



REVISIÓN

Scientific production on risks and financial instruments for commodity management

Producción científica sobre riesgos e instrumentos financieros para la gestión de materias primas

Carlos Julio Rojas-Hermida¹  , John Edisson García Peñaloza²  , Ricardo León Castro Zamora¹  

¹Universidad Surcolombiana. Neiva, Colombia.

²Corporación Unificada Nacional de Educación Superior. Neiva, Colombia.

Citar como: Rojas-Hermida CJ, García Peñaloza JE, Castro Zamora RL. Scientific production on risks and financial instruments for commodity management. Data and Metadata. 2024; 3:529. <https://doi.org/10.56294/dm2024529>

Enviado: 02-05-2024

Revisado: 08-08-2024

Aceptado: 15-11-2024

Publicado: 16-11-2024

Editor: Adrián Alejandro Vitón-Castillo 

Autor para la correspondencia: Carlos Julio Rojas-Hermida 

ABSTRACT

Introduction: commodity management benefits from a variety of financial instruments and tools that allow companies to mitigate risks and optimize their operations. Among the most widely used are futures contracts, contracts for difference, risk management tools such as insurance and investment funds. The aim of this article is to analyze the scientific production on risks and financial instruments for commodity management.

Method: the research paradigm is mixed, combining qualitative and quantitative methods. A bibliometric analysis was carried out and complemented with a documentary review. The study was synthesized in three stages and was carried out in the Google Scholar, Scielo and SCOPUS databases, during the period from 1991 to 2024, without language limitations.

Results: a heterogeneous behavior was evidenced, with a maximum peak in the period 2019 to 2021 of seven researches. The areas of knowledge that stood out the most were Economics, Econometrics and Finance, with a frequency of 44 articles and the most producing country was the United States with 24 researches. Four lines of scientific research were identified, and possible expected results were explored and determined. The efficient management of raw materials is fundamental for the profitability and competitiveness of companies in various sectors. The adoption of circular economy strategies and collaboration in the supply chain are essential to improve brand image and foster customer loyalty.

Key words: Bibliometric Analysis; Financial Tools; Raw Materials; Risk.

RESUMEN

Introducción: la gestión de materias primas se beneficia de una variedad de instrumentos y herramientas financieras que permiten a las empresas mitigar riesgos y optimizar sus operaciones. Entre los más utilizados se encuentran los contratos de futuros, los contratos por diferencia, las herramientas de gestión de riesgos como los seguros y los fondos de inversión. El objetivo de este artículo es analizar la producción científica sobre riesgos e instrumentos financieros para la gestión de materias primas.

Método: el paradigma de la investigación es mixto, mediante la combinación de métodos cualitativos y cuantitativos. Se realizó un análisis bibliométrico el cual se complementó con una revisión documental. El estudio se sintetizó en tres etapas se realizó en las bases de datos Google Académico, Scielo y SCOPUS, durante el periodo de 1991 a 2024, sin limitaciones en el idioma.

Resultados: se evidenció un comportamiento heterogéneo, con un pico máximo en el período 2019 a 2021 de siete investigaciones. Las áreas del conocimiento que más se destacaron fueron la Economía, Econometría y Finanzas, con una frecuencia de 44 artículos y el país más productor fue Estados Unidos con 24 investigaciones. Se identificaron cuatro líneas de investigación científica, además de que se exploraron y se determinaron

posibles resultados esperados. La gestión eficiente de materias primas es fundamental para la rentabilidad y competitividad de las empresas en diversos sectores. La adopción de estrategias de economía circular y la colaboración en la cadena de suministro son esenciales para mejorar la imagen de marca y fomentar la lealtad del cliente.

Palabras clave: Análisis Bibliométrico; Herramientas Financieras; Materias Primas; Riesgo.

INTRODUCCIÓN

La gestión de materias primas es un proceso esencial para la eficiencia y la rentabilidad de las empresas en diversos sectores, desde la manufactura hasta la agricultura.^(1,2,3) Este proceso implica la planificación, adquisición, almacenamiento y control de los insumos necesarios para la producción.^(4,5) Una gestión adecuada permite a las empresas optimizar sus costos, reducir el desperdicio y garantizar que los materiales estén disponibles cuando se necesiten.⁽⁶⁾

El seguimiento de las tendencias del mercado y el análisis de la demanda son fundamentales para anticipar cambios en los precios y en la disponibilidad de materias primas, lo que ayuda a las empresas a tomar decisiones estratégicas informadas y a mantener su competitividad en un entorno económico dinámico.⁽⁷⁾

En este sentido, la sostenibilidad ha cobrado una importancia creciente en la gestión de materias primas.^(8,9) Las empresas están adoptando prácticas más responsables para maximizar la eficiencia y minimizar el impacto ambiental de sus operaciones.⁽¹⁰⁾ Esto incluye la selección de proveedores que cumplan con estándares éticos y sostenibles, así como la incorporación de materias primas recicladas o de fuentes renovables.⁽¹¹⁾

Se busca implementar estrategias de economía circular para que los residuos de un proceso se convierten en insumos para otro.⁽¹²⁾ Al integrar la sostenibilidad en la gestión de materias primas, las empresas pueden cumplir con las expectativas de los consumidores y reguladores, también pueden mejorar su imagen de marca y fomentar la lealtad del cliente.

La literatura científica evidencia abundantes estudios sobre las estrategias para una gestión eficiente de materias primas.⁽¹³⁾ Uno de los enfoques más destacados es el uso de modelos de optimización matemática para tomar decisiones sobre la adquisición, almacenamiento y distribución de materias primas.^(14,15) Estos modelos, basados en técnicas como la programación lineal y dinámica, permiten a las empresas minimizar costos, maximizar beneficios y satisfacer la demanda de manera óptima. Además, la incorporación de variables como la incertidumbre en la oferta y la demanda, así como los riesgos asociados a la volatilidad de los precios, ha llevado al desarrollo de modelos más robustos y realistas.⁽¹⁶⁾ La simulación por computadora también se ha utilizado para evaluar el desempeño de diferentes estrategias de gestión de materias primas en diversos escenarios.

Otro campo de investigación relevante es la gestión de inventarios de materias primas.⁽¹⁷⁾ Los académicos han propuesto políticas de inventario adaptadas a las características específicas de cada industria, como los sistemas de revisión periódica y continua, así como el uso de técnicas de pronóstico para predecir la demanda.⁽¹⁸⁾ También se han estudiado los beneficios de la colaboración entre empresas en la cadena de suministro, como el intercambio de información y la planificación conjunta, para mejorar la gestión de inventarios y reducir los costos totales. La incorporación de consideraciones ambientales y sociales en la gestión de materias primas, como la huella de carbono y el impacto en las comunidades locales, es un tema emergente en la literatura científica.⁽¹²⁾

La gestión de materias primas se beneficia de una variedad de instrumentos y herramientas financieras que permiten a las empresas mitigar riesgos y optimizar sus operaciones. Entre los más utilizados se encuentran los contratos de futuros, que son acuerdos estandarizados para comprar o vender una cantidad específica de una materia prima a un precio determinado en una fecha futura.⁽¹⁹⁾ Estos contratos permiten a los productores y consumidores de materias primas fijar precios y protegerse contra la volatilidad del mercado. Además, los contratos por diferencia (CFDs) ofrecen a los inversores la posibilidad de especular sobre los movimientos de precios de las materias primas sin necesidad de poseer físicamente el activo, lo que proporciona flexibilidad y acceso a una amplia gama de mercados.⁽²⁰⁾ Por otro lado, las opciones permiten a los compradores asegurar un precio de compra o venta, brindan así, una cobertura adicional contra fluctuaciones adversas en los precios.

Además de los derivados, las herramientas de gestión de riesgos como los seguros y los fondos de inversión también tienen una función crucial en la gestión de materias primas.⁽²¹⁾ Los seguros pueden proteger a las empresas contra pérdidas financieras causadas por eventos imprevistos, como desastres naturales que afectan la producción o el suministro de materias primas.⁽²²⁾ Por su parte, los fondos de inversión especializados en materias primas permiten a los inversores diversificar sus carteras y acceder a una variedad de activos, lo que puede ayudar a mitigar el riesgo general.⁽²³⁾ La combinación de estas herramientas financieras facilita la gestión de riesgos y permite a las empresas tomar decisiones más informadas y estratégicas en un entorno de mercado complejo y en constante cambio. En este escenario, se definió como objetivo de la investigación analizar la

producción científica sobre riesgos e instrumentos financieros para la gestión de materias primas.

MÉTODO

El paradigma de la investigación es mixto, mediante la combinación de métodos cualitativos y cuantitativos. Se realizó un análisis bibliométrico de carácter descriptivo y retrospectivo, el cual se complementó con una revisión documental donde se tuvieron en cuenta los principios Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA), con la finalidad de analizar las tendencias de investigación relacionadas con los riesgos e instrumentos financieros para la gestión de materias primas.⁽²⁴⁻³³⁾

El estudio se sintetizó en tres etapas: etapa 1. Análisis bibliométrico, etapa 2. Revisión documental y etapa 3. Síntesis de resultados.

Etapa 1. Análisis bibliométrico

El estudio se realizó en la base de datos SCOPUS (<https://www.scopus.com/>) durante el periodo de 1991 a 2024, sin limitaciones en el idioma, aunque se dio preferencia a los artículos en inglés. La fórmula de búsqueda quedó:

TITLE-ABS-KEY (“risk” AND “raw materials” OR “commodities”) AND (“financial tools” OR “financial instruments”).

La estrategia se implementó el 08 de agosto de 2024, resultó en la recopilación de 94 investigaciones (n=94). Se descargó un archivo en formato “.RIS”, que se analizó de manera independiente por dos investigadores al utilizar el gestor bibliográfico EndNote X8.

Indicadores bibliométricos

Los indicadores que se analizaron se agruparon en dos: indicadores de tendencia e indicadores de producción.

Indicador de tendencia

- Producción científica por año: se examinó el número de investigaciones por año y su tendencia, se utilizó la representación de la línea de tendencia y el coeficiente de determinación (R^2) para evaluar su nivel de ajuste. (Indicador de tendencia)
- Indicador de producción
- Producción científica por área del conocimiento: se llevó a cabo un análisis de la cantidad de artículos clasificados por área de conocimiento.
- Producción científica por país: se realizó un análisis de la cantidad de artículos por país y los niveles de introducción de resultados a partir de un mapa de densidad.

Fuente de información: Los indicadores se obtuvieron de la base de datos SCOPUS, donde se descargaron archivos .XLSX en formato Excel. El mapa de país se realizó en la plataforma Lens.org (<https://www.lens.org/>).

Confección de mapas de conocimiento

Para la confección de mapas de conocimiento se utilizó el software VOSviewer y la plataforma Lens.org, donde se construyeron los mapas siguientes:

- Red de coocurrencia de palabras clave: se realizó un análisis de coocurrencia de palabras clave a partir de mapa bibliométrico network. Se realizó un análisis de los clústers principales para la identificación de posibles líneas de investigación.
- Mapa de citas: se realizó un análisis de las principales citas en el período, en función del nivel de acceso a las publicaciones y la comparación entre los niveles de citas en acceso abierto o no.

Etapa 2. Revisión documental

Se realizó la identificación y elección de fuentes relevantes. Se tomaron como referentes bases de datos académicas, revistas científicas y publicaciones especializadas. Las fuentes seleccionadas fueron Google Académico (<https://scholar.google.com.ar/schhp?hl=es>), Scielo (<https://www.scielo.org/es/>) y SCOPUS. Los descriptores utilizados fueron: “materias primas”, “riesgo”, “herramientas financieras”, “instrumentos financieros”, “gestión de riesgo”.

Se consideraron estudios y artículos publicados entre 1991 y 2024 que trataban sobre las tendencias de investigación relacionadas con los riesgos e instrumentos financieros para la gestión de materias primas, así como sus enfoques, procedimientos y herramientas principales. Se le dio prioridad a las fuentes que proporcionaban datos empíricos, análisis comparativos y estudios de caso. Se llevó a cabo un análisis cualitativo para identificar temas recurrentes y tendencias emergentes, lo cual se sintetizó a partir de los indicadores bibliométricos analizados previamente.

Etapa 3. Síntesis de resultados

Los datos recopilados se organizaron en categorías clave determinadas a partir de las posibles áreas

de investigación, sugeridas en el análisis de coocurrencia de palabras clave. Cada categoría se examinó exhaustivamente para brindar una perspectiva integral y actual sobre el impacto de cada una de las líneas de investigación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La figura 1 muestra la producción científica por año, donde se evidenció un comportamiento heterogéneo, con un pico máximo en el período 2019 a 2021 de siete ($n=7$) investigaciones, la tendencia estuvo caracterizada por una función polinómica con un nivel de confianza del 65,31 %. En los últimos tres años el comportamiento ha sido negativo con una tendencia constante de una investigación por año.

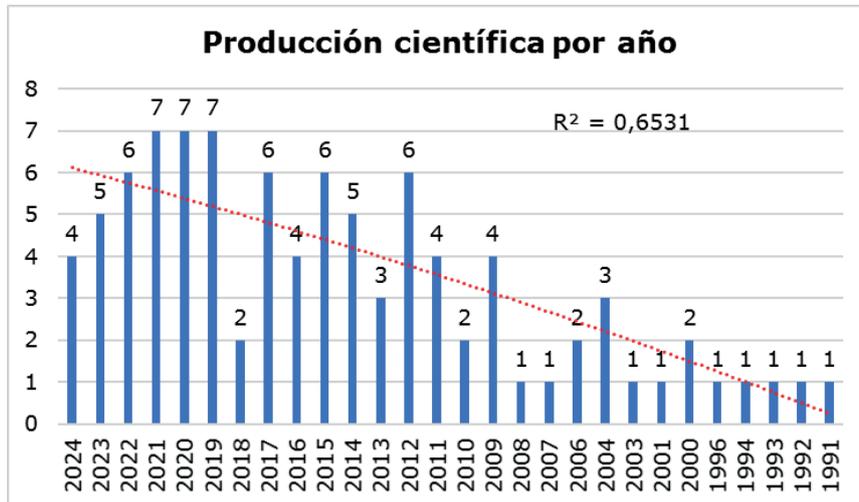


Figura 1. Producción científica por año

Se identificaron investigaciones en 15 áreas del conocimiento, un análisis de las áreas con una frecuencia igual o mayor que nueve ($n \geq 9$), muestra seleccionada que representa el 86,29 % del total (tabla 1), arrojó que la Economía, Econometría y Finanzas con una frecuencia de 44 ($n=44$) como la más representativa, seguido de Negocio, Administración y Contabilidad, y Ciencias sociales con frecuencias de 27 ($n=27$) y 23 ($n=23$) respectivamente.

Áreas del conocimiento	Cantidad	Porcentaje
Economía, Econometría y Finanzas	44	25,14
Negocio, Administración y Contabilidad	27	15,43
Ciencias sociales	23	13,14
Matemáticas	14	8,00
Ingeniería	13	7,43
Ciencias de la computación	12	6,86
Ciencias de la decisión	9	5,14
Energía	9	5,14
Muestra	151	86,29
Total	175	100,00

La econometría financiera es una herramienta clave para la gestión de riesgos en el uso de materias primas. ⁽³⁴⁾ Mediante modelos econométricos y series de datos financieros, se pueden predecir el comportamiento de los precios de las materias primas y estimar su nivel de riesgo. ⁽³⁴⁾ Esto permite tomar decisiones estratégicas para minimizar el impacto de la volatilidad de los precios en los resultados económicos de la empresa. Por ejemplo, se pueden utilizar modelos de regresión lineal múltiple para aislar el efecto que tienen variables como la oferta, la demanda y los inventarios en el precio de una materia prima. ⁽³⁶⁾ Además, la econometría financiera posibilita realizar simulaciones para calcular el precio de instrumentos derivados que pueden usarse para cubrir riesgos de precio. ⁽³⁷⁾ La aplicación de técnicas econométricas en el análisis de los mercados de materias primas es fundamental para una gestión de riesgos efectiva.

Se identificaron investigaciones en 40 países. La figura 2 muestra el análisis que los países con cuatro investigaciones o más ($n \geq 4$), donde el país más productor fue Estados Unidos con 24 investigaciones ($n=24$),

elemento que coincide con otras investigaciones bibliométricas, lo que demuestra el potencial de este país y enfoque en la mejora de los riesgos en la gestión de materias primas con el objetivo de estabilizar sus mercados. Por otro lado, el Reino Unido y Rusia con 9 (n=9) y 8 (n=8) investigaciones respectivamente.

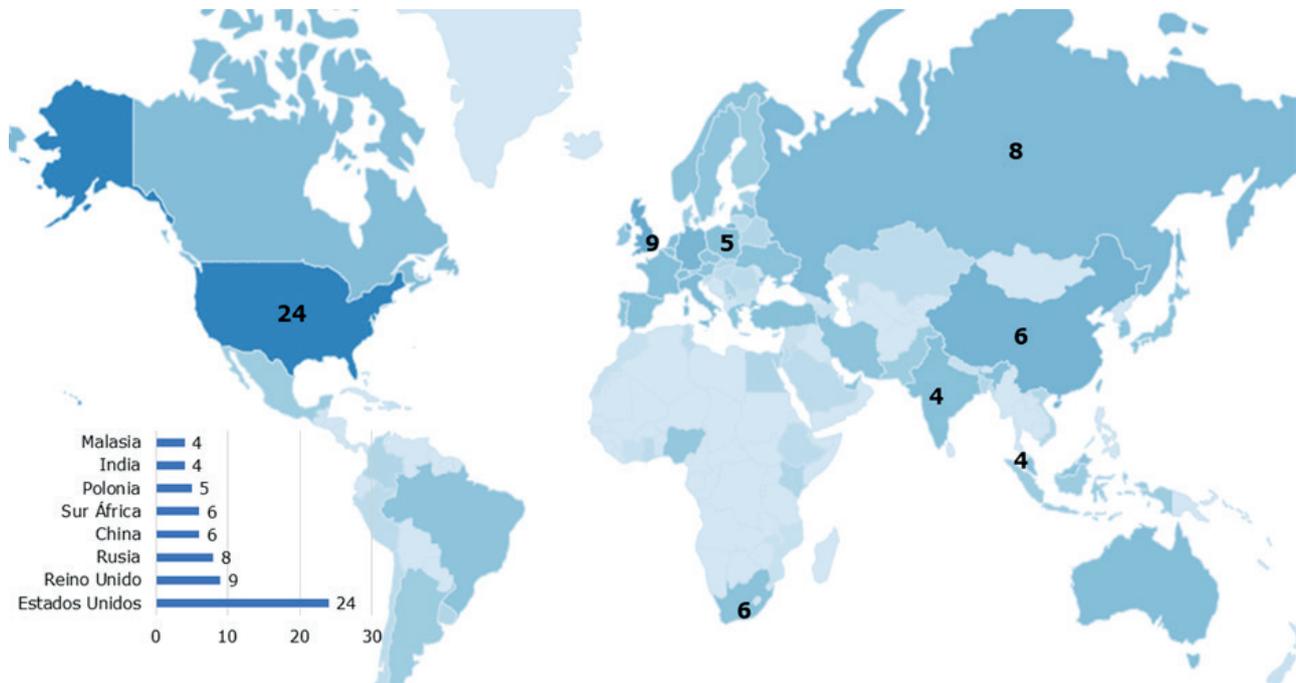


Figura 2. Producción científica por país

En Estados Unidos, diversas herramientas financieras se implementan para la gestión de riesgos asociados a las materias primas:

- Derivados financieros: las empresas utilizan contratos de futuros y opciones para protegerse contra los cambios de los precios de las materias primas, ejemplo de ello es que los agricultores pueden vender futuros de trigo para asegurar un precio antes de la cosecha, elemento que mitiga el riesgo de caídas en el precio del mercado.⁽³⁸⁾
- Seguros de precios: las compañías de energía, como las que operan en el sector del petróleo y gas, a menudo contratan seguros que les permiten fijar precios para sus productos. Esto les ayuda a gestionar el riesgo de fluctuaciones en los precios del petróleo, lo que asegura los ingresos estables.⁽³⁹⁾
- Hedging: Muchas empresas manufactureras implementan estrategias de hedging y utilizan opciones de compra para asegurar el costo de las materias primas necesarias para su producción. Esto les permite planificar mejor sus presupuestos y reducir la incertidumbre financiera.⁽⁴⁰⁾

Se realizó un análisis de coocurrencia de palabras clave (figura 3), donde se estudió la frecuencia de palabras mayor o igual que 4 (n≥4), donde se identificaron 16 ítems agrupados en cuatro clústeres, estos fueron explorados para identificar tendencias de las investigaciones y posibles líneas futuras.

Análisis clúster

Clúster 1 (6 ítems, 37,5 %): análisis de la relación entre la estructura de costos en el comercio y su impacto en la rentabilidad de las inversiones en mercados financieros.

La estructura de costos en el comercio tiene una función fundamental en la rentabilidad de las inversiones en los mercados financieros.⁽⁴¹⁾ Entender cómo se componen los costos operativos y de producción de una empresa comercial es clave para predecir su desempeño financiero y su capacidad de generar beneficios.⁽⁶⁾ Factores como los costos fijos, variables, directos e indirectos, así como los costos de mano de obra, materias primas y logística, determinan en gran medida la rentabilidad de una empresa y, por ende, el atractivo de sus acciones o bonos para los inversionistas.⁽⁴²⁾ Un análisis exhaustivo de la estructura de costos permite identificar áreas de optimización y mejora continua, lo que se traduce en un aumento de la rentabilidad y un mayor valor para los accionistas.

En función de ello, se puede afirmar que, la rentabilidad de las inversiones en mercados financieros está directamente relacionada con la capacidad de las empresas comerciales para generar flujos de efectivo y dividendos. Los inversionistas buscan oportunidades de inversión en empresas con sólidos fundamentos financieros, entre los que se incluye una estructura de costos eficiente y controlada.

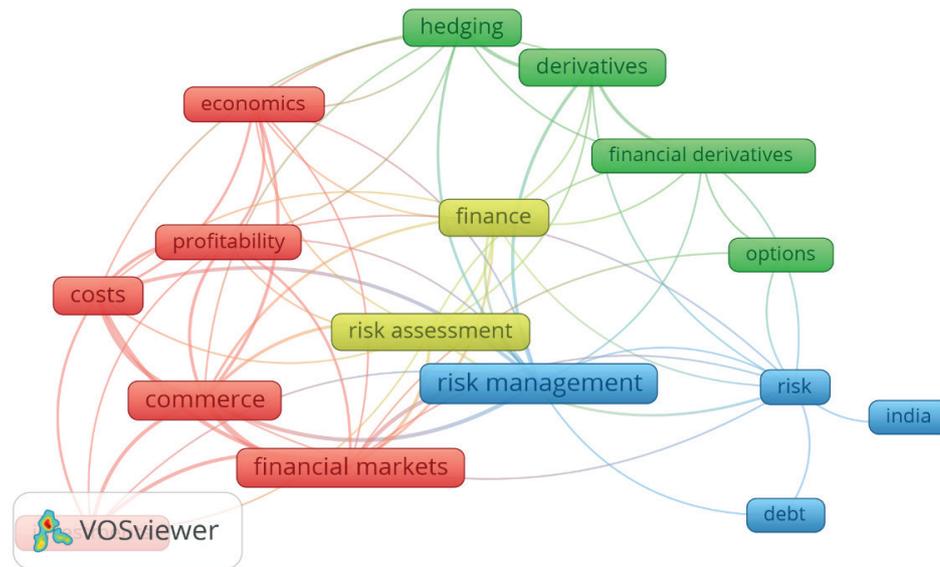


Figura 3. Red de coocurrencia de palabras clave

Posibles resultados

- Identificación de patrones que muestren cómo la gestión de costos puede optimizar la rentabilidad de las inversiones en el comercio.
- Propuestas de estrategias para mejorar la rentabilidad a través de una adecuada gestión de costos en el contexto de los mercados financieros.

Clúster 2 (4 ítems, 25 %): análisis de la eficacia de los derivados financieros como herramientas de cobertura (hedging) en la gestión de riesgos de inversión.

Los derivados financieros, como las opciones y los futuros, se han convertido en instrumentos clave para la gestión de riesgos en los mercados de capitales.⁽⁴³⁾ Estos instrumentos permiten a los inversionistas cubrir sus posiciones y mitigar la volatilidad inherente a las fluctuaciones de los precios de los activos subyacentes. Al utilizar derivados como herramientas de cobertura, los inversionistas pueden proteger sus carteras de inversión contra movimientos adversos del mercado, lo que les brinda mayor seguridad y estabilidad en sus rendimientos a largo plazo. Sin embargo, el uso efectivo de derivados para la gestión de riesgos requiere un profundo entendimiento de estos instrumentos y de las estrategias de cobertura adecuadas para cada situación. Un análisis exhaustivo de la eficacia de los derivados financieros como herramientas de hedging es fundamental para optimizar su aplicación en la gestión de riesgos de inversión.^(44,45)

La efectividad de los derivados como instrumentos de cobertura depende de varios factores, como la liquidez del mercado, la volatilidad del activo subyacente y la estrategia de inversión del inversionista. Algunos estudios han demostrado que el uso adecuado de derivados puede reducir de forma significativa el riesgo de las carteras de inversión, mientras que un uso inadecuado o especulativo puede generar pérdidas considerables.

Posibles resultados

- Identificación de las mejores prácticas en el uso de derivados financieros para la cobertura, lo que podría guiar a los inversionistas en la formulación de estrategias más efectivas.
- Propuestas de políticas y recomendaciones para la implementación de derivados en la gestión de carteras, con el fin de optimizar la rentabilidad y minimizar el riesgo.

Clúster 3 (4 ítems, 25 %): análisis de la gestión del riesgo de deuda en el contexto de las empresas indias y su impacto en la sostenibilidad financiera.

La gestión efectiva del riesgo de deuda es fundamental para la sostenibilidad financiera de las empresas en India. En un entorno económico cada vez más volátil y competitivo, las empresas indias se enfrentan a desafíos significativos en la gestión de sus niveles de endeudamiento y en la mitigación de los riesgos asociados.⁽⁴⁶⁾ Una mala gestión del riesgo de deuda puede llevar a problemas de liquidez, dificultades para acceder a financiamiento adicional y, en casos extremos, a la insolvencia.⁽⁴⁷⁾

Por el contrario, una gestión prudente del riesgo de deuda puede brindar a las empresas la estabilidad financiera necesaria para invertir en proyectos de crecimiento a largo plazo y aprovechar las oportunidades que ofrece el mercado.⁽⁴⁸⁾ Esto implica desarrollar estrategias de endeudamiento alineadas con los flujos de efectivo esperados, diversificar las fuentes de financiamiento, mantener ratios de apalancamiento saludables

y establecer planes de contingencia para hacer frente a posibles escenarios adversos. Un análisis exhaustivo del riesgo de deuda y de las prácticas de gestión es fundamental para comprender cómo las empresas pueden fortalecer su sostenibilidad financiera.⁽⁴⁹⁾

La gestión del riesgo de deuda debe considerar factores específicos del país, como la variedad de los tipos de cambio, las políticas regulatorias cambiantes y las condiciones macroeconómicas. Las empresas que operan en sectores sensibles a estos factores, como la infraestructura, la energía o la manufactura, enfrentan mayores desafíos en la gestión del riesgo de deuda. En estos casos, es crucial que las empresas desarrollen estrategias de cobertura adecuadas, diversifiquen sus fuentes de financiamiento y mantengan una comunicación transparente con sus acreedores y accionistas.

Posibles resultados

- Identificación de mejores prácticas en la gestión del riesgo de deuda que puedan ser adoptadas por las empresas.
- Propuestas de políticas que ayuden a las empresas a mitigar los riesgos asociados con la deuda, asegurando su sostenibilidad financiera en un entorno económico cambiante.

Clúster 4 (2 ítems, 12,5 %): análisis de las metodologías de evaluación de riesgos en el sector financiero y su impacto en la toma de decisiones de inversión.

El análisis de las metodologías de evaluación de riesgos en el sector financiero es fundamental para comprender cómo las instituciones toman decisiones informadas sobre sus inversiones.⁽⁵⁰⁾ Existen diversas técnicas, tanto cualitativas como cuantitativas, que permiten a los gestores de fondos y analistas evaluar el riesgo asociado a diferentes activos y carteras. Entre estas metodologías se encuentran el análisis de sensibilidad, la simulación de Monte Carlo y el Value at Risk (VaR), cada una con sus propias ventajas y limitaciones.^(51,52) La elección de la metodología adecuada no solo depende de la naturaleza del activo o del mercado, sino de la capacidad de la institución para interpretar y aplicar los resultados en su estrategia de inversión. Un enfoque riguroso en la evaluación de riesgos puede ayudar a las instituciones a anticipar posibles pérdidas y a ajustar sus carteras de manera proactiva, lo que es esencial en un entorno financiero caracterizado por la volatilidad y la incertidumbre.

Posibles resultados

- Identificación de las metodologías más efectivas para la evaluación de riesgos en el sector financiero.
- Propuestas de estrategias que integren la evaluación de riesgos en el proceso de toma de decisiones de inversión, mejorando así la rentabilidad y sostenibilidad de las carteras.

La figura 4 muestra el mapa de citas donde se evidenció que la mayor cantidad de citas se concentró a partir de los 2000, aunque la mayor cantidad de citas estuvo en el intervalo de 0 a 200, el pico máximo de cita fue superior a 1200 citas en el año 2012 en revista de acceso abierto.

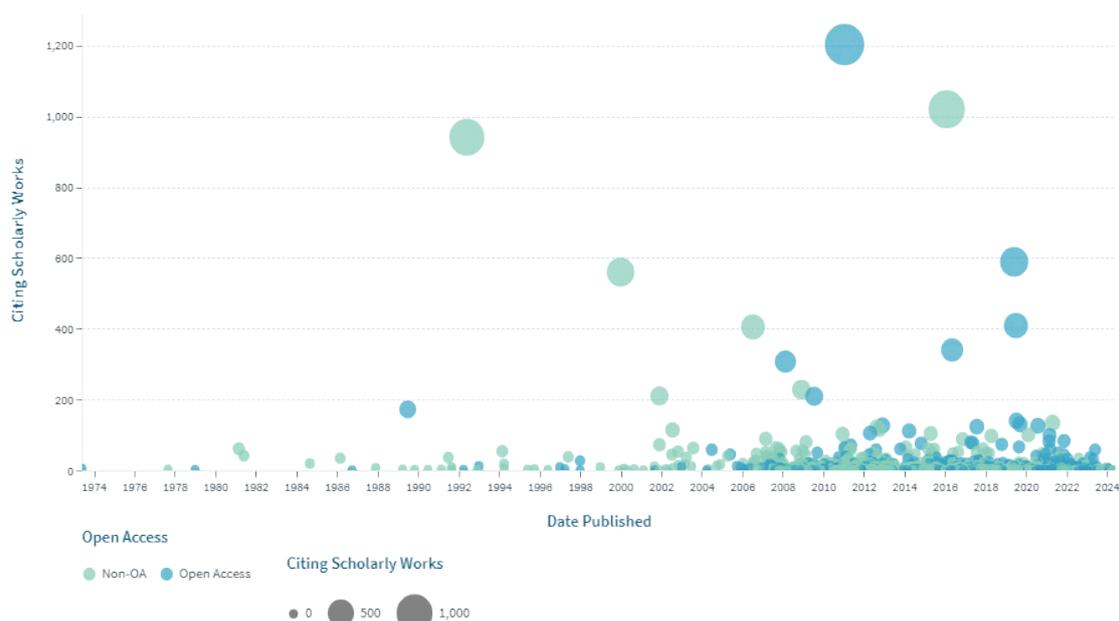


Figura 4. Mapa de citas

Este aspecto cobra significación por su validez para los estudios de viabilidad en el mercado y la gestión empresarial. Analizar los riesgos y sus posibles vías para mitigarlos, constituye un reto ante la heterogeneidad de negocios, condiciones según la industria, los países y el contexto económico.

CONCLUSIONES

La gestión eficiente de materias primas es fundamental para la rentabilidad y competitividad de las empresas en diversos sectores. La implementación de modelos de optimización matemática y el análisis de tendencias del mercado permiten a las organizaciones minimizar costos y maximizar beneficios, además de anticipar cambios en la disponibilidad y precios de los insumos. Esto resalta la importancia de adoptar un enfoque integral que combine la planificación estratégica con el uso de herramientas analíticas avanzadas, lo que a su vez contribuye a una gestión más efectiva de los inventarios y a la reducción del desperdicio.

La creciente importancia de la sostenibilidad en la gestión de materias primas indica un cambio hacia prácticas más responsables que buscan la eficiencia económica, la reducción del impacto ambiental y el cumplimiento de estándares éticos. La adopción de estrategias de economía circular y la colaboración en la cadena de suministro son esenciales para mejorar la imagen de marca y fomentar la lealtad del cliente. Esto sugiere que las empresas que integran consideraciones ambientales y sociales en su gestión de materias primas cumplen con las expectativas de los consumidores y reguladores, y se posicionan de forma favorable en un mercado cada vez más consciente de la sostenibilidad.

Se identificaron cuatro líneas de investigación científica en torno al tema estudiado, estas fueron: análisis de la relación entre la estructura de costos en el comercio y su impacto en la rentabilidad de las inversiones en mercados financieros, de la eficacia de los derivados financieros como herramientas de cobertura (hedging) en la gestión de riesgos de inversión, de la gestión del riesgo de deuda en el contexto de las empresas y su impacto en la sostenibilidad financiera y de las metodologías de evaluación de riesgos en el sector financiero y su impacto en la toma de decisiones de inversión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Muneeb D, Nobanee H, Kamal M, Shanti HZ. A bibliometric review of supply chain finance and digitalisation: mapping, current streams, and future research agenda. *Management Review Quarterly*. 2023. <https://doi.org/10.1007/s11301-023-00374-0>
2. Pavolová H, Bakalár T, Šimková Z, Tokarčík A. Model of raw material exploitation for the support of sustainable development. *Applied Sciences (Switzerland)*. 2021;11(17):7919. <https://doi.org/10.3390/app11177919>
3. Klaidaeng C, Butdee S, Boonmee KO. Raw material management for rubber parts manufacturing supply chain using the LPSC model. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*. 2024;123(1):25-32. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.6085>
4. Potjanajaruwit P. Effects of transport operating conditions on the rating of OTOP products of small and medium-sized enterprises (SMEs) in Thailand. *E3S Web of Conferences*. 2021. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125802009>
5. Yimsri B, Watanapa A, Wiyaratn W. Flexible applications of MRP based prototyping software for production planning and diversified raw material inventory management. *ACM International Conference Proceeding Series*. 2022. <https://doi.org/10.1145/3535782.3535821>
6. Ramírez AP. Reconocimiento de los costos ocultos para una adecuada administración de la materia prima. *Revista de investigación SIGMA*. 2018;5(02):23-38. <https://doi.org/10.24133/sigma.v5i02.1252>
7. Dondi M, García J, Rambaldi E, Zanelli C, Vicent M. Resource efficiency versus market trends in the ceramic tile industry: Effect on the supply chain in Italy and Spain. *Resources, Conservation and Recycling*. 2021;168:e 105271. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105271>
8. Attia YA, Rahman MT, Shehata AA, Hafez HM, Hossain MJ, Basiouni S, Khafaga AF. Poultry Production and Sustainability in Developing Countries under the COVID-19 Crisis: Lessons Learned. *Animals*. 2022;12(5):644. <https://doi.org/10.3390/ani12050644>
9. Jaegler A, Goessling T. Sustainability concerns in luxury supply chains: European brand strategies and French consumer expectations [Article]. *Business Strategy and the Environment*. 2020;29(6):2715-2733.

<https://doi.org/10.1002/bse.2531>

10. Aydemir C, Yenidoğan S, Tutak D. Sustainability in the print and packaging industry. *Cellulose Chemistry and Technology*. 2023;57(5-6):565-577. <https://doi.org/10.35812/CelluloseChemTechnol.2023.57.51>

11. Perkumienė D, Ratautaitė K, Pranskūnienė R. Innovative Solutions and Challenges for the Improvement of Storage Processes. *Sustainability (Switzerland)*. 2022;14(17):10616. <https://doi.org/10.3390/su141710616>

12. Sánchez Y, Trujillo L, Hernández A, Cuervo L, Sablón N, Marqués M. Una aproximación a la economía circular y su contribución en el contexto de la pandemia. *Información para directivos de la Salud*. 2023;(40):e1336. <https://revinfodir.sld.cu/index.php/infodir/article/download/1336/1656>

13. Agrawal A. Managing raw material in supply chains. *European Journal of Operational Research*. 2014;239(3):685-698. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.06.012>

14. Zečević N, Jevremović S. A linear mathematical optimization model for variable costs calculation in fertilizer production complex. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*. 2024;15(6):2588-2598. <https://doi.org/10.1007/s13198-024-02278-y>

15. Zhang C, Cheng J, Zhang L, Wang Y, Zhang W, Yuan J, Wang H. Intelligent proportioning model of converter scrap based on optimization algorithm. *Progress in Natural Science: Materials International*. 2024;34(1):37-44. <https://doi.org/10.1016/j.pnsc.2024.01.009>

16. Shimoni Y, Srinivasan V, Von M. A risk-based approach to supplier and raw materials management. *BioProcess International*. 2015;13(10). <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84949436914&partnerID=40&md5=3e36255ff92efa76609bcfda374155ef>

17. Cheng C, Chu H, Zhang L, Tang L. Green supply chain for steel raw materials under price and demand uncertainty. *Journal of Cleaner Production*. 2024;462:142621. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.142621>

18. Kholidasari I, Pasha, MN. Inventory management by minimizing bullwhip effect using vendor managed inventory method. *AIP Conference Proceedings*. 2024. <https://doi.org/10.1063/5.0201234>

19. Fizaine F. Toward generalization of futures contracts for raw materials: A probabilistic answer applied to metal markets. *Resources Policy*. 2018;59:379-388. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.08.010>

20. von Lüpke H, Marchewitz C, Neuhoﬀ K, Aebischer C, Kröger M. Carbon contracts for difference as an instrument for strengthening climate cooperation between industrialized and emerging economies. *DIW Weekly Report*. 2022;12(38):229-235. https://doi.org/10.18723/diw_dwr:2022-38-1

21. Vellinga P, Mills E, Berz G, Bouwer L, Huq S, Kozak L, Palutikof J, Schanzenbacher B, Soler G, Benson C. Insurance and other financial services. *Climate change*. 2001:417-450. <https://osdocuments.w.uib.no/files/2019/11/AR3-WG2-Climate-Change-2001-Impacts-Adaptation-and-Vulnerability.pdf#page=427>

22. Davydenko N, Wasilewska N, Wasilewski M, Buriak A. Risk management of the development of financial potential of business entities. *Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Polityki Europejskie, Finanse i Marketing*. 2023;29(78). <https://doi.org/10.22630/PEFIM.2023.29.78.2>

23. Pyzhev AI, Gordeev RV, Zander EV, Pyzheva YI. Carbon Regulation as a Tool of Public Policy to Stimulate Deep Processing of Forest Raw Materials in Russia. *Journal of Siberian Federal University - Humanities and Social Sciences*. 2024;17(6):1183-1191. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85196279569&partnerID=40&md5=9337670de0634cd59fa292ee6b6afdcc>

24. Raman R, Pattnaik D, Hughes L, Nedungadi P. Unveiling the dynamics of AI applications: A review of reviews using scientometrics and BERTopic modeling. *Journal of Innovation & Knowledge*. 2024;9(3):100517. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100517>

25. Liao a-T, Pan C-L, Wu Z. Digital Transformation and Innovation and Business Ecosystems: A Bibliometric Analysis for Conceptual Insights and Collaborative Practices for Ecosystem Innovation. *International Journal of*

Innovation Studies. 2024. <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2024.04.003>

26. Wu R, Kang D, Chen Y, Chen C. Assessing academic impacts of machine learning applications on a social science: Bibliometric evidence from economics. *Journal of Informetrics.* 2023;17(3):101436. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2023.101436>

27. Rao N, Patil S, Singh C, Roy P, Pryor C, Poonacha P, et al. Cultivating sustainable and healthy cities: A systematic literature review of the outcomes of urban and peri-urban agriculture. *Sustainable Cities and Society.* 2022;85:104063. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104063>

28. Sánchez-Vergara JI, Ginieis M, Papaoikonomou E. The emergence of the sharing city: A systematic literature review to understand the notion of the sharing city and explore future research paths. *Journal of Cleaner Production.* 2021;295:126448. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126448>

29. Jiménez GA, Hernández JM. Applications of Artificial Intelligence in Contemporary Sociology. *LatIA.* 2024;2(12). <https://doi.org/10.62486/latia202412>

30. Pallathadka A, Chang H, Ajibade I. Urban sustainability implementation and indicators in the United States: A systematic review. *City and Environment Interactions.* 2023;19:100108. <https://doi.org/10.1016/j.cacint.2023.100108>

31. Rao N, Patil S, Singh C, Roy P, Pryor C, Poonacha P, et al. Cultivating sustainable and healthy cities: A systematic literature review of the outcomes of urban and peri-urban agriculture. *Sustainable Cities and Society.* 2022;85:104063. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104063>

32. Rodrigues M, Franco M. Networks and performance of creative cities: A bibliometric analysis. *City, Culture and Society.* 2020;20:100326. <https://doi.org/10.1016/j.ccs.2019.100326>

33. Sánchez-Vergara JI, Ginieis M, Papaoikonomou E. The emergence of the sharing city: A systematic literature review to understand the notion of the sharing city and explore future research paths. *Journal of Cleaner Production.* 2021;295:126448. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126448>

34. Muthukumaran T, Natarajan S, Kumar S. An Analytical Study of Business Risk and Financial Risk of Selected Industries in India. *Abhigyan.* 2022;40(3):47-54. https://doi.org/10.56401/Abhigyan_40.3.2022.47-54

35. Victorova N, Volkova A, Osyka P, Tutueva D, Shukhov F. Tax capacity of Russian regions in the context of digital and economic development factors. In *Digital Challenges: What Is the Response of the Economy?* 2023:345-357. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85181264793&partnerID=40&md5=0307a89798e7faf42b51dc1050168e22>

36. Yao C, Yang Y, Li C, Shen Z, Li J, Mei N, Luo C, Wang Y, Zhang C, Wang D. Heavy metal pollution in agricultural soils from surrounding industries with low emissions: Assessing contamination levels and sources. *Science of the Total Environment.* 2024;917:170610. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.170610>

37. Kubesa J, Černý I. A Study of the Influence of Economic Factors on World Silver Production. *GeoScience Engineering.* 2023;69(1):69-81. <https://doi.org/10.35180/gse-2023-0090>

38. Schwarcz SL. The global derivatives market. In *Research Handbook on Global Capital Markets Law.* Edward Elgar Publishing. 2023:220-235. <https://doi.org/10.4337/9781800379305.00023>

39. Kokot Ž, Marković T, Ivanović S, Meseldžija M. Whole-farm revenue protection as a factor of economic stability in crop production. *Sustainability.* 2020;12(16):6349. <https://doi.org/10.3390/su12166349>

40. Li ST, Chiu KC, Wu CC. Apply big data analytics for forecasting the prices of precious metals futures to construct a hedging strategy for industrial material procurement. *Managerial and Decision Economics.* 2023;44(2):942-959. <https://doi.org/10.1002/mde.3723>

41. Tan X, Sirichand K, Vivian A, Wang X. How connected is the carbon market to energy and financial markets? A systematic analysis of spillovers and dynamics. *Energy Economics.* 2020;90:104870. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104870>

org/10.1016/j.eneco.2020.104870

42. Patel HT, Bhattacharya D, Pathak P. Techno-Economic Evaluation of Waste To Energy (WtE) Plant. IEEE Region 10 Humanitarian Technology Conference. 2023. <https://doi.org/10.1109/R10-HTC57504.2023.10461748>

43. Middelberg SL, Buys PW, Styger P. The accountancy implications of commodity derivatives: A South African agricultural sector case study. *Agrekon*. 2012;51(3):97-116. <https://doi.org/10.1080/03031853.2012.749571>

44. Lee Y, Oren SS. Equilibrium pricing of weather derivatives in a multi-period trading environment. 2009 IEEE Bucharest PowerTech: Innovative Ideas Toward the Electrical Grid of the Future. 2009. <https://doi.org/10.1109/PTC.2009.5282076>

45. Songwe V. The food and financial crises and complex derivatives: A tale of high stakes innovation and diversification. In *The Food and Financial Crises in Sub-Saharan Africa: Origins, Impacts and Policy Implications*. 2011:101-121. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84890217749&partnerID=40&md5=ff4e1cbaadc430f99e8143b82bfb0476>

46. Ajupov AA, Kurilova AA, Karataev AS, Galiuta ON, Erukh SA. Financial risk management using financial engineering instruments. *Research Journal of Applied Sciences*. 2016;11(11):1184-1187. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85013042418&partnerID=40&md5=f4df65f7715d9f23262ea1939224d4c1>

47. Shee A, Turvey CG. Collateral-free lending with risk-contingent credit for agricultural development: Indemnifying loans against pulse crop price risk in India. *Agricultural Economics (United Kingdom)*. 2012;43(5):561-574. <https://doi.org/10.1111/j.1574-0862.2012.00603.x>

48. Królikowska E, Sierpińska, A, Królikowski M. Volatility in the raw materials market and risk mitigation methods. *Inzynieria Mineralna*. 2019;(1):237-243. <https://doi.org/10.29227/IM-2019-01-43>

49. Stupples D, Thomas, P, Pearce O. Weighing the economic risk of new nuclear build using real options. *Measurement and Control*. 2006;39(9):282-285. <https://doi.org/10.1177/002029400603900904>

50. Hoque ME, Kabir M, Pezzo L. Managing risk and reaping rewards: Climate-change futures as a game-changer for energy futures markets. *Journal of Futures Markets*. 2024;44(8):1338-1356. <https://doi.org/10.1002/fut.22513>

51. Han G, Liu P, Zhang Y, Li X. A study of China's financial market risks in the context of Covid-19, based on a rolling generalized autoregressive score model using the asymmetric Laplace distribution. *Journal of Risk Model Validation*. 2024;18(1):75-96. <https://doi.org/10.21314/JRMV.2024.001>

52. Polat E, Gültekin B, Canoğlu MC, Altınbaş M, Oğul H. Production and characterization of ionizing radiation shielding material from algal biomass. *Radiation Physics and Chemistry*. 2024;223:111933. <https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2024.111933>

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Carlos Julio Rojas-Hermida, John Edisson García Peñaloza, Ricardo León Castro Zamora.

Curación de datos: John Edisson García Peñaloza, Ricardo León Castro Zamora.

Análisis formal: Carlos Julio Rojas-Hermida, John Edisson García Peñaloza, Ricardo León Castro Zamora.

Investigación: Carlos Julio Rojas-Hermida, John Edisson García Peñaloza, Ricardo León Castro Zamora.

Metodología: Carlos Julio Rojas-Hermida, John Edisson García Peñaloza.

Administración del proyecto: Carlos Julio Rojas-Hermida.

Recursos: John Edisson García Peñaloza, Ricardo León Castro Zamora.

Software: Ricardo León Castro Zamora.

Supervisión: Carlos Julio Rojas-Hermida.

Validación: John Edison García Peñaloza, Ricardo León Castro Zamora.

Visualización: Carlos Julio Rojas-Hermida, John Edison García Peñaloza, Ricardo León Castro Zamora.

Redacción - borrador original: John Edison García Peñaloza, Ricardo León Castro Zamora.

Redacción - revisión y edición: Carlos Julio Rojas-Hermida.