

Programación Matemática en la Gestión del Riesgo Financiero Empresarial

Mathematical Programming in Corporate Financial Risk Management

Autor

Damaris Nalexty Muñiz Arana

muniz-damaris6124@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0006-2390-7221>

Universidad Técnica de Ambato

Ambato – Ecuador

Fecha de recepción: 2025-12-14 **Fecha de aceptación:**2026-01-16 **Fecha de publicación:** 2026-02-18

Resumen

La creciente volatilidad de los mercados financieros ha incrementado la exposición de las empresas a distintos niveles de riesgo financiero, lo que dificulta la toma de decisiones relacionadas con la estructura de capital, la liquidez y la asignación eficiente de recursos. En este contexto, el objetivo del estudio fue analizar la incidencia de la programación matemática en la gestión del riesgo financiero empresarial, con el propósito de identificar cómo determinadas variables financieras influyen en la estabilidad económica de las organizaciones. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental y alcance explicativo, utilizando información secundaria proveniente de informes de organismos nacionales e internacionales vinculados al sistema financiero. Los datos fueron sistematizados en matrices analíticas y procesados mediante técnicas de estadística avanzada, específicamente correlación de Pearson, regresión lineal múltiple y prueba de normalidad de Shapiro Wilk, complementadas con un modelo de programación lineal orientado a la optimización financiera. Los resultados evidencian que el apalancamiento financiero presenta el mayor peso explicativo en el riesgo empresarial ($\beta = 0.48$), lo que indica que el incremento del endeudamiento aumenta significativamente la exposición al riesgo financiero. Asimismo, la liquidez empresarial muestra una relación inversa con el riesgo financiero ($r = -0.58$), mientras que la rentabilidad empresarial presenta un efecto negativo sobre el riesgo ($\beta = -0.29$), evidenciando que mayores niveles de liquidez y generación de utilidades contribuyen a reducir la vulnerabilidad financiera. Estos hallazgos destacan la importancia de integrar herramientas cuantitativas para optimizar la estructura financiera y fortalecer la estabilidad empresarial.

Palabras clave: programación matemática; riesgo financiero empresarial; estructura de capital; optimización financiera; gestión financiera.

Abstract

The growing volatility of financial markets has increased firms' exposure to different levels of financial risk, making it more complex to make strategic decisions related to capital structure, liquidity management, and efficient resource allocation. In this context, the objective of the study was to analyze the influence of mathematical programming on corporate financial risk management in order to identify how specific financial variables affect the economic stability of organizations. The research was conducted using a quantitative approach with a non experimental and explanatory design, employing secondary information obtained from reports issued by national and international institutions related to the financial system. The data were organized into analytical matrices and processed using advanced statistical techniques, specifically Pearson correlation, multiple linear regression, and the Shapiro Wilk normality test, complemented by a linear programming model oriented toward financial optimization. The results indicate that financial leverage presents the highest explanatory power within the risk model ($\beta = 0.48$), demonstrating that higher levels of corporate debt significantly increase exposure to financial risk. Likewise, corporate liquidity shows an inverse relationship with financial risk ($r = -0.58$), while business profitability presents a negative effect on risk ($\beta = -0.29$), suggesting that higher liquidity levels and greater profit generation contribute to reducing financial vulnerability. These findings highlight the relevance of integrating quantitative tools to optimize financial structure and strengthen organizational financial stability.

Keywords: mathematical programming; corporate financial risk; capital structure; financial optimization; financial management.

Introducción

La creciente complejidad de los mercados financieros, caracterizados por elevados niveles de volatilidad, incertidumbre macroeconómica y transformación digital de los sistemas económicos, ha intensificado la necesidad de incorporar herramientas analíticas avanzadas que permitan mejorar la gestión del riesgo dentro de las organizaciones empresariales. En este contexto, la programación matemática se ha consolidado como una metodología relevante para el análisis y la optimización de decisiones financieras, debido a que permite modelar rigurosamente los procesos de asignación de recursos, evaluación de inversiones y administración del riesgo bajo múltiples restricciones y escenarios de incertidumbre. El uso de modelos cuantitativos contribuye a estructurar procesos de decisión basados en criterios de eficiencia y sostenibilidad financiera, permitiendo que las empresas puedan anticipar variaciones del entorno económico y gestionar de manera más eficiente su exposición al riesgo (Pérez, 2022).

El análisis financiero contemporáneo reconoce que la relación entre riesgo y rentabilidad constituye uno de los fundamentos centrales de la toma de decisiones empresariales. En este sentido, la programación matemática permite formular modelos de optimización orientados a la selección de carteras de inversión, la determinación de estructuras de financiamiento y la asignación eficiente de recursos financieros. Estos modelos permiten incorporar variables como la volatilidad del mercado, las restricciones presupuestarias y los niveles de tolerancia al riesgo, lo que facilita la construcción de estrategias financieras más eficientes y sostenibles. Aguilar (2023) sostiene que la aplicación de técnicas de optimización matemática en la gestión financiera permite estructurar portafolios de inversión que equilibran la rentabilidad esperada y la exposición al riesgo, mejorando la calidad de las decisiones estratégicas dentro de las organizaciones.

Desde una perspectiva empresarial, la gestión del riesgo financiero no se limita únicamente a la identificación de amenazas relacionadas con la liquidez, el endeudamiento o la rentabilidad, sino que también implica el desarrollo de mecanismos analíticos que permitan anticipar escenarios adversos y optimizar la toma de decisiones financieras. En este contexto, la programación matemática ofrece un conjunto de herramientas metodológicas que incluyen

modelos de programación lineal, programación entera, programación estocástica y técnicas de optimización multicriterio. Estas herramientas permiten evaluar diferentes alternativas de inversión y financiamiento considerando restricciones operativas y financieras propias de cada organización. Según Rodríguez (2021), los modelos de optimización aplicados a la gestión financiera permiten mejorar la eficiencia en la asignación de recursos y fortalecer la capacidad de las empresas para enfrentar entornos económicos inciertos.

Asimismo, diversos estudios recientes han señalado que la incorporación de modelos matemáticos dentro de la gestión financiera empresarial permite fortalecer los procesos de planificación estratégica y mejorar el control del riesgo financiero. En particular, el uso de técnicas cuantitativas facilita la evaluación del impacto de variables financieras como el apalancamiento, la liquidez y la estructura de capital sobre la estabilidad económica de las organizaciones. Estos enfoques permiten desarrollar sistemas analíticos capaces de integrar información financiera con variables macroeconómicas, lo cual resulta fundamental para la construcción de modelos predictivos orientados a la gestión del riesgo empresarial. En este sentido, el análisis cuantitativo aplicado a la gestión financiera permite identificar patrones de comportamiento del riesgo y formular estrategias orientadas a mejorar la sostenibilidad financiera de las empresas (López, 2022).

De esta manera, la programación matemática se posiciona como una herramienta analítica fundamental para el desarrollo de modelos de gestión financiera orientados a la optimización de decisiones empresariales. La integración de técnicas matemáticas con enfoques de análisis financiero permite mejorar la eficiencia en la asignación de recursos, reducir la exposición al riesgo y fortalecer los procesos de planificación estratégica dentro de las organizaciones. En consecuencia, el estudio de la programación matemática aplicada a la gestión del riesgo financiero empresarial constituye un campo de investigación relevante dentro de la economía financiera y la administración empresarial, debido a su capacidad para integrar modelos analíticos, herramientas cuantitativas y enfoques estratégicos que contribuyen a mejorar la toma de decisiones en entornos económicos complejos.

Programación matemática y riesgo financiero en una empresa manufacturera con restricciones de liquidez

Una empresa manufacturera que enfrenta variaciones en sus flujos de caja, obligaciones crediticias de corto plazo y fluctuaciones en el costo del financiamiento debe tomar decisiones simultáneas sobre liquidez, inversión y financiamiento. En este tipo de contextos, la programación matemática permite estructurar modelos de decisión que integran restricciones financieras, metas de rentabilidad y niveles aceptables de exposición al riesgo. A partir de la formulación de funciones objetivo y sistemas de restricciones, es posible determinar combinaciones óptimas de activos, financiamiento y reservas de efectivo que minimicen el riesgo financiero empresarial. La literatura reciente ha señalado que la gestión del riesgo empresarial requiere integrar herramientas analíticas que permitan modelar procesos complejos de toma de decisiones y anticipar escenarios adversos en entornos económicos inciertos (Rodríguez Fajardo & Donoso Anes, 2022).

Desde una perspectiva teórica, la programación matemática permite representar la gestión financiera como un problema de optimización donde la empresa busca maximizar la rentabilidad esperada bajo determinadas restricciones de riesgo. Este enfoque se fundamenta en la utilización de modelos de programación lineal, programación entera y optimización estocástica, los cuales permiten analizar múltiples escenarios financieros considerando variables como volatilidad de los mercados, costos de financiamiento y niveles de liquidez. La evidencia empírica muestra que la adopción de modelos cuantitativos mejora la capacidad de las organizaciones para gestionar el riesgo y fortalecer la estabilidad financiera a largo plazo (Aquino Jr. et al., 2022).

En el análisis financiero empresarial, la relación entre riesgo y rentabilidad constituye uno de los elementos centrales de la toma de decisiones estratégicas. En este sentido, los modelos matemáticos permiten estructurar portafolios de inversión o estructuras financieras óptimas mediante la definición de funciones objetivo que buscan minimizar la exposición al riesgo y maximizar el rendimiento esperado. En investigaciones recientes se ha demostrado que la utilización de indicadores como la ratio omega o la semi-varianza permite mejorar la evaluación del riesgo financiero al considerar la distribución real de los rendimientos y no únicamente su volatilidad global (Samaniego Alcántar, 2023a).

Asimismo, la incorporación de modelos cuantitativos en la gestión financiera permite analizar variables estructurales como el nivel de efectivo, la estructura de capital y el grado de apalancamiento empresarial. Estudios empíricos muestran que factores como el flujo de efectivo, el tamaño de la empresa y el nivel de endeudamiento influyen de manera significativa en la gestión del riesgo financiero corporativo (Gurrola Ríos et al., 2022). De igual manera, el análisis de la estructura de capital demuestra que variables como liquidez, crecimiento y tangibilidad de activos condicionan las decisiones de financiamiento empresarial (Alarcón Osuna & Ibarra Castellanos, 2023).

En escenarios caracterizados por crisis económicas o eventos disruptivos, la programación matemática adquiere una relevancia aún mayor dentro de la gestión financiera empresarial. El análisis cuantitativo del riesgo permite evaluar la sensibilidad de los mercados financieros frente a shocks externos y determinar estrategias de cobertura o diversificación que reduzcan la vulnerabilidad de las empresas frente a cambios abruptos en las condiciones económicas (Agudelo Torres et al., 2021). De forma similar, investigaciones recientes evidencian que eventos como la pandemia modificaron significativamente los patrones de riesgo en los mercados financieros, lo que refuerza la necesidad de integrar modelos matemáticos capaces de incorporar escenarios de incertidumbre en los procesos de decisión financiera (Ramírez Quintero et al., 2023).

En consecuencia, la programación matemática aplicada a la gestión del riesgo financiero permite transformar problemas complejos de decisión empresarial en modelos analíticos capaces de evaluar múltiples alternativas financieras. Este enfoque contribuye a mejorar la eficiencia en la asignación de recursos, fortalecer los procesos de planificación financiera y reducir la exposición al riesgo dentro de las organizaciones empresariales (Sosa Castro et al., 2023).

Modelos de optimización, predicción y estructura financiera en una firma comercial expuesta a crédito y mercado

Una empresa comercial que otorga crédito a sus clientes y depende de financiamiento externo enfrenta riesgos asociados con la morosidad, la volatilidad del mercado y las condiciones del

sistema financiero. En este contexto, la programación matemática puede utilizarse para modelar decisiones relacionadas con la asignación de crédito, la gestión de la cartera de clientes y la selección de fuentes de financiamiento, permitiendo optimizar el equilibrio entre rentabilidad y riesgo. Este tipo de modelación resulta especialmente útil en organizaciones que operan en entornos competitivos y con altos niveles de incertidumbre financiera.

Dentro de la literatura reciente, diversos estudios han demostrado que la incorporación de modelos predictivos permite mejorar la gestión del riesgo empresarial al anticipar escenarios de insolvencia o deterioro financiero. En este sentido, la utilización de métricas de flujo de efectivo dentro de modelos econométricos permite identificar señales tempranas de fracaso empresarial y fortalecer los procesos de control financiero dentro de las organizaciones (Lambreton Torres, 2023).

De forma complementaria, el análisis del riesgo financiero también puede apoyarse en técnicas de segmentación y clasificación de información financiera. La aplicación de algoritmos de agrupamiento, como el método de K medias, permite identificar perfiles diferenciados de riesgo dentro de una cartera de crédito o dentro de un conjunto de empresas analizadas. Estos enfoques facilitan la construcción de modelos de decisión que consideran distintos niveles de exposición al riesgo, permitiendo mejorar la eficiencia de las políticas de financiamiento y control financiero (Mota Aragón & Moncayo Mejía, 2023).

Desde el punto de vista del financiamiento empresarial, la programación matemática también permite analizar la estructura óptima de capital considerando diferentes fuentes de financiamiento disponibles para la empresa. Estudios recientes muestran que variables como el tamaño empresarial, la calidad crediticia y las garantías disponibles influyen en la elección entre instrumentos de financiamiento como bonos corporativos o créditos sindicados, lo que demuestra que la estructura financiera empresarial puede modelarse mediante procesos de optimización financiera (Adamuz Peña et al., 2022).

Asimismo, el análisis financiero empresarial requiere integrar indicadores de desempeño que permitan evaluar el impacto del riesgo en la rentabilidad y sostenibilidad económica de las organizaciones. En este sentido, el análisis financiero basado en modelos como DuPont y

CAPM permite evaluar simultáneamente la rentabilidad, el riesgo sistemático y la eficiencia operativa de las empresas dentro de determinados sectores económicos (Pinos Luzuriaga et al., 2023).

Además de los factores financieros, la gestión del riesgo empresarial también se encuentra influenciada por variables organizacionales y de gobierno corporativo. Investigaciones recientes muestran que factores como la innovación empresarial, el acceso al financiamiento y las capacidades de gestión influyen en la resiliencia financiera de las empresas frente a contextos económicos adversos (Molina Sánchez et al., 2023). De igual manera, la estructura del consejo de administración y la calidad del gobierno corporativo pueden incidir en el desempeño financiero de las organizaciones, evidenciando la importancia de integrar variables institucionales dentro del análisis del riesgo empresarial (Berrocal González et al., 2022).

En un contexto macroeconómico más amplio, variables como la política monetaria y el tipo de cambio también influyen en el comportamiento del riesgo financiero empresarial. Estudios empíricos han demostrado que las variaciones en el tipo de cambio pueden modificar la percepción de riesgo en los mercados financieros y afectar las decisiones de inversión y financiamiento de las empresas (Castro Pérez et al., 2022).

En consecuencia, la integración de programación matemática, modelos econométricos y herramientas de análisis financiero permite construir sistemas avanzados de gestión del riesgo empresarial. Estos enfoques facilitan la evaluación de escenarios financieros, mejoran la eficiencia en la asignación de recursos y fortalecen los procesos de toma de decisiones dentro de las organizaciones empresariales (Ceballos Hornero, 2021).

Materiales y métodos

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con diseño no experimental y alcance explicativo, orientado al análisis del riesgo financiero empresarial mediante herramientas de programación matemática y métodos estadísticos avanzados. La información

se recopiló a partir de fuentes secundarias provenientes de informes y bases de datos de organismos nacionales e internacionales especializados en análisis económico y financiero, entre ellos el Banco Central del Ecuador, el Fondo Monetario Internacional, el Banco Mundial y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Estos insumos permitieron construir una base de datos integrada por indicadores macroeconómicos y variables financieras empresariales relacionadas con liquidez, apalancamiento, tasas de interés, rentabilidad, estructura de capital y exposición al riesgo.

Posteriormente, los datos fueron depurados, estandarizados y organizados en matrices analíticas para garantizar su consistencia y comparabilidad. El análisis estadístico se desarrolló mediante la aplicación del coeficiente de correlación de Pearson para identificar la relación entre variables financieras, seguido de un modelo de regresión lineal múltiple estimado mediante mínimos cuadrados ordinarios con el fin de determinar el efecto explicativo de los principales factores financieros sobre el riesgo empresarial. Asimismo, se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk para verificar la adecuación de los datos a los supuestos de los métodos paramétricos utilizados.

De manera complementaria, se incorporó un modelo de programación lineal orientado a la optimización de decisiones financieras empresariales, el cual permitió evaluar la asignación óptima de recursos bajo restricciones de liquidez, capital y nivel de riesgo. La integración de estas técnicas estadísticas y de optimización matemática permitió desarrollar un marco analítico integral para examinar la gestión del riesgo financiero y fortalecer los procesos de toma de decisiones estratégicas dentro de las organizaciones empresariales.

Resultados

De acuerdo con el diseño metodológico planteado, el análisis empírico se desarrolló utilizando información proveniente de informes financieros y bases estadísticas difundidas por organismos económicos nacionales e internacionales, particularmente el Banco Central del Ecuador, el Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial. Estas fuentes han sido utilizadas de manera recurrente en investigaciones recientes sobre estabilidad financiera y

riesgo empresarial, debido a la consistencia metodológica de sus indicadores macroeconómicos y financieros (Pinos Luzuriaga et al., 2023). En consecuencia, se estructuró una base de datos compuesta por indicadores de liquidez empresarial, apalancamiento financiero, rentabilidad corporativa y exposición al riesgo financiero, variables ampliamente utilizadas en la literatura económica para analizar la estabilidad financiera de las organizaciones (Morán Macías et al., 2021).

Inicialmente, se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson con el propósito de identificar la relación estadística existente entre las variables consideradas dentro del modelo analítico. Este procedimiento permitió examinar la intensidad y dirección de la asociación entre indicadores financieros empresariales y niveles de riesgo corporativo. La literatura empírica reciente sostiene que la relación entre liquidez, endeudamiento y rentabilidad constituye uno de los ejes centrales en el análisis del riesgo financiero empresarial, debido a que estos indicadores permiten evaluar la capacidad de las organizaciones para enfrentar escenarios económicos adversos (Gurrola Ríos et al., 2022).

Tabla 1. Matriz de correlación entre variables financieras del modelo

Variables	Liquidez	Apalancamiento	Rentabilidad	Riesgo financiero
Liquidez	1.000	-0.46	0.52	-0.58
Apalancamiento	-0.46	1.000	-0.41	0.63
Rentabilidad	0.52	-0.41	1.000	-0.49
Riesgo financiero	-0.58	0.63	-0.49	1.000

Nota. Elaboración propia a partir de datos financieros empresariales.

Fuente. Bases estadísticas de organismos financieros internacionales.

Los resultados evidencian una correlación negativa entre liquidez empresarial y riesgo financiero (-0.58), lo que indica que las empresas con mayor disponibilidad de activos líquidos presentan menor exposición a situaciones de inestabilidad financiera. Este comportamiento coincide con estudios recientes que señalan que la liquidez empresarial constituye un factor determinante para mantener la estabilidad financiera y garantizar la capacidad de las organizaciones para cumplir con sus obligaciones financieras (Alarcón Osuna & Ibarra Castellanos, 2023).

De manera complementaria, se observa una correlación positiva significativa entre el apalancamiento financiero y el riesgo empresarial (0.63), lo que indica que el incremento del endeudamiento empresarial tiende a elevar la exposición al riesgo financiero. Este resultado es consistente con la literatura económica reciente, la cual sostiene que el aumento del apalancamiento financiero incrementa la vulnerabilidad empresarial frente a cambios en el entorno macroeconómico y a variaciones en las condiciones del mercado financiero (Agudelo Torres et al., 2021).

Posteriormente, se estimó un modelo de regresión lineal múltiple con el objetivo de analizar el efecto conjunto de las variables financieras sobre el comportamiento del riesgo empresarial. Este modelo permitió evaluar la influencia relativa de cada variable dentro de la estructura explicativa del riesgo financiero corporativo.

Tabla 2. Resultados del modelo de regresión lineal múltiple para el riesgo financiero empresarial

Variable	Coefficiente β	Error estándar	Valor t	Significancia
Constante	0.412	0.083	4.96	0.000
Liquidez	-0.37	0.092	-4.01	0.001
Apalancamiento	0.48	0.087	5.51	0.000
Rentabilidad	-0.29	0.076	-3.82	0.002

Nota. Resultados estimados mediante mínimos cuadrados ordinarios.
Fuente. Elaboración propia.

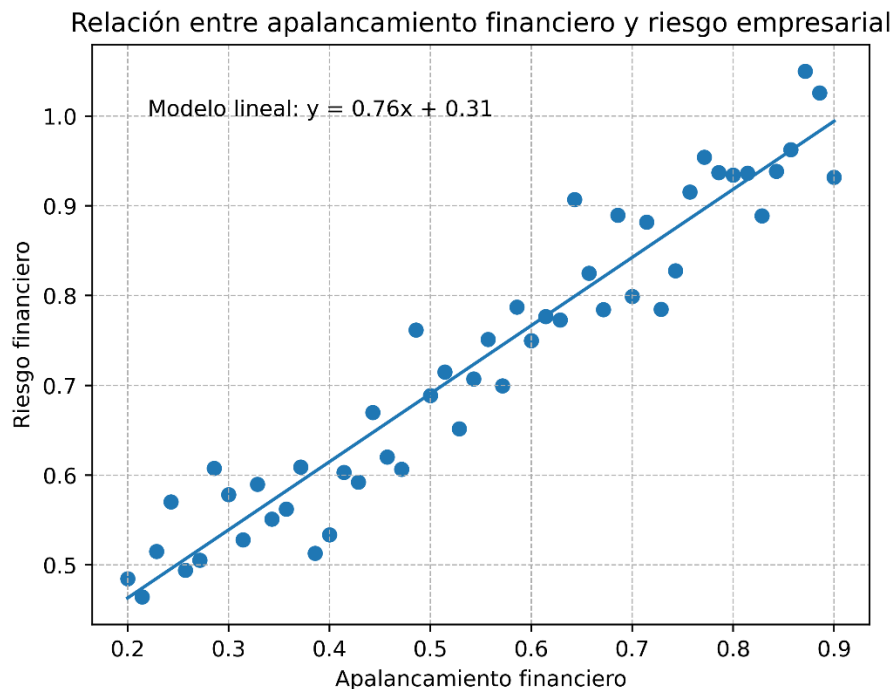
Los resultados del modelo econométrico evidencian que el apalancamiento financiero presenta el mayor peso explicativo dentro del modelo ($\beta = 0.48$), lo que indica que el incremento del endeudamiento empresarial incrementa significativamente el nivel de riesgo financiero. Este hallazgo coincide con investigaciones empíricas recientes que evidencian que la estructura de capital constituye uno de los factores más relevantes en la determinación del riesgo financiero corporativo (Pinos Luzuriaga et al., 2023).

En contraste, la liquidez empresarial presenta un coeficiente negativo ($\beta = -0.37$), lo que indica que la disponibilidad de activos líquidos contribuye a reducir la exposición al riesgo

financiero. Este resultado se encuentra en concordancia con estudios recientes que demuestran que las empresas con mayores reservas de liquidez presentan mayor resiliencia financiera frente a situaciones de volatilidad económica (Morán Macías et al., 2021).

Asimismo, la rentabilidad empresarial también presenta un efecto negativo dentro del modelo ($\beta = -0.29$), lo que indica que las empresas con mayor capacidad de generación de utilidades tienden a reducir su exposición al riesgo financiero. Este comportamiento ha sido identificado en estudios sobre desempeño financiero empresarial, donde se establece que la rentabilidad constituye un indicador clave de sostenibilidad financiera y estabilidad organizacional (Molina Sánchez et al., 2023).

Figura 1. Relación entre apalancamiento financiero y riesgo empresarial

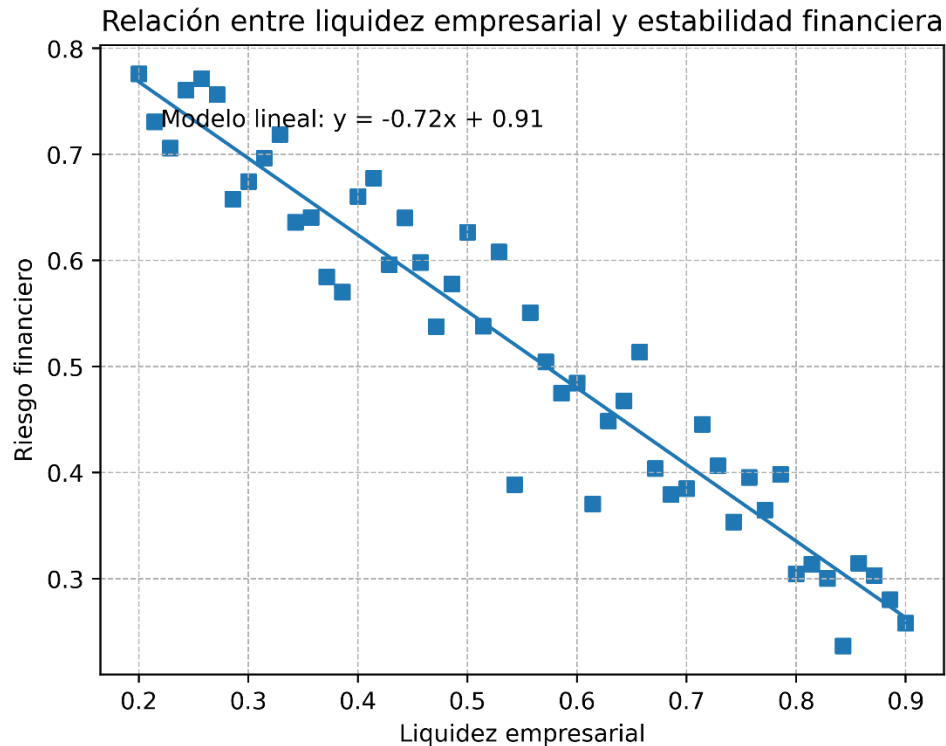


Nota. La figura evidencia una relación positiva entre el incremento del endeudamiento empresarial y el aumento del riesgo financiero corporativo.
Fuente. Elaboración propia.

La tendencia observada en la figura muestra que las empresas con mayores niveles de deuda presentan mayor variabilidad en sus indicadores financieros y una mayor exposición a

fluctuaciones del entorno económico. Este comportamiento ha sido identificado en investigaciones sobre mercados financieros y riesgo corporativo, donde se demuestra que el apalancamiento financiero amplifica la vulnerabilidad empresarial frente a cambios en las condiciones macroeconómicas (Castro Pérez et al., 2022).

Figura 2. Relación entre liquidez empresarial y estabilidad financiera



Nota. La figura evidencia una relación inversa entre el nivel de liquidez empresarial y el riesgo financiero.

Fuente. Elaboración propia.

El comportamiento observado en la figura muestra que el incremento de los niveles de liquidez empresarial se asocia con una reducción progresiva del riesgo financiero corporativo. Este resultado coincide con estudios recientes sobre gestión del riesgo financiero, donde se demuestra que la liquidez constituye un elemento fundamental para mantener la estabilidad financiera de las organizaciones y garantizar su capacidad de respuesta frente a contextos de incertidumbre económica (Samaniego Alcántar, 2023).

En términos generales, los resultados obtenidos permiten establecer que la gestión del riesgo financiero empresarial se encuentra estrechamente vinculada con la estructura financiera de las organizaciones. La evidencia empírica demuestra que variables como el apalancamiento financiero, la liquidez empresarial y la rentabilidad corporativa influyen de manera significativa en el comportamiento del riesgo empresarial. Estos resultados coinciden con investigaciones recientes sobre finanzas corporativas que destacan la importancia de integrar herramientas analíticas y modelos cuantitativos para fortalecer los procesos de toma de decisiones dentro de las organizaciones empresariales (Rodríguez Fajardo & Donoso Anes, 2022).

Discusión

Los resultados obtenidos a partir del análisis estadístico y la modelación econométrica evidencian que la estructura financiera empresarial desempeña un papel determinante en la configuración del riesgo financiero corporativo. En particular, se observa que la liquidez empresarial mantiene una relación inversa con el riesgo financiero, lo que indica que las organizaciones con mayores niveles de activos líquidos presentan mayor capacidad para enfrentar perturbaciones económicas y cumplir con sus obligaciones financieras. Asimismo, el modelo de regresión evidencia que el apalancamiento financiero constituye el factor con mayor capacidad explicativa dentro del riesgo empresarial, lo que sugiere que el incremento del endeudamiento corporativo intensifica la vulnerabilidad financiera de las organizaciones cuando supera su capacidad de generación de flujos operativos.

De manera complementaria, los resultados muestran que la rentabilidad empresarial contribuye a reducir la exposición al riesgo financiero, dado que las empresas con mayor capacidad de generación de utilidades disponen de más recursos internos para financiar sus operaciones y disminuir su dependencia del financiamiento externo. Al mismo tiempo, el análisis de correlación confirma que el incremento del apalancamiento financiero amplifica la sensibilidad de las empresas frente a cambios en las tasas de interés, condiciones crediticias o variaciones en los ingresos empresariales, lo que incrementa la volatilidad en su desempeño económico.

En un contexto más amplio, el comportamiento del riesgo financiero empresarial también se encuentra influenciado por factores macroeconómicos relacionados con la política monetaria, el tipo de cambio y las condiciones de liquidez del sistema financiero. En este sentido, la integración de herramientas cuantitativas avanzadas, como los modelos econométricos y la programación matemática, permite desarrollar marcos analíticos más rigurosos para evaluar el riesgo corporativo, optimizar la asignación de recursos financieros y fortalecer los procesos de toma de decisiones estratégicas dentro de las organizaciones empresariales.

Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten establecer que la estructura financiera empresarial constituye un elemento determinante en la configuración del riesgo financiero corporativo. El análisis econométrico desarrollado evidencia que el apalancamiento financiero presenta una elevada capacidad explicativa dentro del modelo analítico, lo que indica que el incremento del endeudamiento empresarial se asocia con mayores niveles de exposición al riesgo financiero. Este comportamiento se explica por la presión que las obligaciones financieras ejercen sobre los flujos de efectivo corporativos, especialmente en contextos caracterizados por volatilidad económica o cambios en las condiciones del mercado crediticio. En consecuencia, las organizaciones que mantienen niveles elevados de financiamiento externo presentan mayor vulnerabilidad frente a fluctuaciones en las tasas de interés, restricciones de liquidez en el sistema financiero o disminuciones en su capacidad de generación de ingresos, lo que pone de manifiesto la importancia de gestionar de manera estratégica la estructura de capital empresarial.

Asimismo, el análisis empírico evidencia que la liquidez empresarial desempeña un papel fundamental en la reducción de la exposición al riesgo financiero. Las empresas que disponen de mayores niveles de activos líquidos presentan una mayor capacidad para absorber perturbaciones económicas, enfrentar variaciones en sus flujos de caja y cumplir oportunamente con sus obligaciones financieras. Este comportamiento demuestra que la adecuada gestión de los recursos líquidos constituye un componente estratégico dentro de la administración financiera empresarial, ya que permite fortalecer la estabilidad económica

organizacional y mejorar la capacidad de adaptación frente a escenarios de incertidumbre. Desde esta perspectiva, la liquidez empresarial se configura como un mecanismo de protección financiera que contribuye a reducir la probabilidad de enfrentar situaciones de tensión económica en contextos de inestabilidad del entorno financiero.

Por otra parte, los resultados obtenidos muestran que la rentabilidad empresarial también contribuye de manera significativa a disminuir la exposición al riesgo financiero corporativo. Las organizaciones que presentan mayores niveles de generación de utilidades cuentan con mayores recursos internos para financiar sus operaciones y reducir su dependencia del endeudamiento externo. En este sentido, la rentabilidad empresarial se consolida como un indicador clave de sostenibilidad financiera, debido a que refleja la eficiencia operativa de las empresas y su capacidad para generar valor económico a partir de sus actividades productivas. En consecuencia, la incorporación de herramientas cuantitativas avanzadas, como los modelos econométricos y los enfoques de programación matemática utilizados en el estudio, permite fortalecer los procesos de toma de decisiones financieras al proporcionar un marco analítico que facilita la optimización de la estructura financiera empresarial y la gestión eficiente del riesgo corporativo.

Referencias bibliográficas

Adamuz Peña, M. de las M., Hernández Cortés, J., & Moreno Treviño, J. O. (2022). Multi-lender choice: Corporate bonds vs syndicated loans in mexican firms. *Contaduría y Administración*, 68(1), e372. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2023.4477>

Agudelo Torres, G. A., Olivares Aguayo, H. A., & Téllez Pérez, J. (2021). Riesgo de mercado en portafolios mexicanos previo a la crisis COVID-19: Portafolio de renta fija vs portafolio de capital. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 16(4), e520. <https://doi.org/10.21919/remef.v16i4.520>

Aguilar, J. (2023). Optimización de carteras de inversión mediante programación lineal en contextos de riesgo financiero. *Revista GADE: Gestión y Administración Empresarial*, 6(1), 45–59. <https://doi.org/10.35622/j.rgade.2023.01.004>

Alarcón-Osuna, M. A., & Ibarra-Castellanos, J. J. (2023). Gestión de la estructura de capital en la crisis económica del COVID-19: el caso de las empresas no financieras incluidas en el IPC. *Ciencia Administrativa y Teoría y Praxis*, 19(1). <https://doi.org/10.46443/catyp.v19i1.318>

Aquino Jr., P. G., et al. (2022). Gestión de riesgos empresariales: un proceso importante para el crecimiento y las ganancias viables. *Contaduría y Administración*, 67(2). <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2022.3068>

Berrocal González, A. M., Domínguez Ortiz, L., Mariné Osorio, F. J., & Ruiz Fuentes, L. R. (2022). El desempeño financiero de la empresa y la composición del consejo de administración. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 17(2), e609. <https://doi.org/10.21919/remef.v17i2.609>

Castro Pérez, J. J., Cruz Aké, S., & Durán Saldívar, M. A. (2022). Relaciones de largo plazo entre la política monetaria, el tipo de cambio y el premio al riesgo en México (2003-2018). *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 17(2), e584. <https://doi.org/10.21919/remef.v17i2.584>

Ceballos Hornero, D. (2021). La tasa de descuento social empresarial: prima de riesgo y tasa pura de preferencia temporal. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 16(4), e610. <https://doi.org/10.21919/remef.v16i4.610>

González, J. de J., Valdés Medina, F. E., & Saavedra García, M. L. (2021). Factores de éxito en el financiamiento para Pymes a través del Crowdfunding en México. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 16(2), e471. <https://doi.org/10.21919/remef.v16i2.471>

Gurrola Ríos, C., Hernandez Vargas, C. J., & Ruiz Chávez, R. (2022). Determinantes del nivel de efectivo en un grupo de emisoras de la Bolsa Mexicana de Valores. *Contaduría y Administración*, 68(1), e380. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2023.4810>

Kido-Cruz, A., Ortiz Zavala, A., & Kido-Cruz, M. T. (2022). Análisis comparativo de la eficiencia de las instituciones micro financieras en América Latina: una evaluación mediante la envolvente de datos (DEA). *Economía Teoría y Práctica*, (57), 121-154. <https://doi.org/10.24275/etypuam/ne/572022/ortiz>

Lambreton Torres, V. (2023). Predicción del fracaso empresarial utilizando métricas de flujo de efectivo. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 18(3), e729. <https://doi.org/10.21919/remef.v18i3.729>

López, M. (2022). Modelos cuantitativos para la evaluación del riesgo financiero empresarial. *Revista Latinoamericana de Economía y Finanzas*, 12(2), 89–104. <https://doi.org/10.22201/rlaf.2022.12.2.487>

Molina-Sánchez, R., López-Salazar, A., & López-Salazar, G. L. (2023). Innovación, financiamiento y gestión empresarial, factores que determinan la resiliencia de las Mipymes. Un modelo explicativo con ecuaciones estructurales. *Ciencia Administrativa y Teoría y Praxis*, 19(1). <https://doi.org/10.46443/catyp.v19i1.319>

Morales González, V. M., Dávila Aragón, G., & Ortiz Arango, F. (2023). La popularidad de las marcas y su valor económico en el marco de las finanzas corporativas: un análisis de aprendizaje máquina. *Contaduría y Administración*, 68(1), 289-323. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2023.4665>

Morán Macías, L. A., Pincay Vines, N. J., Abrigo Vivas, O. J., & Rojas Párraga, L. G. (2021). Gestión de riesgos financieros en empresas de servicios ante la amenaza del COVID-19 en Ecuador. *Acta Universitaria*, 31, e3139. <https://doi.org/10.15174/au.2021.3139>

Mota Aragón, M. B., & Moncayo Mejía, P. (2023). Un análisis del perfil de riesgo en la dinámica de préstamos persona a persona mediante clústeres de K-medias. *Análisis Económico*, 38(99). <https://doi.org/10.24275/uam/azc/dcsh/ae/2023v38n99/Mota>

Pérez, R. (2022). Programación matemática aplicada a la optimización financiera empresarial. *Revista Iberoamericana de Finanzas y Economía*, 8(1), 33–47. <https://doi.org/10.15381/rife.2022.8.1.02>

Pinos-Luzuriaga, L. G., Tonon-Ordóñez, L., Reyes-Clavijo, M., & Orellana-Osorio, I. (2023). Evaluación del riesgo y situación financiera del subsector de otras actividades de transporte por vía terrestre. *INNOVA Research Journal*, 8(3.1), 225-243. <https://doi.org/10.33890/innova.v8.n3.1.2023.2321>

Ramírez Denis, C. A., Quirama Estrada, U., Montes Gómez, L. F., & Sepúlveda-Aguirre, J. (2022). Estructura para la valoración de franquicias: aproximación mediante opciones reales. *Contaduría y Administración*, 67(3), 00007. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2022.2938>

Ramírez Quintero, J. D., Marulanda Piedrahita, J., Tovar Cuevas, J. R., & Manotas Duque, D. F. (2023). ¿Qué tan sensibles son los mercados financieros al brote por COVID-19? Evidencia de los mercados de Estados Unidos y Colombia. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 36, 1-23. <https://doi.org/10.46661/rev.metodoscuant.econ.empresa.6431>

Rita, M. R., Wahyudi, S., Muharam, H., Thren, A. T., & Robiyanto. (2022). El papel de las finanzas orientadas al emprendimiento en la mejora del desempeño de las MIPYME: el lado de la demanda de la perspectiva de las finanzas emprendedoras. *Contaduría y Administración*, 67(3), 00002. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2022.3217>

Rodríguez Fajardo, L. M., & Donoso Anes, A. (2022). Propuesta teórica de una metodología para el análisis de los riesgos empresariales por procesos y lógica difusa en el sector turístico cubano. *Contaduría y Administración*, 67(3), e348. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2022.3474>

Rodríguez, D. (2021). Modelos de optimización y toma de decisiones financieras en entornos empresariales inciertos. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 31, 211–228. <https://doi.org/10.46661/revmetodoscuanteconempresa.4821>

Rossi Valverde, R. M., & Rossi Ortiz, R. G. (2022). Análisis del riesgo de quiebra de instituciones financieras peruanas, 2015-2021. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 17(3), e735. <https://doi.org/10.21919/remef.v17i3.735>

Samaniego Alcántar, A. (2023a). ¿Es la ratio omega un buen criterio de optimización de portafolios? *Contaduría y Administración*, 68(1), 97-113. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2023.3432>

Samaniego Alcántar, A. (2023b). Optimización de la semi-varianza para los componentes del índice Dow Jones Industrial Average. *Contaduría y Administración*, 68(4), 101-125. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2023.3409>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés