk measures in a frequency-severity framework with systematic risk: Application in reinsurance. *North American Actuarial Journal*, 29(1), 94–118. <https://doi.org/10.1080/10920277.2024.2351050>
- Bali, T. G., Cakici, N., & Whitelaw, R. F. (2013). Hybrid tail risk and expected stock returns: ¿When does the tail wag the dog? *NBER Working Paper No. 19460*. National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w19460>
- Banjo, A. K. & Abere, O. J. (2022). Measurement Models for Market Risk Management in Nigeria. *ANVESHAK-International Journal of Management*, 11(2), 36-64. <https://jurnal.umsu.ac.id/index.php/ijbe/article/view/11957>
- Bozanic, D., Pamucar, D., & Komazec, N. (2020). *Risk assessment by applying D Numbers*. VI International Scientific Conference safety and crisis management – Theory and practice safety for the future. SecMan, 208-215.

- Bratis, Z., Laopodis, N. T., & Kouretas, G. P. (2020). Sovereign-bank interlinkages and systemic risk in the Eurozone. *Journal of Financial Stability*, 49, 100723. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2020.100723>
- Caicedo, E., Claramunt, M. & Casanovas, M. (2011). Medición del riesgo de crédito mediante modelos estructurales: Una aplicación al mercado colombiano. *Cuadernos de Administración*, 24(42), 73-100. <https://www.redalyc.org/pdf/205/20520042004.pdf>
- Carhart, M. M. (1997). On persistence in mutual fund performance. *The Journal of Finance*, 52(1), 57–82. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1997.tb03808.x>
- Chang, C., Li, X., Lin, X., & Yu, J. (2017). Measuring the systemic risk of insurers around the globe. *Journal of Banking & Finance*, 79, 157–176. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2017.03.009>
- De la Oliva, F. (2016). Gestión del riesgo financiero internacional. Editorial Félix Varela.
- Delapiedra-Silva, V. A. (2021). The bankruptcy risk in infrastructure sectors: An analysis from 2006 to 2018. *Revista de Administração Mackenzie*, 22(4), 1–30. <https://doi.org/10.1590/1678-6971/eRAMF210104>
- Denuit, M., & Trufin, J. (2016). Exponential decline models for stochastic mortality forecasting. *Insurance: Mathematics and Economics*, 71, 100–113. <https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2016.09.015>
- Elizondo, A., & Altman, E. I. (2004). Medición integral del riesgo de crédito. Editorial Limusa.
- Faiteh, A., & Aasri, M. R. (2022). Accounting Beta as an Indicator of Risk Measurement: *The Case of the Casablanca Stock Exchange*. *Risks*, 10(8), 1-13. <https://doi.org/10.3390/risks10080149>
- Fama, E. F., & French, K. R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, 33(1), 3–56. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(93\)90023-5](https://doi.org/10.1016/0304-405X(93)90023-5)
- Fama, E. F., & MacBeth, J. D. (1973). Risk, return, and equilibrium: Empirical tests. *Journal of Political Economy*, 81(3), 607–636. <https://doi.org/10.1086/260061>
- Feng, R., Jing, B.-Y., & Dhaene, J. (2017). Efficient computation of risk measures for guaranteed minimum benefits under comonotonicity. *Insurance: Mathematics and Economics*, 75, 48–58. <https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2017.04.004>
- Galagedera, D. U. A. (2007). An analytical framework for explaining relative performance of CAPM beta and downside beta. *International Journal of Theoretical and Applied Finance*, 12(3), 341–358. <https://doi.org/10.1142/S0219024909005257>
- Galagedera, D. U. A. (2009). Relative performance of downside beta and CAPM beta: A quantile regression approach. *International Review of Financial Analysis*, 18(4), 214–225. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2009.06.004>
- Gatzert, N., & Wesker, H. (2012). The impact of natural hedging on a life insurer's risk situation. *Geneva Risk and Insurance Review*, 37(1), 1–36. <https://doi.org/10.1057/grir.2012.2>
- Gbari, S., & Denuit, M. (2014). Present value of annuity payments under longevity risk using Lee–Carter mortality model. *Insurance: Mathematics and Economics*, 58, 101–114. <https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2014.08.007>
- Gianfelice, V., Marotta, G., & Torricelli, C. (2015). A liquidity risk index for systemically important banks. *Journal of Economic Policy Reform*, 18(2), 122–137. <https://doi.org/10.1080/17487870.2014.967379>

- Giese, G., Lee, L.-E., Melas, D., Nagy, Z., & Nishikawa, L. (2019). Foundations of ESG Investing: How ESG Affects Equity Valuation, Risk, and Performance. *The Journal of Portfolio Management*, 45(5), 69. <https://doi.org/10.3905/jpm.2019.45.5.069>
- Herrera, M., y Terán, J. (2008). Conceptualización del riesgo en los mercados financieros. *Revista de Derecho*, 10, 141-155. <https://www.redalyc.org/pdf/900/90075920006.pdf>
- Höge-Junge, C., & Eckert, S. (2022). Multinationality and systematic risk: a literature review and meta-analysis. *Management Review Quarterly*, 1-38. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11301-022-00304-6>
- Horcher, K. A. (2011). *Essentials of financial risk management*. John Wiley & Sons.
- International Organization for Standardization. (2018). ISO-31000: Risk Management-Guidelines. International Organization for Standardization. <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:31000:ed-2:v1>
- Jankensgard, H., & Kapstad, P. (2021). *Empowered enterprise risk management: Theory and practice*. John Wiley & Sons.
- Jaramillo L. y Pazmiño, J. E. (2021). Administración de la cobranza y su impacto en la cartera de crédito: un enfoque a las instituciones bancarias privadas ecuatorianas. *Revista Contribuciones a la Economía*, 19(2), 66-75. <https://doi.org/10.51896/contrieconomia/RUDH3842>
- Jensen, M. C. (1972). Capital markets: Theory and evidence. *The Bell Journal of Economics and Management Science*, 3(2), 357–398. <https://doi.org/10.2307/3003103>
- Jiménez Carabalí, V. J. (2009). Aplicación de una metodología de medición del riesgo financiero de mercado en empresas del sector real. *Heurística*, 16, 13-32. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/server/api/core/bitstreams/2a86960f-df3b-41f6-ac1f-88275fc736df/content>
- Jorion, P. (2001). *Value at risk: the new benchmark for managing financial risk*. McGraw-Hill.
- Harris, R. D. F., Nguyen, D. T., & Stoja, E. (2019). Risk factors and tail risk. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 59, 133–150. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2019.02.007>
- Kasztelnik, K. (2021). Innovative bank market risk measurement strategies using a modern machine learning approach: A novel agglomerative clustering model analysis. *Journal of Business and Accounting*, 14(1), 1-13. <https://onlinelibrary.wiley.com/toc/14685957/1987/14/2>
- Kayahana, C., & Muratb, T. (2022). The Evolution of Financial Risk Management. *Journal of Corporate Governance, Insurance, and Risk Management (JCGIRM)*, 9(1), 155-168. <https://doi.org/10.51410/jcgirm.9.1.10>
- Kim, K. S., & Su, Y. (2018). Reexamination of estimating beta coefficient as a risk measure in CAPM. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business (JAFEB)*, 5(1), 11-16. https://www.kci.go.kr/kciportal/landing/article.kci?arti_id=ART002346565
- Kristjanpoller, W., & Morales, M. (2011). Teoría de la asignación del precio por arbitraje aplicada al mercado accionario chileno. *Lecturas de Economía*, (74), 37-59. <https://www.redalyc.org/pdf/1552/155222746002.pdf>
- Lakonishok, J., & Shapiro, A. C. (1986). Systematic risk, total risk and size as determinants of stock market returns. *Journal of Banking & Finance*, 10(1), 115–132. [https://doi.org/10.1016/0378-4266\(86\)90027-9](https://doi.org/10.1016/0378-4266(86)90027-9)

- Li, Y., Spigt, R., & Swinkels, L. (2020). The impact of FinTech firms on systemic risk in the financial services industry. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 67, 101219. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2020.101219>
- Lintner, J. (1965). The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. *The Review of Economics and Statistics*, 47(1), 13–37. <https://doi.org/10.2307/1924119>
- López, I. N. P., & Tomas, C. M. M. (2022). El Análisis Bibliométrico como Estrategia para la Investigación en Finanzas Aplicado al Ratio de Treynor. *Revista de investigación en ciencias contables y administrativas*, 7(2), 57-68. <https://ideas.repec.org/a/msn/rijrnl/v7y2022i2p57-68.html>
- Low, S.-W., & Johari, A. (2014). Risk-adjusted performance of Malaysian REIT funds. *Jurnal Pengurusan*, 41, 3–11. <http://journalarticle.ukm.my/8365/1/7761-20188-1-SM.pdf>
- Luna Altamirano, K. A., Sarmiento Espinoza, W. H., & Tinto Arandes, J. (2018). Estudio del riesgo financiero (5c) bajo el enfoque difuso. *Revista Economía y Política*, (28), 50-64. <https://www.redalyc.org/journal/5711/571167817004/571167817004.pdf>
- Malamiri Firooz, A., & Ramezani, J. (2022). The Effect of Corporate Governance System Theory Tools on Financial Risk Using Generalized Method of Moments (GMM). *International Journal of Finance & Managerial Accounting*, 7(27), 187-199.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77–91. <https://doi.org/10.2307/2975974>
- Markowitz, H. (1959). *Portfolio selection: Efficient diversification of investments*. New York: John Wiley & Sons.
- Meyfredi, J. C., 2004. *History of the Risk Concept and Risk Modeling*. EDHEC Business School.
- Mossin, J. (1966). Equilibrium in a capital asset market. *Econometrica*, 34(4), 768–783. <https://doi.org/10.2307/1910098>
- Naveed, A., Khawaja, A., & Maroof, L. (2020). Comparative performance and risk analysis of Islamic and conventional mutual funds in Pakistan. *International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management*, 13(4), 671–692. <https://doi.org/10.1108/IMEFM-01-2019-0012>
- Orellana-Osorio, I., Reyes-Clavijo, M., Tonon-Ordóñez, L., & Pinos-Luzuriaga, L. (2020). Medición de los niveles de liquidez, insolvencia y riesgo de mercado en el sector textil del Ecuador. *Boletín de Coyuntura*, (27), 4-16. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8488940>
- Pérez Ramírez, J. (2009). *Banca y contabilidad historia, instituciones, riesgos y normas internacionales IFRS*. Marcial Pons.
- Phuoc, L. T., Kee S. K. & Yingcai S. (2018). Reexamination of Estimating Beta Coefficient as a Risk Measure in CAPM. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 5, 11–16. <https://bearworks.missouristate.edu/articles-cob/917/>
- Popova, A. V., Pozhodzhuk, T. B., Belianevych, O. A., Povar, P. O., & Pozhodzhuk, R. V. (2021). Financial risk as a type of business risk. *Studies of Applied Economics*, 39(6), 1-10. <https://ojs.ual.es/ojs/index.php/eea/article/view/5172>

- Price, B. M., Price, K. H., & Nantell, T. J. (1982). Variance and lower partial moment measures of systematic risk: Some analytical and empirical results. *The Journal of Finance*, 37(3), 843–855. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1982.tb02227.x>
- Recalde, C. W. I., Araujo, C. E. R., Londo, N. A. P., & Gavilanez, L. S. F. (2022). Métodos estadísticos predictivos para el análisis de riesgo financiero en proyectos de emprendimiento. *Dominio de las Ciencias*, 8(1), 1154-1168. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2628>
- Robledo, S., Valencia, L., Zuluaga, M., Echeverri, O. A., & Valencia, J. W. A. (2024). tosr: Create the Tree of Science from WoS and Scopus. *Journal of Scientometric Research*, 13(2), 459-465. <https://jscires.org/article/7422/>
- Sepúlveda, S., Hoyos, Y., & López, R. C. (2022). Cuantificación de la prima de riesgo CAPM en los mercados de capitales con presencia de volatilidad heteroscedástica. *EFFECTIVO*, (35), 101-122.
- Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425–442. <https://doi.org/10.2307/2977928>
- Shen, Z., & Odening, M. (2012). Systemic risk in index-based agricultural insurance. *Journal of Insurance Issues*, 35(1), 1–23. <https://ideas.repec.org/p/ags/eaal23/122555.html>
- Spanagel, F. F. (2021). Identification and classification of risks of entrepreneurs in the Digital Economy. *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*, 106, 1-10. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2021.04.02.74>
- Tang, G. Y. N., & Shum, W. C. (2003). The conditional relationship between beta and returns: Recent evidence from international stock markets. *International Business Review*, 12(1), 109–126. [https://doi.org/10.1016/S0969-5931\(02\)00090-2](https://doi.org/10.1016/S0969-5931(02)00090-2)
- Tang, Q., Tong, Z., & Xun, L. (2021). Portfolio risk analysis of excess-of-loss reinsurance. *Insurance: Mathematics and Economics*, 102, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2021.11.004>
- Tavares, F., Santos, E., Tavares, V., & Ratten, V. (2020). The perception and knowledge of financial risk of the Portuguese. *Sustainability*, 12(19), 1-12. <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/19/8255>
- Teixeira, I. C., Maia, V. M., & Teixeira, R. F. A. P. (2020). A risk study of Brazilian credit unions based on accounting beta. *Revista Catarinense da Ciência Contábil*, 19, 1-20. <https://doi.org/10.16930/2237-766220203025>
- Tlemsani, I., Hashim, H., & Matthews, R. (2023). Islamic portfolios and conventional portfolios post-COVID: A comparative analysis. *Journal of Islamic Accounting and Business Research*, 14(1), 97–115. <https://doi.org/10.1108/JIABR-09-2021-0261>
- Wieser, C. (2022). *Liquidity and Risk. In: Quantification of Structural Liquidity Risk in Banks. Best Masters*. Springer Gabler, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-39593-3_2
- Wolf, C. A., & Karszes, J. (2023). Financial risk and resiliency on US dairy farms: Measures, thresholds, and management implications. *Journal of Dairy Science*, 106 (5), 1-11. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22711>
- Xu, J., Yang, D., & Zhang, Q. (2022). System dynamics model for systematic evaluation of China's financial risk. *Scientific Programming*, 2022(1), 1212527. <https://doi.org/10.1155/2022/1212527>

Contribuciones de los autores:

Daniel Isaac Roque: Construcción del marco teórico y estructuración de los resultados: 25%.

Jorge Alexander Cortes Cortes: Definición de la metodología y estructuración de los resultados: 21%

Andrés Caicedo Carrero: Construcción del marco teórico y estructuración de los resultados: 20%

José Gerardo Vaca Lombana: Análisis de los resultados y estructuración de las conclusiones: 17%

Wilmar Arnulfo Bravo Murillo: Análisis de los resultados y estructuración de las conclusiones: 17%