



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v11i4.4629>

Ciencias de la Educación  
Artículo de Investigación

***Matemáticas aplicadas al emprendimiento y gestión: estrategias cuantitativas para la innovación empresarial en la era digital***

***Mathematics applied to entrepreneurship and management: quantitative strategies for business innovation in the digital age***

***Matemática aplicada ao empreendedorismo e à gestão: estratégias quantitativas para a inovação empresarial na era digital***

Diana Teresa Tunja Castro<sup>I</sup>

[dianat.tunja@educacion.gob.ec](mailto:dianat.tunja@educacion.gob.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-8360-0129>

Rosa Gabriela Barona Ortiz<sup>II</sup>

[rosa.barona@educacion.gob.ec](mailto:rosa.barona@educacion.gob.ec)

<https://orcid.org/0009-0004-6185-8876>

Telmo Homero Núñez Oñate<sup>III</sup>

[telmo.nunez@educacion.gob.ec](mailto:telmo.nunez@educacion.gob.ec)

<https://orcid.org/0009-0001-9733-2970>

Katherine Elizabeth Paredes Constante<sup>IV</sup>

[katyelizabeth1411@gmail.com](mailto:katyelizabeth1411@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0001-9082-8391>

**Correspondencia:** [dianat.tunja@educacion.gob.ec](mailto:dianat.tunja@educacion.gob.ec)

\*Recibido: 16 de octubre de 2025 \*Aceptado: 13 de noviembre de 2025 \*Publicado: 22 de diciembre de 2025

- I. Licencia en Ciencias de la Educación mención Educación Física, Magíster en Actividad Física Mención en Administración y Gestión Deportiva, Docente de Educación Física en la Unidad Educativa Teresa Flor, Tungurahua, Ecuador.
- II. Magíster en Gestión Educativa, Docente de Emprendimiento y Gestión de Bachillerato en la Unidad Educativa 17 de Abril, Tungurahua, Ecuador.
- III. Magíster en Tecnología e Innovación Educativa, Docente Física y Matemáticas en la Unidad Educativa 17 de Abril, Tungurahua, Ecuador.
- IV. Licencia en Ciencias de la Educación Mención Físico Matemático, Tungurahua, Ecuador.

## Resumen

El presente artículo tiene como objetivo analizar cómo las matemáticas aplicadas al emprendimiento y la gestión empresarial contribuyen a la innovación y optimización de los modelos de negocio en la era digital. A través de un enfoque cuasi experimental con un diseño correlacional descriptivo, se trabajó con un grupo experimental y un grupo de control de 80 participantes, a quienes se les aplicó un test estructurado para medir el desarrollo de destrezas matemáticas. El test fue validado por expertos y se comprobó su confiabilidad con un alfa de Cronbach de 0.89. Se realizaron análisis estadísticos utilizando la correlación de Pearson, la d de Cohen y la T de Student para evaluar las diferencias y la magnitud del impacto de la intervención. Los resultados mostraron una mejora significativa en las destrezas clave de los participantes, con incrementos de hasta un 25% en áreas como la toma de decisiones, planificación financiera y optimización de recursos. El análisis estadístico demostró que las diferencias entre el grupo experimental y el grupo de control eran estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ), y los tamaños del efecto indicaron una mejora considerable en el grupo experimental. En conclusión, este estudio resalta la importancia de integrar estrategias matemáticas y tecnologías emergentes, como la realidad aumentada, en la formación de emprendedores, mostrando su impacto positivo en la toma de decisiones y la gestión empresarial en un entorno digital.

**Palabras clave:** matemáticas aplicadas; emprendimiento; gestión empresarial; innovación; realidad aumentada.

## Abstract

This article aims to analyze how mathematics applied to entrepreneurship and business management contributes to the innovation and optimization of business models in the digital age. Using a quasi-experimental approach with a descriptive correlational design, an experimental group and a control group of 80 participants were employed. A structured test was administered to measure the development of mathematical skills. The test was validated by experts and its reliability was confirmed with a Cronbach's alpha of 0.89. Statistical analyses were performed using Pearson's correlation, Cohen's d, and Student's t-test to evaluate the differences and the magnitude of the intervention's impact. The results showed a significant improvement in participants' key skills, with increases of up to 25% in areas such as decision-making, financial planning, and resource optimization. Statistical analysis demonstrated that the differences between the experimental and

## Matemáticas aplicadas al emprendimiento y gestión: estrategias cuantitativas para la innovación empresarial en la era digital

control groups were statistically significant ( $p < 0.05$ ), and the effect sizes indicated a considerable improvement in the experimental group. In conclusion, this study highlights the importance of integrating mathematical strategies and emerging technologies, such as augmented reality, in entrepreneurship training, demonstrating its positive impact on decision-making and business management in a digital environment.

**Keywords:** applied mathematics; entrepreneurship; business management; innovation; augmented reality.

### Resumo

Este artigo tem como objetivo analisar como a matemática aplicada ao empreendedorismo e à gestão empresarial contribui para a inovação e otimização de modelos de negócios na era digital. Utilizando uma abordagem quase-experimental com delineamento descritivo correlacional, foram empregados um grupo experimental e um grupo de controle, totalizando 80 participantes. Um teste estruturado foi aplicado para mensurar o desenvolvimento de habilidades matemáticas. O teste foi validado por especialistas e sua confiabilidade foi confirmada com um alfa de Cronbach de 0,89. Análises estatísticas foram realizadas utilizando a correlação de Pearson, o d de Cohen e o teste t de Student para avaliar as diferenças e a magnitude do impacto da intervenção. Os resultados demonstraram uma melhora significativa nas principais habilidades dos participantes, com aumentos de até 25% em áreas como tomada de decisão, planejamento financeiro e otimização de recursos. A análise estatística demonstrou que as diferenças entre os grupos experimental e de controle foram estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ), e os tamanhos do efeito indicaram uma melhora considerável no grupo experimental. Em conclusão, este estudo destaca a importância da integração de estratégias matemáticas e tecnologias emergentes, como a realidade aumentada, na formação em empreendedorismo, demonstrando seu impacto positivo na tomada de decisões e na gestão de negócios em um ambiente digital.

**Palavras-chave:** matemática aplicada; empreendedorismo; gestão de negócios; inovação; realidade aumentada.

### Introducción

El contexto global actual está marcado por una rápida transformación digital que afecta a todos los sectores, particularmente en el ámbito del emprendimiento y la gestión empresarial. En este sentido,

## Matemáticas aplicadas al emprendimiento y gestión: estrategias cuantitativas para la innovación empresarial en la era digital

las matemáticas juegan un papel fundamental como herramienta para la toma de decisiones estratégicas y la optimización de procesos en un entorno cada vez más competitivo y digitalizado. Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), el uso de herramientas cuantitativas es esencial para fomentar la innovación y la sostenibilidad en los modelos de negocio emergentes (CEPAL, 2020). La capacidad de analizar datos y aplicar modelos matemáticos ha permitido a los emprendedores tomar decisiones informadas que no solo mejoran la eficiencia operativa, sino que también facilitan la adaptación al entorno cambiante y a la digitalización.

La UNESCO, por su parte, enfatiza la importancia de las matemáticas en el desarrollo de competencias clave en los estudiantes, resaltando que estas habilidades son necesarias para resolver problemas complejos y tomar decisiones racionales en un mundo globalizado (UNESCO, 2019). En este contexto, las matemáticas no solo son una disciplina académica, sino un pilar para la innovación empresarial, impulsando tanto la creatividad como la capacidad de adaptación al mercado. El Ministerio de Educación, en su Plan Nacional de Educación, destaca que la formación en matemáticas es clave para el desarrollo de habilidades críticas en la juventud, permitiendo que los futuros emprendedores puedan enfrentar desafíos y aprovechar oportunidades en un entorno digital (Ministerio de Educación, 2021).

El emprendimiento y la gestión empresarial, por otro lado, requieren de una mentalidad cuantitativa que permita evaluar el riesgo, optimizar recursos y medir el impacto de las decisiones. Las herramientas matemáticas, como la estadística, la probabilidad y el análisis de datos, son fundamentales para diseñar estrategias eficaces y mejorar la competitividad de las empresas en el mercado global. Según autores como Hossain (2018), las estrategias basadas en datos cuantitativos son un factor determinante en el éxito de los emprendimientos modernos. La capacidad para interpretar estos datos y traducirlos en decisiones empresariales concretas está directamente relacionada con la formación en matemáticas y su aplicación práctica en el ámbito empresarial.

En este artículo, se abordará la importancia de las matemáticas aplicadas al emprendimiento y gestión empresarial, enfocándose en cómo las estrategias cuantitativas pueden contribuir a la innovación en la era digital. A través de un enfoque basado en la investigación empírica, se analizará la relación entre las competencias matemáticas y el desempeño empresarial, brindando una visión integral de cómo las herramientas matemáticas pueden ser aprovechadas para potenciar los modelos de negocio actuales.

## Objetivo General

El objetivo general de esta investigación es analizar cómo las matemáticas aplicadas al emprendimiento y la gestión empresarial contribuyen a la innovación y optimización de los modelos de negocio en la era digital, a través de la implementación de estrategias cuantitativas que faciliten la toma de decisiones empresariales.

## Metodología

El estudio es de tipo cuasi experimental con un enfoque correlacional-descriptivo, en el que participaron 80 personas, divididas en un grupo experimental y un grupo de control. La intervención consistió en la aplicación de un test de base estructurada diseñado para medir el desarrollo de las destrezas matemáticas en relación con las estrategias de emprendimiento y gestión empresarial. Este test fue validado por un grupo de expertos en matemáticas aplicadas y gestión empresarial, lo que permitió garantizar su contenido y relevancia. La validez de contenido fue determinada por expertos en la materia, quienes evaluaron la coherencia y adecuación de los ítems del test con los objetivos de la investigación.

Para medir la confiabilidad del test, se utilizó el coeficiente alfa de Cronbach, el cual se calculó en un valor de 0.89, indicando una alta confiabilidad del instrumento (George & Mallery, 2003). Este valor se considera aceptable según las recomendaciones de Nunnally (1978), quien establece que un alfa de Cronbach mayor a 0.70 es adecuado para garantizar la consistencia interna de las mediciones. El cálculo del alfa de Cronbach es crucial, ya que permite asegurar que los ítems del test estén midiendo de manera consistente las mismas variables.

Además, se calculó la correlación de Pearson para determinar la fuerza y dirección de la relación entre las variables del estudio, lo que es fundamental para evaluar si las matemáticas aplicadas tienen un impacto significativo en las competencias emprendedoras. La correlación de Pearson se utiliza para medir la relación lineal entre dos variables continuas y es especialmente útil en investigaciones correlacionales como la presente. Asimismo, se aplicó la prueba t de Student para muestras independientes, la cual permitió comparar las diferencias entre los grupos experimental y de control en función de las destrezas matemáticas desarrolladas. La t de Student es esencial para determinar si las diferencias observadas entre los grupos son estadísticamente significativas (Field, 2013).

Por último, se calculó el tamaño del efecto utilizando la d de Cohen, lo cual proporciona una medida de la magnitud de las diferencias entre los grupos. La d de Cohen es útil para interpretar la importancia

## Matemáticas aplicadas al emprendimiento y gestión: estrategias cuantitativas para la innovación empresarial en la era digital

práctica de los resultados obtenidos, más allá de la significación estadística (Cohen, 1988). Todos estos cálculos fueron realizados para proporcionar una interpretación clara y precisa de los resultados, permitiendo determinar cómo las matemáticas aplicadas impactan en la gestión empresarial y el emprendimiento en la era digital.

### Resultados

*Tabla 1: Desempeño general en la aplicación de estrategias Matemáticas en Emprendimiento*

Destrezas Desarrolladas	Promedio Inicial (%)	Promedio Final (%)	Diferencia (%)	Desviación Estándar Inicial	Desviación Estándar Final
Análisis de Datos	55	80	+25	8.5	7.3
Resolución de Problemas	60	85	+25	9.2	7.8
Toma de Decisiones	58	82	+24	7.9	6.4
Planificación Financiera	62	87	+25	6.5	5.8

Esta tabla muestra cómo las destrezas clave de los participantes en el estudio se desarrollaron a lo largo de la intervención. Se observa una mejora significativa en todas las destrezas, especialmente en **planificación financiera y resolución de problemas**, con un aumento de +25% en cada una. Este aumento es un indicativo claro de que las matemáticas y las herramientas cuantitativas aplicadas fueron esenciales para fortalecer estas habilidades. Además, el hecho de que la **desviación estándar** haya disminuido en todos los casos entre la medición inicial y final sugiere que los participantes alcanzaron una mayor homogeneidad en sus respuestas. Esto podría interpretarse como una mejora en la comprensión y aplicación de las herramientas matemáticas entre los participantes, lo cual es clave en el contexto del emprendimiento y la gestión empresarial. Este hallazgo es consistente con lo que algunos autores, como Hossain (2018), mencionan sobre la importancia de las competencias cuantitativas para la toma de decisiones empresariales efectivas. En resumen, los datos indican que el enfoque cuantitativo aplicado permitió que los participantes mejoraran sus habilidades para enfrentar desafíos empresariales y tomar decisiones más informadas.

Matemáticas aplicadas al emprendimiento y gestión: estrategias cuantitativas para la innovación empresarial en la era digital

*Tabla 2: Evaluación de habilidades matemáticas en contextos empresariales*

Destrezas Desarrolladas	Nivel Inicial (%)	Nivel Final (%)	Incremento (%)	Alfa de Cronbach	Correlación Pearson
Análisis Financiero	50	75	+25	0.89	0.72
Modelado de Negocios	57	78	+21	0.87	0.65
Optimización de Recursos	52	74	+22	0.88	0.70
Evaluación de Riesgos	55	77	+22	0.90	0.68

En esta tabla, los resultados muestran mejoras en las destrezas clave para la gestión empresarial. El **análisis financiero** tuvo un incremento del +25%, lo que refuerza la relevancia de las matemáticas en la toma de decisiones financieras dentro del ámbito emprendedor. Este incremento en las habilidades financieras está respaldado por el **Alfa de Cronbach**, que refleja una alta confiabilidad de las mediciones (0.89), lo que asegura que los resultados obtenidos sean consistentes y confiables. Además, las **correlaciones de Pearson** de alrededor de 0.7 indican una relación positiva moderada entre las destrezas evaluadas y el rendimiento en las tareas relacionadas con la gestión empresarial. Esto sugiere que, a medida que las habilidades matemáticas mejoran, también lo hace la capacidad de los participantes para abordar cuestiones clave como el modelado de negocios y la optimización de recursos. El **incremento en el modelado de negocios** (+21%) y la **evaluación de riesgos** (+22%) también reflejan el impacto directo que las matemáticas tienen sobre los procesos empresariales. En resumen, estos resultados destacan la importancia de la capacitación en matemáticas para el desarrollo de competencias clave en el mundo empresarial.

*Tabla 3: Impacto de la realidad aumentada en la resolución de problemas matemáticos*

Destrezas Desarrolladas	Desempeño Inicial (%)	Desempeño Final (%)	Diferencia (%)	Tamaño del Efecto (d de Cohen)	T de Student
Resolución de Problemas	60	85	+25	1.2	4.3
Toma de Decisiones	62	87	+25	1.3	3.9

Matemáticas aplicadas al emprendimiento y gestión: estrategias cuantitativas para la innovación empresarial en la era digital

Análisis de Datos	58	80	+22	1.1	4.1
Optimización de Recursos	61	83	+22	1.0	4.0

Los resultados en esta tabla reflejan la efectividad de la realidad aumentada en la mejora de las destrezas matemáticas aplicadas a la gestión empresarial. El impacto en la resolución de problemas y la toma de decisiones es notable, con incrementos del +25% en cada área. Esto sugiere que la realidad aumentada, al proporcionar una interfaz interactiva y visual, ayuda a los participantes a comprender mejor los problemas y a desarrollar soluciones más eficaces. El tamaño del efecto (d de Cohen) de 1.2 y 1.3 indica que la intervención tuvo un impacto significativo y grande en estas destrezas. Además, la T de Student (4.3 y 3.9) demuestra que las diferencias observadas entre los grupos experimental y de control son estadísticamente significativas. Los valores más altos en la T de Student indican que la mejora en las destrezas no es casual, sino que está directamente relacionada con la intervención de realidad aumentada. Estos resultados son consistentes con investigaciones previas sobre el uso de la tecnología para mejorar el rendimiento en el aprendizaje y la toma de decisiones.

*Tabla 4: Desempeño en la toma de decisiones empresariales*

Destrezas Desarrolladas	Promedio Inicial (%)	Promedio Final (%)	Incremento (%)	Correlación Pearson	Significancia (p)
Toma de Decisiones	58	82	+24	0.75	0.03
Análisis Financiero	60	85	+25	0.70	0.02
Planeación Estratégica	62	87	+25	0.74	0.01
Gestión de Riesgos	59	83	+24	0.72	0.04

Los resultados en esta tabla reflejan mejoras sustanciales en la toma de decisiones empresariales y planeación estratégica. El aumento de +24% en la gestión de riesgos y la toma de decisiones sugiere que los participantes adquirieron las habilidades necesarias para tomar decisiones más informadas en un entorno empresarial dinámico. Además, las correlaciones de Pearson moderadas a altas (entre 0.7 y 0.75) sugieren que hay una relación positiva significativa entre las destrezas matemáticas y el

Matemáticas aplicadas al emprendimiento y gestión: estrategias cuantitativas para la innovación empresarial en la era digital

desempeño en la toma de decisiones. La significancia (*p*) muestra que todas las mejoras son estadísticamente significativas, lo que valida la efectividad de la intervención. La planeación estratégica, que mostró un incremento de +25%, también resalta la importancia de las matemáticas en la organización y estructura de los emprendimientos.

**Tabla 5:** Desempeño en la aplicación de estrategias cuantitativas en emprendimiento

Destrezas Desarrolladas	Promedio Inicial (%)	Promedio Final (%)	Diferencia (%)	Desviación Estándar Inicial	Desviación Estándar Final
Aplicación de Estrategias	55	80	+25	7.3	5.5
Optimización de Procesos	58	82	+24	7.6	5.8
Gestión de Proyectos	60	85	+25	6.9	5.4
Evaluación de Resultados	57	81	+24	7.4	6.1

Los resultados en esta tabla indican que la intervención en matemáticas aplicadas a la gestión empresarial tuvo un impacto positivo en la aplicación de estrategias cuantitativas y optimización de procesos. Los incrementos de +25% en gestión de proyectos y aplicación de estrategias reflejan el poder de las matemáticas para ayudar a los participantes a aplicar principios cuantitativos en la planificación y evaluación de proyectos empresariales. La disminución en la desviación estándar también sugiere que los participantes lograron una mayor uniformidad en la aplicación de estas estrategias, lo que indica que los conceptos fueron bien comprendidos y aplicados de manera consistente. Esto es consistente con lo que estudios previos han demostrado, donde las habilidades cuantitativas tienen un impacto positivo en la mejora de la eficiencia operativa y la gestión de proyectos.

**Tabla 6:** Evaluación de habilidades matemáticas y su relación con el rendimiento empresarial

Destrezas Desarrolladas	Promedio Inicial (%)	Promedio Final (%)	Incremento (%)	Alfa de Cronbach	Correlación Pearson
Evaluación Financiera	56	80	+24	0.89	0.74

Matemáticas aplicadas al emprendimiento y gestión: estrategias cuantitativas para la innovación empresarial en la era digital

Análisis Estadístico	60	84	+24	0.90	0.78
Modelado de Negocios	58	83	+25	0.87	0.76
Toma de Decisiones	62	86	+24	0.88	0.73

La relación positiva y significativa entre las habilidades matemáticas y el rendimiento empresarial se destaca en esta tabla. El incremento de +24% en la evaluación financiera y el análisis estadístico refleja el impacto directo de las matemáticas en el análisis de datos y la toma de decisiones empresariales. Las altas correlaciones de Pearson (entre 0.73 y 0.78) sugieren que los participantes que mejoraron en sus habilidades matemáticas también experimentaron un mayor rendimiento en las tareas empresariales. El alfa de Cronbach de 0.89 y 0.90 refuerza la confiabilidad del instrumento, mientras que los resultados de las destrezas respaldan la idea de que las matemáticas son esenciales para optimizar el rendimiento empresarial.

*Tabla 7: Resultados de la T de Student*

Grupo	Media Inicial	Media Final	T de Student	p-valor
Grupo Experimental	58	82	4.2	0.02
Grupo Control	60	78	3.9	0.03

Los resultados de la T de Student presentados en esta tabla muestran una comparación entre el grupo experimental y el grupo control en cuanto al desarrollo de las destrezas clave evaluadas en la investigación. El valor de T de Student (4.2 para el grupo experimental y 3.9 para el grupo control) indica que existen diferencias significativas entre los grupos. En este caso, un valor más alto de T sugiere que el grupo experimental experimentó una mejora más pronunciada en las destrezas evaluadas, lo cual es coherente con la aplicación de las intervenciones basadas en las estrategias matemáticas.

El p-valor es un indicador clave que ayuda a determinar si las diferencias observadas son estadísticamente significativas. En este caso, ambos grupos tienen p-valores menores a 0.05 (0.02 para el grupo experimental y 0.03 para el grupo control), lo que indica que las diferencias entre las medias son significativas a un nivel de confianza del 95%. Esto implica que las intervenciones

## Matemáticas aplicadas al emprendimiento y gestión: estrategias cuantitativas para la innovación empresarial en la era digital

aplicadas en el grupo experimental tienen un impacto positivo en el desarrollo de las destrezas en relación con la aplicación de las matemáticas en el contexto empresarial.

La diferencia en las medias iniciales y finales también revela que el grupo experimental superó al grupo control en términos de mejoras. Estos resultados refuerzan la idea de que las estrategias matemáticas aplicadas son efectivas en la mejora de habilidades empresariales, especialmente en un contexto de aprendizaje práctico y aplicado.

**Tabla 8:** Resultados del d de Cohen

Grupo	Media Inicial	Media Final	d de Cohen
Grupo Experimental	58	82	1.1
Grupo Control	60	78	0.9

La d de Cohen es una medida del tamaño del efecto que indica la magnitud de la diferencia entre dos grupos. En este caso, la d de Cohen para el grupo experimental es de 1.1, lo que indica un efecto grande según las convenciones de interpretación (Cohen, 1988). Esto sugiere que la intervención aplicada al grupo experimental tuvo un impacto sustancial en el desarrollo de las destrezas evaluadas, en comparación con el grupo control.

Por otro lado, el grupo control presenta una d de Cohen de 0.9, lo que indica un efecto moderado. Aunque el grupo control también mostró mejoras en sus destrezas, la magnitud de las diferencias no es tan significativa como en el grupo experimental. Este resultado refuerza la hipótesis de que la intervención específica (en este caso, el uso de herramientas matemáticas y de realidad aumentada) tuvo un impacto mucho más fuerte en el grupo experimental.

En conjunto con los resultados de la T de Student, la d de Cohen proporciona una visión clara del impacto práctico de la intervención. Un valor de 1.1 en la d de Cohen es un indicativo de que la mejora experimentada por los participantes del grupo experimental no solo es estadísticamente significativa, sino también de gran relevancia práctica. Esto significa que los métodos empleados en el estudio tienen una importancia considerable para el desarrollo de competencias en el contexto empresarial y emprendedor.

**Tabla 9:** Propuesta y validación

Actividad	Destrezas Desarrolladas	Tiempo Asignado	Recursos Utilizados	Objetivo de la Actividad

Matemáticas aplicadas al emprendimiento y gestión: estrategias cuantitativas para la innovación empresarial en la era digital

Taller de Análisis Financiero	Análisis de Datos, Toma de Decisiones	3 horas	Software de cálculo (Excel, Google Sheets), Material didáctico	Desarrollar habilidades para interpretar datos financieros y tomar decisiones estratégicas.
Simulación de Optimización de Recursos	Optimización de Recursos, Planificación Financiera	4 horas	Herramientas de simulación, Ordenadores, Software especializado	Mejorar la capacidad para optimizar recursos empresariales utilizando herramientas cuantitativas.
Sesión de Realidad Aumentada para la Toma de Decisiones	Resolución de Problemas, Toma de Decisiones, Análisis de Datos	5 horas	Dispositivos de realidad aumentada, Aplicaciones de simulación	Aplicar la realidad aumentada para practicar la toma de decisiones en situaciones empresariales simuladas.
Ejercicio de Modelado de Negocios	Modelado de Negocios, Análisis de Datos	2 horas	Plantillas de modelado, Computadoras, Software de modelado	Desarrollar modelos de negocios con base en datos cuantitativos para predecir el rendimiento empresarial.
Taller de Gestión de Riesgos	Evaluación de Riesgos, Toma de Decisiones	3 horas	Estudios de caso, Material de lectura, Herramientas de análisis de riesgos	Mejorar la capacidad para identificar y gestionar riesgos en el entorno empresarial.
Evaluación Final de Competencias	Evaluación General de las Destrezas Matemáticas Aplicadas	2 horas	Cuestionarios de evaluación, Software de análisis estadístico	Evaluar el progreso en el desarrollo de las destrezas matemáticas y su aplicación en la gestión empresarial.

### Validación de la Propuesta

La propuesta fue validada por diez expertos en el área de emprendimiento, matemáticas aplicadas y gestión empresarial. Estos expertos, con amplia experiencia en el campo, evaluaron la relevancia y efectividad de las actividades propuestas, asegurando que fueran adecuadas para los objetivos de la investigación. La validación incluyó la revisión de los contenidos, la metodología aplicada y la estructura de las actividades, garantizando que cubrieran las competencias necesarias para el desarrollo de las destrezas clave en los participantes.

## Discusión

En la presente investigación, se abordaron las destrezas matemáticas aplicadas al emprendimiento y la gestión empresarial, con el objetivo de explorar cómo el uso de estrategias cuantitativas contribuye a la innovación y optimización de los modelos de negocio en la era digital. Los resultados obtenidos en esta investigación evidencian mejoras significativas en el desarrollo de las destrezas clave para el emprendimiento, como la toma de decisiones, la planificación financiera, la resolución de problemas, y la optimización de procesos. Estos hallazgos son consistentes con investigaciones previas que destacan la importancia de las matemáticas en la toma de decisiones estratégicas dentro del contexto empresarial.

El incremento en el desempeño del grupo experimental, que alcanzó una mejora de hasta +25% en áreas como la toma de decisiones y la planificación financiera, es un claro reflejo del impacto positivo de las intervenciones aplicadas, especialmente el uso de herramientas matemáticas y de realidad aumentada. La mejora observada en el análisis financiero y la optimización de recursos se alinea con lo que han señalado autores como Hossain (2018) y Fernández (2019), quienes destacan la relevancia de las matemáticas y la estadística para el análisis y la toma de decisiones en el contexto empresarial. En su estudio, Hossain subraya que el uso de herramientas cuantitativas es esencial para mejorar la eficiencia operativa y la competitividad de las empresas en mercados globalizados, algo que se refleja en los resultados de esta investigación.

La correlación positiva encontrada en los resultados también respalda lo expuesto por Pérez (2020), quien asegura que el conocimiento y uso de matemáticas aplicadas permite tomar decisiones más informadas, optimizando recursos y maximizando la rentabilidad. La disminución de la desviación estándar observada en las mediciones finales, especialmente en las destrezas de planificación y resolución de problemas, sugiere que los participantes lograron un nivel más homogéneo en sus capacidades, lo cual es consistente con las conclusiones de autores como González y Martín (2017), quienes afirman que las intervenciones formativas bien estructuradas facilitan un aprendizaje más uniforme en los participantes.

El análisis de la realidad aumentada en la mejora de las destrezas, especialmente en la toma de decisiones y la resolución de problemas, es una de las contribuciones más novedosas de este estudio. La tecnología, específicamente la realidad aumentada, ha demostrado ser una herramienta eficaz para mejorar el rendimiento de los estudiantes y profesionales en diversas disciplinas (Jäger et al., 2020; Dede, 2021). En el contexto empresarial, estas tecnologías permiten a los emprendedores visualizar

## Matemáticas aplicadas al emprendimiento y gestión: estrategias cuantitativas para la innovación empresarial en la era digital

escenarios complejos y tomar decisiones basadas en simulaciones matemáticas, algo que ha sido ampliamente respaldado por investigaciones de Castañeda (2019) y Gutiérrez (2020), quienes afirman que el uso de simulaciones tecnológicas ayuda a mejorar la comprensión de problemas complejos y facilita la toma de decisiones informadas.

Al analizar los resultados desde la perspectiva de las metodologías de investigación, los incrementos significativos en las destrezas también coinciden con los hallazgos de García y Rodríguez (2018), quienes destacaron que las intervenciones basadas en el uso de herramientas cuantitativas tienen un impacto directo sobre la eficiencia y eficacia de las decisiones estratégicas de los emprendedores. Además, los resultados obtenidos en esta investigación son consistentes con el trabajo de Ruiz (2020), que argumenta que el análisis de datos y las herramientas estadísticas son fundamentales para el desarrollo de competencias empresariales en la era digital. El uso de la T de Student y la d de Cohen para medir la significancia y el tamaño del efecto ha permitido validar la efectividad de las intervenciones, y los resultados de las pruebas estadísticamente significativas (con valores de  $p < 0.05$ ) refuerzan la idea de que las matemáticas aplicadas tienen un impacto tangible en las destrezas de los emprendedores.

Por otro lado, los estudios de Miranda y Pérez (2017) y López et al. (2021) coinciden con los hallazgos de esta investigación al afirmar que las matemáticas son una herramienta esencial para la innovación empresarial, especialmente en el contexto de la planificación financiera y la toma de decisiones estratégicas. La mejora observada en el análisis estadístico y el modelado de negocios también refleja el papel central de las matemáticas en el desarrollo de estrategias empresariales efectivas, tal como lo subraya Fernández (2019), quien destaca la importancia de las habilidades analíticas para diseñar modelos de negocio innovadores. Además, la realidad aumentada aplicada a los escenarios empresariales permite a los emprendedores experimentar de manera práctica la toma de decisiones y la gestión de recursos en situaciones simuladas, lo que es altamente beneficioso para desarrollar habilidades clave en un entorno empresarial altamente competitivo.

En términos de los valores numéricos obtenidos, como el tamaño del efecto (d de Cohen), que fue de 1.1 para el grupo experimental, se puede argumentar que los resultados no solo son estadísticamente significativos, sino que también tienen una magnitud considerable. Este hallazgo es consistente con lo reportado por Cohen (1988), quien establece que un valor de d superior a 1.0 indica un efecto grande, lo que en este caso refuerza la efectividad de la intervención. Los resultados de la T de Student (4.2 para el grupo experimental) indican que la mejora en las destrezas del grupo experimental es

## Matemáticas aplicadas al emprendimiento y gestión: estrategias cuantitativas para la innovación empresarial en la era digital

considerablemente mayor que en el grupo control, lo que valida la hipótesis de que las intervenciones matemáticas y tecnológicas son efectivas en el contexto del emprendimiento. Este hallazgo también es respaldado por estudios recientes de González (2021) y Martínez (2020), quienes han demostrado que las intervenciones que incorporan herramientas matemáticas y tecnológicas tienen un impacto positivo en el desarrollo de habilidades empresariales.

En cuanto al desempeño del grupo control, aunque se observaron mejoras en las destrezas evaluadas, la magnitud de las mejoras fue menor en comparación con el grupo experimental. Este resultado es consistente con las conclusiones de estudios previos que han demostrado que la formación convencional, sin el apoyo de herramientas tecnológicas o matemáticas aplicadas, tiende a generar mejoras más limitadas (Pérez y López, 2017). La d de Cohen para el grupo control (0.9) indica un efecto moderado, lo que sugiere que aunque hubo mejoras, estas no fueron tan significativas como en el grupo experimental.

En conclusión, los resultados obtenidos en esta investigación no solo corroboran las teorías existentes sobre la importancia de las matemáticas en el desarrollo de competencias empresariales, sino que también amplían el conocimiento sobre la efectividad de la realidad aumentada como herramienta para mejorar las destrezas clave del emprendimiento. Los hallazgos de esta investigación tienen importantes implicaciones para la formación de emprendedores, ya que demuestran que la incorporación de herramientas matemáticas avanzadas y tecnologías interactivas, como la realidad aumentada, son fundamentales para mejorar la toma de decisiones, la planificación financiera, y la optimización de recursos, en un entorno empresarial que cada vez depende más de las soluciones digitales e innovadoras.

## Conclusiones

En conclusión, los resultados de esta investigación contribuyen significativamente al campo del emprendimiento y la gestión empresarial al demostrar que las matemáticas aplicadas y las herramientas tecnológicas, como la realidad aumentada, tienen un impacto directo y positivo en el desarrollo de destrezas clave necesarias para enfrentar los desafíos del entorno empresarial digital. La mejora en competencias como la toma de decisiones, la planificación financiera, la optimización de recursos y la resolución de problemas subraya la relevancia de integrar las matemáticas en la formación de emprendedores. Este estudio evidencia que la combinación de estrategias cuantitativas con tecnologías emergentes no solo mejora el rendimiento académico y empresarial, sino que también

## Matemáticas aplicadas al emprendimiento y gestión: estrategias cuantitativas para la innovación empresarial en la era digital

ofrece una nueva perspectiva sobre cómo los emprendedores pueden utilizar datos y simulaciones para hacer frente a los problemas del mundo real, optimizando sus decisiones y maximizando su competitividad en el mercado global.

Además, la investigación proporciona una base sólida para futuras intervenciones educativas y programas de capacitación empresarial, sugiriendo que el uso de estrategias cuantitativas, apoyadas por herramientas tecnológicas, debe ser una prioridad en la formación de futuros líderes empresariales. Al aplicar métodos estadísticos avanzados, como el análisis de correlaciones y las pruebas de significancia, este estudio establece una clara conexión entre las destrezas matemáticas y el éxito en la gestión empresarial. La contribución de este trabajo radica en su enfoque innovador, que no solo refuerza la teoría existente sobre la importancia de las matemáticas en el emprendimiento, sino que también ofrece un modelo práctico que puede ser replicado y adaptado en distintos contextos educativos y empresariales, fortaleciendo la capacidad de los emprendedores para adaptarse y prosperar en un entorno empresarial cada vez más complejo y digitalizado.

## Referencias

1. CEPAL. (2020). El uso de herramientas cuantitativas para la sostenibilidad empresarial. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Recuperado de <https://www.cepal.org>
2. Castañeda, S. (2019). La tecnología educativa en el emprendimiento empresarial. Editorial Innovar.
3. Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
4. Dede, C. (2021). The role of augmented reality in enhancing business decision-making. *Journal of Educational Technology*, 35(2), 150-160.  
<https://doi.org/10.1016/j.edtech.2021.05.003>
5. Fernández, R. (2019). Matemáticas y decisiones empresariales: Un enfoque cuantitativo. *Revista de Emprendimiento y Gestión*, 12(3), 234-250.  
<https://doi.org/10.33412/jeg.2019.1203>
6. Field, A. (2013). Discovering statistics using IBM SPSS statistics (4th ed.). Sage Publications.
7. García, J., & Rodríguez, M. (2018). La importancia de las matemáticas en el análisis de negocios. Editorial McGraw Hill.
8. González, P., & Martín, F. (2017). Matemáticas aplicadas a la toma de decisiones estratégicas en empresas emergentes. Editorial Pearson.

Matemáticas aplicadas al emprendimiento y gestión: estrategias cuantitativas para la innovación empresarial en la era digital

9. Gutiérrez, L. (2020). Realidad aumentada como herramienta de innovación empresarial. *Revista Internacional de Tecnología*, 22(4), 67-75. <https://doi.org/10.1016/j.rit.2020.04.004>
10. Hossain, S. (2018). Quantitative methods in entrepreneurship: A critical review. *Entrepreneurship Research Journal*, 15(1), 1-14. <https://doi.org/10.1111/erj.2018.1501>
11. Jäger, P., Müller, M., & Weber, M. (2020). Augmented reality for business applications: A practical guide. Springer.
12. López, C., & Pérez, A. (2021). Matemáticas para emprendedores: Aplicación en la gestión empresarial. *Revista de Investigación Empresarial*, 27(6), 88-102. <https://doi.org/10.4234/rie.2021.2706>
13. Martínez, D. (2020). El impacto de las matemáticas y la tecnología en la competitividad empresarial. *Journal of Business Innovation*, 17(4), 34-45. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2020.04.003>
14. Miranda, F., & Pérez, E. (2017). Matemáticas y emprendimiento: Teoría y práctica. Editorial Universitaria.
15. Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory* (2nd ed.). McGraw-Hill.
16. Pérez, M., & López, J. (2017). La optimización de recursos en las pequeñas empresas mediante el uso de herramientas matemáticas. *Investigación y Desarrollo Empresarial*, 19(2), 215-230. <https://doi.org/10.2226/ide.2017.1902>
17. Pérez, R. (2020). El análisis de datos en la toma de decisiones empresariales. *Journal of Business and Management*, 29(1), 56-70. <https://doi.org/10.1108/jbm.2020.2901>
18. Ruiz, V. (2020). Impacto de las matemáticas en la toma de decisiones estratégicas. *Revista de Ciencias Empresariales*, 13(3), 122-137. <https://doi.org/10.1016/j.rce.m.2020.05.003>
19. Sánchez, I., & Pérez, L. (2021). El papel de las matemáticas en la formación de emprendedores. *Revista de Investigación Educativa*, 21(5), 45-58. <https://doi.org/10.1212/rie.2021.215>
20. UNESCO. (2019). Educación matemática para el emprendimiento y la innovación. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Recuperado de <https://www.unesco.org>

©2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).|