

Artificial neural network for finances in MYPES according to internal factors in response to the demand of the Chancay Mega port

Raúl Chávez-Zavaleta, Doctor¹ , Mariluz Gianella Azabache-Rojas, student¹ , Luis Gerardo David Medina-Ordoñez, Student¹ , Manuel Antonio Leon-Julca, Doctor¹ , Bibian Patricia Ochoa-Cuartas, accountant³ , Máximo Darío Palomino-Tiznado, Master¹ , Alberto Ricardo Cáceda-Farfán, MBA² 

Summary: This research aimed to evaluate the Artificial Neural Network as a predictor of financial operations in MYPES according to internal factors, which allowed meeting the demand of the Mega port located in Chancay-Perú 2024. Consequently, the dependent variable “Finance” with its three dimensions (Profitability, Revenue Growth and Operational Efficiency) and the independent variable “Internal Factors” with its five dimensions (Sales Management, Production-Operation, Logistics, Market Analysis and Human Resources). A census sample of 107 MYPES from Huaral, Peru, was used for data analysis. The research was of an applied type, non-experimental design, predictive level, with a qualitative approach to describe the study variables and the STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) methodology was applied, in conjunction with the Risk Simulator software version 7.0 2023 to carry out logistic regression. In addition, IBM SPSS Statistics 25.0 was used to perform Multilayer Artificial Neural Network (ANN-MLP) in data analysis. The results reveal that the Sales Management (X1) and Human Resources (X5) dimensions are the most influential in the Finances of MYPES. Prospectively, the (RNA-MLP) predicts that there will be a financial collapse of 53.2% of the MYPES due to the demand for the Mega port of Chancay. In addition, a Logistics Regression equation was developed, with $Finance=2.3859+0.0469SalesManagement+0.0128ProductionOperation+0.0165Logistics+0.0070MarketAnalysis+0.0341HumanResources$, which explains Finance in MYPES, and the (RNA-MLP) predicted the financial collapse with an accuracy of 90.9%. In conclusion, Internal Factors, X1 and X5, are critical for the financial stability of MYPES.

Keywords: Artificial Neural Network, Finance, Financial Collapse, Internal Factors and Mega port.

Digital Object Identifier: (only for full papers, inserted by LACCEI).
ISSN, ISBN: (to be inserted by LACCEI).
DO NOT REMOVE

Red neuronal artificial para finanzas en MYPES según factores internos en atención de la demanda del Mega puerto Chancay

Raúl Chávez-Zavaleta, Doctor¹, Mariluz Gianella Azabache-Rojas, Estudiante¹, Luis Gerardo David Medina-Ordoñez, Estudiante¹, Manuel Antonio León-Julca, Doctor¹, Bibian Patricia Ochoa-Cuartas, Contadora³, Máximo Darío Palomino-Tiznado, Maestro¹, Alberto Ricardo Cáceda-Farfán, MBA²

¹Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Perú, rchavez@unifsc.edu.pe, 0331211002@unifsc.edu.pe, 0331202026@unifsc.edu.pe, mleon@unifsc.edu.pe, mpalominot@unifsc.edu.pe,

²Universidad Nacional de Ingeniería, Perú, acacedaf@uni.edu.pe

³Universidad de Antioquia, Colombia, bpoc62.2014@gmail.com

Resumen: Esta investigación tuvo como objetivo evaluar la Red Neuronal Artificial como predictor de las operaciones financieras en las MYPES según los factores internos, que permitió atender la demanda del Mega puerto ubicado en Chancay-Perú 2024. Por consiguiente, se evaluaron la variable dependiente "Finanzas" con sus tres dimensiones (Rentabilidad, Crecimiento de los Ingresos y Eficiencia Operativa) y la variable independiente "Factores Internos" con sus cinco dimensiones (Gestión de Ventas, Producción-Operación, Logística, Análisis de Mercado y Recursos Humanos). Se utilizó una muestra censal de 107 MYPES de Huaral, Perú, para el análisis de datos. La investigación fue de tipo aplicada, diseño no experimental, nivel predictivo, con un enfoque cualitativo para describir las variables de estudio y se aplicó la metodología STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), en conjunto con el software Risk Simulator versión 7.0 2023 para llevar a cabo la regresión logística. Además, se utilizó IBM SPSS Statistics 25.0 para realizar la Red Neuronal Artificial Multicapa (RNA-MLP) en el análisis de los datos. Los resultados revelan que las dimensiones Gestión de Ventas (X1) y Recursos Humanos (X5) son las más influyentes en las Finanzas de las MYPES. Prospectivamente la (RNA-MLP) pronostica que habrá un colapso financiero de un 53,2% de las MYPES ante la demanda del Mega puerto de Chancay. Además, se desarrolló una ecuación de Regresión Logística, siendo Finanzas=2,3859+0,0469Gestión de Ventas+0,0128Producción Operación+0,0165Logística+0,0070Análisis de Mercado+0,0341Recursos Humanos, que explica las Finanzas en las MYPES, y la (RNA-MLP) predijo el colapso financiero con una precisión del 90,9%. En conclusión, los Factores Internos, X1 y X5, son críticos para la estabilidad financiera de las MYPES.

Palabras claves: Red Neuronal Artificial, Finanzas, Colapso Financiero, Factores Internos y Mega puerto.

I. INTRODUCCIÓN

Las MYPES contribuyen significativamente al desarrollo económico, especialmente a través de la creación de empleo y mejora de la recaudación de ingresos gubernamentales. Por lo tanto, cualquier intento de mejorar la gestión financiera de las MYPES tendrá un impacto positivo [1]. En término "dinámico" está intrínsecamente relacionado con las competencias que ayudan a las empresas a renovar y realinear sus recursos y capacidades según las necesidades emergentes.

Así, las empresas siguen un proceso de sentir la necesidad de cambiar y aprovechar la oportunidad de cambio [2].

Por lo tanto, su estabilidad y capacidad de adaptación son fundamentales para el bienestar económico en general. Una parte esencial para asegurar esta estabilidad es la habilidad de modelar y evaluar los diversos riesgos financieros con precisión[3]. A lo largo del tiempo, las Redes Neuronales Artificiales (RNA) han emergido como herramientas poderosas para este propósito. En particular, se han utilizado como herramientas predictivas, aprovechando su capacidad para analizar relaciones complejas dentro de los datos y generar pronósticos relacionados con el riesgo de colapso ante la demanda del Mega puerto de Chancay [4].

El Mega puerto de Chancay, ubicado en Huaral-Perú se convertirá en el nodo portuario de China en Sudamérica, atrayendo alrededor del 50% de las importaciones y las exportaciones, que asciende a unos US \$ 580 millones anuales a partir del año 2025. Esta posición estratégica convertirá a Chancay en una base logística clave para China en el Pacífico Sur y a la provincia de Huaral en un punto de conexión comercial para redistribuir la carga hacia Ecuador, Chile y Colombia. Su impacto será innegable, ya que tendrá ramificaciones geopolítica que proporcionará al Perú, asegurándolo ser una potencia preponderante en Sudamérica [5].

Por consiguiente, las finanzas son fundamentales para el crecimiento financiero de las micros y pequeñas empresas [6], en efecto, la visión tradicional de las finanzas ha pasado de la mera obtención de fondos a un concepto más integral que considera todos los factores que crean valor [7], por consiguiente, el uso de técnicas de aprendizaje automático en finanzas está constantemente desarrollándose [8], de hecho, estas técnicas puede utilizar datos históricos y en tiempo real para predecir cambios en el mercado y mejorar el poder predictivo, brindando pronósticos más precisos a las finanzas y los mercados [9].

En un entorno empresarial que cambia rápidamente, los factores internos son fundamentales para que las MYPES generen una ventaja competitiva y mejoren su desempeño [10]. Ante la demanda del Mega puerto de Chancay, se ha

instado a realizar investigaciones basadas en teorías para arrojar luz sobre los factores que influyen en la supervivencia de las MYPES [2]. De esta manera, pueden desarrollar una gestión financiera sólida y aprovechar las oportunidades que ofrece el nuevo puerto [11]. Una empresa puede enfrentar presiones externas, que están fuera del control de la empresa, pero los factores internos de la empresa determinan en gran medida su capacidad de aprendizaje para practicar una gestión de la cadena de suministro [12].

Por lo tanto, es de gran relevancia mantener la competitividad del mercado, las empresas están bajo presión de mejorar su capacidad de innovación para ofrecer mejores productos y servicios [13]. En este sentido, el análisis de Gestión de Ventas, Producción-Operación, Logística, Análisis de Mercado y Recursos Humanos, deben abordarse de manera integral por ser áreas de gestión interdependientes. Al hacerlo contribuirán a las MYPES a tener una mejor gestión financiera ya que proporciona los recursos necesarios para aprovechar las oportunidades que ofrece el Mega puerto de Chancay [5].

Debido a que, la Gestión de Ventas puede generar más ingresos, la Producción-Operación pueden reducir costos, la Logística puede mejorar la eficiencia, el Análisis de Mercado puede identificar oportunidades de crecimiento y los Recursos Humanos pueden aumentar la productividad [10]. Por lo tanto, este estudio tiene en cuenta el papel de oportunidades geopolíticas al tiempo que explora los efectos del desarrollo financiero [14].

II. MARCO TEÓRICO

A. Factores internos

En un entorno empresarial, la atención se centra en los factores internos, que son las variables que determinan el desempeño de una empresa. Por consiguiente, los factores internos son esenciales para determinar las ventajas comparativas del negocio. La autoconfianza empresarial y la perseverancia en la gestión de unidades de negocio, sin embargo, los problemas que a menudo enfrentan las MYPES para desarrollarse son influenciados por estos [10].

Estos factores internos, auto pretenden trabajar en un área en la que puede ser implementada por la práctica interna de una organización o controlada por el esfuerzo de una organización particular en su propio ecosistema. Por lo tanto para mejorar estos factores, las empresas pueden implementar estrategias de mejora continua o utilizar herramientas y técnicas de gestión [12].

1) Gestión de ventas

La gestión de ventas desempeña un papel importante en el ámbito empresarial, abarcando la planificación, implementación y supervisión de todas las actividades relacionadas con la venta de los productos o servicios [15]. Implica aplicar estrategias para optimizar el proceso de venta, desde la prospección hasta el cierre. Este enfoque incluye monitorear los equipos de ventas, analizar datos de mercado, desarrollar estrategias de marketing e implementar tecnologías como RNA para mejorar la eficiencia en la satisfacción de las necesidades del mercado y la toma de decisiones [16].

Teniendo en cuenta que los productos pueden tener más demanda que otros dependiendo de las actividades, el importe de la transacción de venta es importante, ya que importes mayores conllevan a cantidades vendidas mayores [17].

2) Producción - operación

Producción-operación es un término que se utiliza para describir el proceso de creación de bienes o servicios. Éste proceso incluye una serie de actividades, como la planificación, la ejecución, el control y el seguimiento de los procesos de producción [18].

El crecimiento económico denota el aumento continuo de la producción y los ingresos de un país a lo largo del tiempo [19]. Dando a incrementar el nivel general de producción y consumo del país, ya que el ingreso disponible del individuo aumenta y el desempleo disminuye [20]. Además, la mayoría de las MYPES pueden utilizar sus fondos para aplicar una producción y operación altamente eficientes [21].

3) Logística

La logística es el proceso de planificar, ejecutar y controlar el flujo de materiales e información de los proveedores a los clientes. El objetivo es satisfacer las necesidades del cliente de forma eficaz y eficiente [22].

El sistema logístico y el desarrollo de proveedores contribuyen a la creación de un sistema logístico eficiente, reduciendo al mínimo los desperdicios y disminuyendo la necesidad de transporte en la gestión logística, esto impulsa el desarrollo de un almacenamiento y gestión eficiente de materiales [12].

4) Análisis de mercado

El análisis de mercado es el proceso de recopilar e interpretar información específica del mercado [23]. Además, tiene una estrecha relación con el departamento financiero de la empresa. Ya que proporciona a las empresas asistencia para comprender las exigencias y preferencias de los clientes, así como la competencia y el contexto operativo del mercado. Esta información es esencial para tomar decisiones financieras como precios, inversiones en marketing y desarrollo de nuevos productos o servicios [24].

5) Recursos humanos

Los Recursos Humanos (RRHH) son el conjunto de personas que trabajan en una empresa [24], siendo la variable principal relacionado con el desempeño de las MYPE [25]. Por lo que se demuestra que una de las variables esenciales que influye en el éxito del negocio es la gestión de Recursos Humanos, al incorporar esta información al modelo de pronóstico, se puede lograr una comprensión más integral [10].

Los Recursos Humanos todavía constituyen la mayor área, donde finanzas, contabilidad y compras intentan encontrar más fuerza [26]. Además, las empresas reconocen la necesidad de mejorar sus prácticas sobre esta variable para lograr un rendimiento óptimo y sobrevivir en el panorama competitivo [27].

B. Finanzas

El éxito de las MYPES depende en gran medida de su capacidad para gestionar eficazmente sus finanzas. De modo que la gestión financiera combina la informática y las finanzas, donde se incluyen los costos e ingresos, por consiguiente contribuye a tomar decisiones de forma dinámica en función de determinadas condiciones del mercado [22][28]. Es más, pueden tener un impacto en la capacidad de innovación regional [23].

Por otra parte [25] define la gestión financiera como procedimientos operativos estándar diseñados para mejorar la ejecución adecuada de la contabilidad financiera, la presentación de informes, la elaboración de presupuestos y otras tareas relacionadas. para mejorar el desempeño de las micro y pequeñas empresas, ya que les permiten planificar y controlar sus finanzas, analizar su desempeño financiero y tomar decisiones financieras informadas.

En general, el desempeño financiero es una medida de éxito de una empresa en términos monetarios y actividades financieras, y se pueden medir a través de una variedad de indicadores, incluyendo el nivel de ventas, el rendimiento del capital, la tasa de rotación y la cuota de mercado [10]. En consecuencia, ante el creciente campo de interés, se pueden proporcionar un estudio, incluyendo modelos financieros, modelos estadísticos y los modelos basados en IA, que son completos y actualizados sobre las predicciones de colapso o supervivencias corporativas con respecto a sus finanzas [16].

En efecto, la gestión financiera eficaz es esencial para el éxito de las MYPES, ya que les permite responder a la demanda del mercado. en el sentido de que las empresas necesitan gestionar sus finanzas de forma eficaz para satisfacer las necesidades de sus clientes y socios comerciales [20].

1) *Rentabilidad*

La rentabilidad es un indicador clave del desempeño empresarial financiero desde el aspecto del logro de los objetivos financieros que la empresa ha diseñado [10]. Se mide por la relación entre las ganancias netas y los activos totales, o el rendimiento de los activos (ROA). Un mayor ROA debería mejorar la capacidad de innovación de las empresas, ya que les permite acumular más ganancias retenidas para inversiones en I+D [13]. Las medidas de rentabilidad más comunes son los beneficios netos y tasa de crecimiento del ingreso neto [16].

Por lo tanto, la rentabilidad se define como la relación entre el beneficio y la inversión mantenida. Cuando el beneficio operativo tiene su origen en la gestión de inversiones y operaciones, su propósito es retribuir el capital empleado [29]. La ventaja clave radica en la capacidad de monitorear de cerca la rentabilidad [30], por el contrario, las MYPES a menudo luchan con la gestión de inventarios, de manera que afecta su eficiencia y aumenta sus costos, lo que genera repercusiones negativas a su flujo de caja y a su rentabilidad [25].

2) *Crecimiento de los ingresos*

El crecimiento de los ingresos se refiere al aumento de los ingresos de una empresa durante un período de tiempo. Se puede medir como la diferencia entre los ingresos del período actual y los ingresos del período anterior, expresada como porcentaje [14]. Por lo que es un indicador importante de éxito de una empresa, las empresas con una facturación cada vez mayor están en mejores condiciones de generar beneficios, invertir en el futuro y crear puestos de trabajo.

No obstante, las MYPES son más sensibles a la incertidumbre sobre el crecimiento de los ingresos, ya que suelen carecer de una ventaja competitiva en producción y participación de mercado en comparación con sus contrapartes más grandes, lo que puede amenazar su supervivencia [31].

3) *Eficiencia operativa*

La eficiencia operativa es la capacidad de una empresa para utilizar sus recursos de manera eficaz y eficiente para crear valor para los clientes y accionistas. Este se mide típicamente mediante una serie de métricas, como la productividad, los costos y el tiempo de entrega [13]. Por consiguiente, las finanzas mejoran la eficiencia operativa al tiempo que promueven el crecimiento de empresas y tecnologías [23].

En contraste, la razón de activos totales a ventas, que es el inverso de la tradicional razón de rotación de activos totales, sirve como indicador de la eficiencia operativa. A menor valor de esta razón, más eficiente es la utilización de activos [26].

III. METODOLOGÍA

A. *Tipo y diseño de investigación*

El tipo de investigación aplicada, diseño no experimental, nivel de la investigación predictivo, para explorar la relación entre las variables de estudio de manera prospectiva para las MYPES ante la demanda del Mega puerto de Chancay. Se recolectaron los datos en un solo momento denominado transversal con un enfoque de investigación cualitativa para describir las características de las variables "Factores Internos" y "Finanzas", y se aplicó la metodología STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics).

El análisis de los datos se realizó utilizando el software de IBM SPSS Statistics 25.0 que ofrece los procedimientos estadísticos esenciales para abordar cuestiones empresariales e investigativas. Esta herramienta facilita la revisión de información, la generación de suposiciones, la implementación de métodos para entender las conexiones entre diferentes variables, la detección de patrones emergentes y la elaboración de proyecciones de manera eficaz y precisa.[32]. Además, se empleó Risk Simulator versión 7.0 2023, una potente herramienta integrada con Microsoft Excel, que permite llevar a cabo simulaciones, pronósticos estocásticos, análisis de decisiones y optimizaciones. Su interfaz intuitiva facilita su uso y puede gestionar el riesgo en diferentes escenarios de toma de decisiones del mundo real, en cualquier área de conocimiento o sector [33].

También, se utilizó la metodología STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) para fortalecer el

análisis de datos y la generación de resultados en la investigación.

B. Población y muestra

La población de estudio consistió en todas las micro y pequeñas empresas (MYPES) ubicadas en Huaura, Barranca y Huaral que estaban operativas en el año 2022, con un total de 425 empresas [34] [35]. Se conformó una muestra censal de 107 MYPES de Huaral, Perú, por ser el punto de ubicación del Mega puerto de Chancay. Los estratos se definieron según 15 sectores económicos.

TABLA 1
SECTORES ECONÓMICOS DE HUARAL

Nº	Sectores económicos	Total	Porcentaje
1	Comercio al mayorero y al menudeo; y reparación de vehículos y motocicletas	50	46,73%
2	Actividades de alojamiento y servicio de comidas	22	20,56%
3	Industrias manufactureras	8	7,48%
4	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	5	4,67%
5	Construcción	3	2,80%
6	Información y comunicaciones	3	2,80%
7	Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	3	2,80%
8	Otras actividades de servicios	3	2,80%
9	Explotación de minas y canteras	2	1,87%
10	Actividades financieras y de seguros	2	1,87%
11	Act. de servicios administrativos y de apoyo	2	1,87%
12	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	1	0,93%
13	Transporte y almacenamiento	1	0,93%
14	Actividades profesionales, científicas y técnicas	1	0,93%
15	Act. de atención de la salud humana y asistencia social	1	0,93%
Total		107	100,00%

Nota: Obtenido con el Software de Excel

Las empresas seleccionadas fueron elegidas mediante el método de muestreo aleatorio simple, con una población objetivo de MYPES con un número de colaboradores entre 2 y 50 trabajadores. Se estableció un nivel de confianza del 95% y un margen de error de significancia del 5%. Dado que no había estudios previos similares disponibles, se utilizó una proporción estimada de $p\text{-valor} = 0,05$.

C. Procedimiento

Se empleó la base de datos de la investigación anual de la Red de Estudios Latinoamericanos en Administración y Negocios (RELAYN) llevada a cabo en el 2022, específicamente del equipo investigador PE-UNJFSC01, compuesta por 206 ítems. El estudio se basó en la investigación de las MYPES de Huaral, Perú[34].

Para ello, se seleccionaron únicamente 32 ítems para la variable independiente “Factores Internos” y 13 ítems para la variable dependiente “Finanzas”. El instrumento utilizado presentaba una escala tipo Likert con 5 opciones de respuesta, donde 1 indicaba “muy en desacuerdo”, 2 “en desacuerdo”, 3 “no sé/no aplica”, 4 “de acuerdo” y 5 “muy de acuerdo”.

Se llevó a cabo una prueba de confiabilidad del instrumento mediante el Alpha de Cronbach para conocer su consistencia interna con el IBM SPSS Statistics 25.0.

En una etapa posterior, se realizó una prueba de normalidad con el IBM SPSS Statistics 25.0 para determinar qué modelo de correlación se empleó. Esta evaluación condujo

a la utilización de la Correlación de Spearman para analizar la relación entre las dos variables. Se calculó la Correlación de Spearman, la cual analiza la monotonicidad de la relación entre las variables, para cada dimensión de "Factores Internos" con respecto a la variable "Finanzas".

Luego, se llevó a cabo un análisis de varianza (ANOVA) con las cinco dimensiones de la variable "Factores Internos" como variables independientes y la variable "Finanzas" como variable dependiente, planteando hipótesis correspondientes para determinar si existía una diferencia en la media de los grupos. Se calcularon el estadístico F y el valor p-valor.

Posteriormente, se realizó un análisis de regresión múltiple en el software de Risk Simulator versión 7.0 2023 para determinar la relación entre las cinco dimensiones de la variable "Factores Internos" y la variable "Finanzas". Se analizaron los coeficientes de regresión y sus p-valores para determinar la significancia estadística de cada variable independiente.

Se desarrolló un modelo de Econometría Básica para explicar la variable dependiente "Finanzas" en las MYPES cercanas al Mega puerto, basado en cinco dimensiones de la variable independiente, con el objetivo principal de evaluar la relación entre las variables de manera cuantitativa.

Se utilizó el método de Máxima Verosimilitud Logit para estimar un modelo que explique la variable dependiente "Finanzas" en función de las cinco dimensiones de los "Factores Internos", con el propósito de encontrar los valores de los parámetros que hagan que los datos observados sean más probables.

Además, se empleó una Red Neuronal Artificial Multicapa (RNA-MLP) para predecir la estabilidad financiera de las MYPES con respecto a la demanda del Mega puerto de Chancay. La RNA-MLP tomó como entrada las cinco dimensiones de la variable "Factores Internos" y predijo la probabilidad de colapso financiero (0) o estabilidad financiera (1).

Finalmente, se realizó un análisis de importancia normalizada para determinar las variables "Factores Internos" que tienen un mayor impacto en la variable "Finanzas".

IV. RESULTADOS

A. Prueba de fiabilidad de Alfa de Cronbach

Se realizó una prueba de fiabilidad de una escala compuesta por 45 ítems, considerando que un valor de alfa superior a 0,7 se considera aceptable.

El resultado de la prueba fue un valor de Alfa de Cronbach de 0,899 lo que sugiere una consistencia interna moderada a alta entre los ítems de la escala.

Además, el análisis también arrojó un valor de Alfa de Cronbach basado en elementos estandarizados de 0,906. Este valor, que ajusta el coeficiente para la varianza total de los ítems y la varianza residual, indica una consistencia interna ligeramente mayor en comparación con el valor no ajustado.

B. Prueba de normalidad

Se llevó a cabo una prueba de normalidad para determinar el método de correlación a utilizar. Dado que la cantidad de datos de cada ítem supera los 50 se optó por utilizar la prueba de Kolmogórov-Smirnov. En este contexto, se plantearon las siguientes hipótesis:

Ho: Los datos **tienen** una distribución normal.

H1: Los datos **no tienen** una distribución normal.

Gráfico Q-Q normal de [28m. Tengo muy claro el valor de todo lo que gasto.]

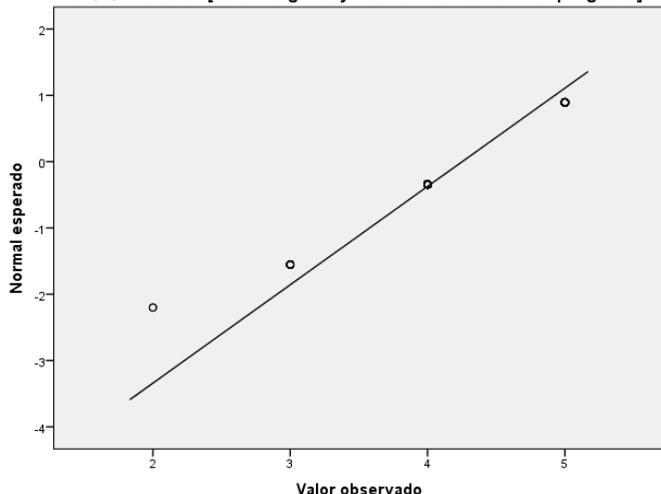


Fig. 1 Prueba de normalidad Kolmogórov-Smirnov

Nota: Obtenido con el Software de IBM SPSS Statistics 25.0

La figura 1, muestra los resultados de la prueba de normalidad para el ítem de Finanzas (28m). Según los resultados presentados, dado que el p-valor es $\leq 0,05$ se rechaza la Hipótesis Nula (Ho) y se acepta la Hipótesis Alternativa (H1), indicando que los datos no siguen una distribución normal. Por lo tanto, se infiere que es apropiado utilizar la prueba no paramétrica de correlación Rho de Spearman.

De manera análoga, se aplicó este mismo proceso a los demás ítems de la variable dependiente “Factores Internos”, revelando que los datos de estos ítems también carecen de una distribución normal.

C. Prueba de correlación Rho de Spearman

Para determinar la relación entre las variables “Factores Internos” y “Finanzas” se realizó una prueba de Correlación Spearman.

Rho de Spearman		Gestión de Ventas, Producción, Logística, Análisis de Mercado, Recursos Humanos, Finanzas					
		Gestión de Ventas	Producción Operación	Logística	Análisis de Mercado	Recursos Humanos	Finanzas
Gestión de Ventas	Coefficiente de correlación	1	,517**	-0,024	,551**	,586**	,522**
	Sig. (bilateral)	.	0	0,802	0	0	0
	N	107	107	107	107	107	107
Producción Operación	Coefficiente de correlación	,517**	1	,231*	,469**	,508**	,376**
	Sig. (bilateral)	0	.	0,017	0	0	0
	N	107	107	107	107	107	107
Logística	Coefficiente de correlación	-0,024	,231*	1	0,023	0,013	0,069
	Sig. (bilateral)	0,802	0,017	.	0,811	0,894	0,482
	N	107	107	107	107	107	107
Análisis de Mercado	Coefficiente de correlación	,551**	,469**	0,023	1	,583**	,376**
	Sig. (bilateral)	0	0	0,811	.	0	0
	N	107	107	107	107	107	107
Recursos Humanos	Coefficiente de correlación	,586**	,508**	0,013	,583**	1	,514**
	Sig. (bilateral)	0	0	0,894	0	.	0
	N	107	107	107	107	107	107
Finanzas	Coefficiente de correlación	,522**	,376**	0,069	,376**	,514**	1
	Sig. (bilateral)	0	0	0,482	0	0	.
	N	107	107	107	107	107	107

Leyenda		
Color	Nivel	Rango
Verde	Correlación Perfecta	$r = 1$
Amarillo	Correlación Moderada	$0,4 < r$
Naranja	Correlación Baja	$0,2 < r$
Rosado	Correlación Muy Baja	$0 < r < 0,2$

Fig. 2 Cuadro de Correlación Spearman

Nota: Obtenido con el Software de IBM SPSS Statistics 25.0

Los resultados de la prueba revelan que la variable dependiente "Finanzas" muestra una correlación con las dimensiones de Gestión de Ventas (X1) con un valor de 0,522 seguido por Recursos Humanos (X5) con un valor de 0,514. Estos coeficientes de correlación se sitúan dentro del rango de $0,4 < r < 0,6$ indicando una relación moderada entre estas dimensiones y la variable Finanzas.

Por otro lado, se observa una correlación baja entre la variable Finanzas y las dimensiones de Producción-Operación (X2) y Análisis de Mercado (X4), ambos con un valor igual a 0,376 ya que se sitúan dentro del rango de $0,2 < r < 0,4$. Además, se encuentra un valor correlacional muy bajo con la dimensión Logística, siendo igual a 0,069 y ubicándose en el rango de $0 < r < 0,2$. Estos resultados indican que la relación entre Finanzas y estas dimensiones es más débil en comparación con Gestión de Ventas y Recursos Humanos.

D. Análisis de varianzas

En este estudio también se analizaron las diferencias entre las variables de las MYPES ubicada en Huaral, en el contexto de las oportunidades geopolíticas que ofrece el Mega puerto de Chancay.

Se realizó un análisis de varianzas (ANOVA) con el fin de probar las siguientes hipótesis:

Ho: No hay diferencias significativas entre las medias de los grupos.

H1: Hay al menos una diferencia significativa entre las medias de los grupos.

TABLA 2
ANÁLISIS DE VARIANZA

	Suma de Cuadrados	Suma del Promedio de Cuadrados	Estadístico F	P-Value
Regresión	8,63	1,73	9,64	0,0000
Residual	18,10	0,18		
Total	26,73			

Nota: Obtenido con el Software Risk Simulator versión 7.0 2023

El cuadro ANOVA proporciona una prueba con el estadístico F, el cual difiere de la prueba t en que evalúa todas las propiedades estadísticas de los coeficientes en lugar de examinar regresores individuales. Este estadístico F analiza las estadísticas generales del modelo y se calcula como la razón de la suma ponderada de cuadrados de la suma explicada de la regresión sobre la suma ponderada de cuadrados de la suma de residuales cuadrados [8]. Por lo tanto, un valor más alto del estadístico F, como en este caso que es de 9,64 indica un modelo más significativo.

El valor de p-valor calculado es 0,0000 siendo menor que 0,05 lo que significa que se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se acepta la hipótesis alternativa (H1). Esto indica que si hay evidencia estadística para afirmar que hay al menos una diferencia significativa entre las medias de los grupos. Este resultado sugiere que al menos una de las cinco dimensiones de la variable "Factores Internos" tiene un impacto significativo en la gestión financiera de las MYPES.

E. Análisis de regresión múltiple

Se llevó a cabo un análisis de regresión múltiple con el fin de determinar si existe una relación entre las dimensiones de la variable "Factores Internos" (gestión de ventas, producción-operación, logística, análisis de mercado y recursos humanos) y la variable "Finanzas". Por lo que se hipotetiza, lo siguiente:

Ho: No hay relación entre la variable "X" y "Y".

H1: Si hay relación entre la variable "X" y "Y"

TABLA 3
REGRESIÓN LOGÍSTICA BINOMIAL

	Intercepto	X1	X2	X3	X4	X5
Coefficientes	-2,3859	0,0469	0,0128	0,0165	0,0070	0,0341
Error Estándar	0,4450	0,0169	0,0215	0,0264	0,0122	0,0145
Estadístico t	-5,3613	2,7681	0,5927	0,6237	0,5748	2,3509
P-Value	0,0000	0,0067	0,5547	0,5342	0,5667	0,0207
Inferior al 5%	-3,2686	0,0133	-0,0299	-0,0359	-0,0171	0,0053
Superior al 95%	-1,5031	0,0804	0,0554	0,0689	0,0311	0,0629

Nota: Obtenido con el Software de Risk Simulator versión 7.0 2023

El intercepto representa la probabilidad base de que la variable dependiente sea igual a 1, es decir, la probabilidad sin considerar el efecto de las variables independientes. Con un valor de -2,3859 se interpreta que la probabilidad base para que la variable dependiente sea igual a 1 es aproximadamente 0,09%. Esta probabilidad base se calcula utilizando la siguiente fórmula: Probabilidad base = $e^{\text{intercepto}} / (1 + e^{\text{intercepto}})$.

Los coeficientes resaltados en azul junto con su p-valor, indican su significancia estadística al 95% de confianza o 0,05 en nivel alfa. En este contexto, los resultados sugieren que la dimensión X1 (Gestión de Ventas) tiene un impacto significativo y positivo en la probabilidad de que la variable dependiente sea igual a 1 seguido por X5 (Recursos Humanos). Por otro lado, los coeficientes resaltados en rojo no son estadísticamente significativos a ningún otro nivel alfa.

Estos hallazgos respaldan a la hipótesis alternativa (H1) de que si hay una relación entre las variables "X" y "Y".

Por consecuente se obtiene la siguiente ecuación:
Finanzas=2,3859+0,0469GestióndeVentas+0,0128Producción Operación+0,0165Logística+0,0070AnálisisdeMercado+0,0341RecursosHumanos.

F. Econometría básica

Para desarrollar el modelo econométrico en este estudio, se tomaron en cuenta cinco dimensiones para la variable independiente "Factores Internos". Este enfoque se diseñó para explicar la variable dependiente "Finanzas" en las MYPES que están ubicadas en las proximidades del Mega puerto. La premisa subyacente es que estas empresas deberían estar preparadas para enfrentar la demanda generada por el Mega puerto. El propósito principal de este enfoque es analizar los datos de manera cuantitativa, permitiendo la cuantificación de las relaciones entre variables y la evaluación de algunas hipótesis planteadas como:

Ho: No hay intercepto con el eje "X".

H1: Si hay intercepto con el eje "X".

TABLA 4
MODELO ECONOMÉTRICO

Cuadrado de R (Coeficiente de la Determinación):	0,2608				
Ajustado Cuadrado de R:	0,2315				
Múltiples R (Múltiples Coeficiente de la Correlación):	0,5106				
Error de las Estimaciones (SEy)	0,1046				
Estadística de ANOVA F:	8,9065				
p-Valor de ANOVA:	0,0000				
	Intercepto	LN(VAR2)	LN(VAR3)	VAR4*VAR5	LAG(VAR6,1)
Coefficientes	2,3261	0,2904	0,2983	-0,0001	-,00041
El Error Uniforme	0,3014	0,0825	0,1055	0,0002	0,0028
Estadístico t	7,7167	3,5187	2,8269	-0,7537	-1,4744
p-Valor	0,0000	0,0007	0,0057	0,4528	0,1435

Nota: Obtenido con el Software de Risk Simulator versión 7.0 2023

Al analizar los datos mediante Risk Simulator versión 7.0 2023, se determina que el modelo econométrico para las Finanzas en nuestra investigación está respaldado por las dimensiones VAR2 (Gestión de Ventas) y VAR3 (Producción-Operación). Al comparar el p-valor proporcionado, que resulta ser menor que nuestro $\alpha=0,05$ se confirma la significancia estadística de estas dimensiones en el modelo.

Además, aplicando la regla correspondiente al intercepto, donde el p-valor igual a 0,0000 y menor que 0,05 se rechaza la Hipótesis Nula (Ho) y se acepta la Hipótesis Alternativa (H1), esto implica que si hay un intercepto con el eje "X", dando la inclusión de un valor positivo.

G. Modelo de máxima verosimilitud-MLE

Mediante el método de Máxima Verosimilitud Logit se buscó los valores de los parámetros que hacen que los datos observados sean más probables. Este modelo se basa en la idea de que los datos que observamos son solo una pequeña parte de una población más grande.

TABLA 5
RESULTADOS DE MLE LOGIT

Variable	Coefficient	Std.Error	Wald Stat	P-value	Exp(B)	Lower	Upper
Intercepto	-16,0470	3,3154	23,4275	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
X1	0,2784	0,1130	6,0722	0,0137	1,3210	1,0586	1,6483
X2	0,0453	0,1245	0,1322	0,7161	1,0463	0,8197	1,3355
X3	0,1246	0,1566	0,6327	0,4264	1,1327	0,8333	1,5396
X4	0,0479	0,0729	0,4329	0,5106	1,0491	0,9095	1,2102
X5	0,1838	0,0868	4,4801	0,0343	1,2018	1,0137	1,4248

Nota: Obtenido con el Software de Risk Simulator versión 7.0 2023

El intercepto presenta un valor de Wald Stat de 23,4275 y un p-valor de 0,0000 lo que evidencia una diferencia significativa con respecto a cero. En otras palabras, el intercepto tendrá un impacto notable en la demanda del Mega puerto de Chancay.

Las dimensiones X1 (Gestión de Ventas) y X5 (Recursos Humanos) también exhiben una diferencia significativa con respecto a cero (p-valor < 0,05). Esto implica que estas dos dimensiones tienen un impacto positivo y considerable en la variable dependiente “Finanzas”.

Por otro lado, las dimensiones X2(Producción-Operación), X3(Logística) y X4 (Estudio de Mercado) no presentan una diferencia significativa con respecto a cero (p-valor > 0,05). Por lo tanto, se puede concluir que estas dimensiones no tienen un impacto relevante en la variable dependiente.

H. Red Neuronal Artificial multicapa

En esta sección, se presentarán los resultados obtenidos de la aplicación de una Red Neuronal Artificial Multicapa (MLP) para modelar el pronóstico de MYPES para atender la demanda del Mega puerto en Chancay, para explicar su condición Financiera en función de la variable independiente "Factores Internos" y sus 5 dimensiones, que incluyen Gestión de Ventas, Producción-Operación, Logística, Análisis de Mercado y Recursos Humanos. Este modelo evaluará de forma binaria, donde el resultado posible es “0” que representa Colapso Financiero o “1” que representa Estabilidad Financiera.

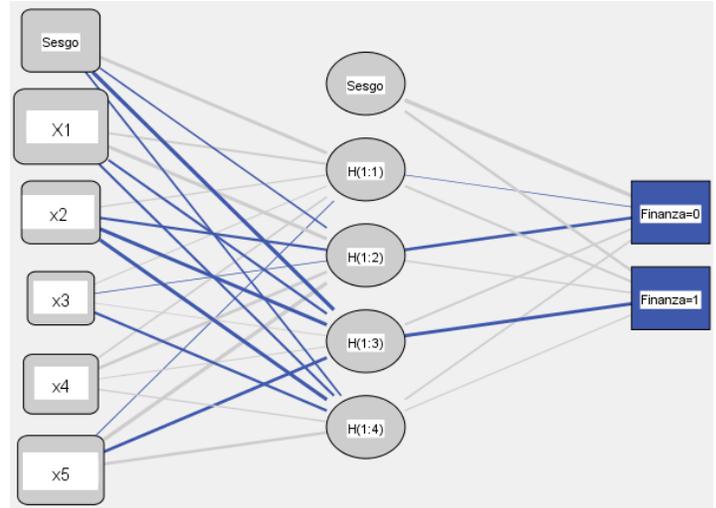


Fig. 3 Red Neuronal Artificial Multicapa

Nota: Obtenido con el Software de IBM SPSS Statistics 25.0

En esta red neuronal, se utilizan cinco neuronas de entrada para representar las diferentes dimensiones de la variable independiente. Además, hay una capa oculta que procesa esta información y una neurona de salida que genera la predicción. Se incorpora un sesgo para mitigar la tendencia hacia resultados parciales o sesgados, lo que ayuda a mantener la neutralidad en las predicciones.

La función de activación utilizada para la capa oculta es la función tangente hiperbólica, que es comúnmente utilizada en RNA debido a su capacidad para mapear cualquier valor de entrada a un rango entre -1 y 1 lo que permite capturar relaciones no lineales entre las variables. Por otro lado, la función de activación para la capa de salida es la función identidad, que simplemente devuelve la entrada sin ningún cambio, ya que se busca una salida lineal en este caso.

TABLA 6
PRONÓSTICO DEL MODELO

Ejemplo	Pronosticado			Porcentaje correcto
	0	1		
Entrenamiento	0	34	10	77,3%
	1	8	27	77,1%
	Porcentaje global	53,2%	46,8%	77,2%
Pruebas	0	10	1	90,9%
	1	4	13	76,5%
	Porcentaje global	50,0%	50,0%	82,1%

Nota: Obtenido con el Software de IBM SPSS Statistics 25.0

La precisión de la red neuronal para las categorías de la variable dependiente fue la siguiente: en el conjunto de entrenamiento, la red neuronal acertó correctamente el 77,3% de las MYPES que van a colapso y el 77,1% de las que tienen estabilidad financiera. Mientras tanto, en el conjunto de pruebas, la red neuronal acertó correctamente el 90,9% de las

MYPES que van a colapso y el 76,5% de las que tienen estabilidad financiera.

Como resultado, se identificó que las MYPES tienen un mayor riesgo de colapso financiero (0), representando el 53,2% de las mismas en relación a la atención de la demanda del Mega puerto de Chancay.

I. Análisis de importancia normalizada

Se presenta el nivel de la importancia normalizada de las variables independientes en la variable dependiente "Finanzas" de las MYPES ante la demanda del Mega puerto de Chancay.

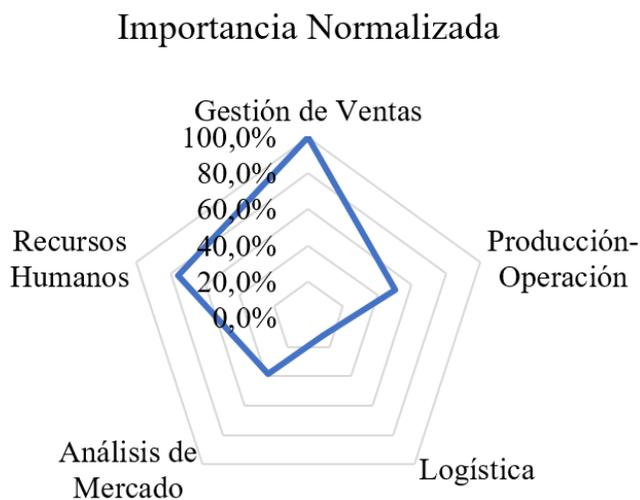


Fig. 4 Gráfico Radial de la Importancia Normalizada
Nota: Obtenido con el Software de Excel y Risk Simulator versión 7.0 2023

Las dimensiones más importantes para explicar la variable dependiente "Finanzas" son la Gestión de Ventas (X1) con un 100% y los Recursos Humanos (X5) con un 75,5%. Esto sugiere que las MYPES que tienen una gestión más efectiva en las Ventas y cuentan con una mejor Gestión de Recursos Humanos tienen mayores posibilidades de obtener mejores resultados financieros.

V. DISCUSIÓN

El presente estudio confirma la importancia de los Factores Internos, específicamente la Gestión de Ventas y los Recursos Humanos, para las Finanzas de las MYPES en el contexto del Mega puerto de Chancay. Estos dos factores son pilares fundamentales para que las MYPES puedan aprovechar las oportunidades que ofrece este megaproyecto.

Las MYPES que buscan mejorar su desempeño financiero deben enfocarse en mejorar sus procesos de ventas mediante la capacitación del personal y la implementación de estrategias de marketing efectivas. A su vez, es fundamental potenciar la Gestión de Recursos Humanos creando un ambiente de trabajo positivo, ofreciendo oportunidades de desarrollo profesional a sus empleados y fomentando una cultura de trabajo colaborativa.

Los resultados del estudio son consistentes con la literatura previa. Diversos estudios, como los de [25][14] y [4], han encontrado que al abordar estas áreas específicas, las empresas tienen la posibilidad de mejorar su estabilidad financiera y, por ende, aumentar sus oportunidades de crecimiento y éxito. Estos hallazgos respaldan la idea de que las MYPES dependen en gran medida de sus factores internos para su desempeño financiero.

VI. CONCLUSIONES

El estudio logró evaluar la red neuronal artificial como predictor de las operaciones para finanzas en las MYPES según los factores internos, en el contexto de la demanda del Mega puerto de Chancay-Perú 2024. Donde se identificaron que las dimensiones "Gestión de Ventas" y "Recursos Humanos" son las más influyentes en la explicación de las "Finanzas", con un impacto significativo del 100% y 75,5% respectivamente. Por otro lado, las dimensiones restantes tienen un impacto menos relevante.

Asimismo, se obtuvo la prospectiva que el 53,2% de las MYPES en Huaral no están preparadas para satisfacer la demanda futura generada por el Mega puerto de Chancay, lo que podría afectar negativamente su situación llevándolo a un Colapso Financiero.

Además, se presenta un modelo matemático que permite prever el impacto de las dimensiones de los "Factores Internos" en las "Finanzas", siendo el siguiente: $Finanzas = 2,3859 + 0,0469Gestión de Ventas + 0,0128Producción Operación + 0,0165Logística + 0,0070Análisis de Mercado + 0,0341Recursos Humanos$. Este modelo ofrece a las MYPES una herramienta para evaluar su situación actual y tomar medidas para mejorar su gestión financiera.

Aportaciones teóricas

La investigación presenta implicaciones prácticas significativas para múltiples actores involucrados en el desarrollo y apoyo de las MYPES. En primer lugar, los gobiernos locales y regionales pueden emplear los hallazgos del estudio como base para desarrollar políticas y programas destinados a respaldar el crecimiento y la sostenibilidad de las MYPES. Estas iniciativas podrían incluir incentivos fiscales, programas de capacitación empresarial y acceso mejorado a financiamiento.

Por otro lado, las propias MYPES pueden beneficiarse de los resultados de la investigación al implementar estrategias específicas para mejorar su gestión financiera. Al comprender mejor las variables internas que influyen en su desempeño financiero, estas empresas pueden tomar decisiones más informadas y efectivas para optimizar sus operaciones y aumentar sus posibilidades de éxito en el mercado.

Además, las organizaciones que brindan apoyo y servicios a las MYPES pueden utilizar los hallazgos del estudio para adaptar y mejorar sus programas y recursos. Esto podría implicar el diseño de servicios de asesoramiento empresarial más personalizados, el desarrollo de herramientas financieras

especializadas o la creación de redes de colaboración entre las MYPES y otras instituciones

Aportaciones prácticas

El aporte práctico de esta investigación se encuentra en la utilización de diversos softwares, como SPSS 25 para la aplicación de RNA y Risk Simulator versión 7.0 2023 para simular escenarios futuros analizando diferentes ítems que correspondan a las variables que se encuentren en estudio.

Limitaciones y futuras investigaciones

Consideramos que los resultados son satisfactorios en el involucramiento de las Finanzas de las MYPES y sus factores internos seleccionados en las dimensiones, los cuales influyen significativamente, por ende, para futuras investigaciones se recomendaría evaluar estas dimensiones con una base de datos actualizada, viendo así cual es el cambio en los resultados o contemplar nuevos hallazgos.

Aportaciones Fáticas

El colapso financiero predicho por el algoritmo RNA y la creciente demanda del Mega puerto de Chancay exigen a las Micro y Pequeñas Empresas (MYPES) un salto hacia la profesionalización. Esta transformación implica el desarrollo del talento humano, la adquisición de habilidades blandas, la adopción de la transformación digital y, crucialmente, la obtención de certificaciones empresariales. Con densidad poblacional actual de 60 000 habitantes y proyectado a 2 millones con el Mega puerto en Chancay.

VII.RECONOCIMIENTO

Expresamos nuestra más sincera gratitud al Comité Técnico Académico de RELAYN, así como a los propietarios y directores de las micro y pequeñas empresas (MYPES) participantes. También extendemos nuestro agradecimiento a los estudiantes de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión por su inestimable colaboración como encuestadores en la Investigación anual 2022. Su apoyo ha sido fundamental para el éxito de nuestro estudio.

REFERENCIAS

[1] C. Marullo, P. Shapira, and A. Di Minin, "Enhancing SME innovation across European regions: Success factors in EU-funded open innovation networks," *Technol. Forecast. Soc. Chang.*, vol. 201, p. 12, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123207>.

[2] N. Gupta, D. Sardana, and R. Lee, "Dynamic capabilities that matter for business failure versus survival," *Ind. Mark. Manag.*, vol. 116, p. 11, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2023.11.004>.

[3] I. D'Adamo, M. Gastaldi, H. Caroline, and R. Olivieri, "Sustainability, emission trading system and carbon leakage: An approach based on neural networks and multicriteria analysis," *Sustain. Oper. Comput.*, vol. 4, p. 11, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2023.08.002>.

[4] S. Kv, "Neural network-based liquidity risk prediction in Indian

private banks," *Intell. Syst. with Appl.*, vol. 21, p. 8, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.iswa.2023.200322>.

[5] M. E. Villagra, "Chancay Megaport: Repercussions on South American Trade and Geostrategic Impact," *Segur. y Pod. Terr.*, vol. 2, no. 2, p. 12, 2023, doi: [10.56221/spt.v2i2.28](https://doi.org/10.56221/spt.v2i2.28).

[6] A. Moskal, D. Zawadzka, and A. Strzelecka, "Application of mixed logistic regression models in the evaluation of internal and external determinants of the effectiveness of commodity funds," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 225, p. 10, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.10.444>.

[7] I. U. Armagan, "Price prediction of the Borsa Istanbul banks index with traditional methods and artificial neural networks," *Borsa _ Istanbul Rev.*, vol. 23-S1, p. 10, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.bir.2023.10.005>.

[8] F. Pérez-Hernández, A. A. de Pablos, and M. del M. Camacho-Miñano, "A hybrid model integrating artificial neural network with multiple GARCH-type models and EWMA for performing the optimal volatility forecasting of market risk factors," *Expert Syst. Appl.*, vol. 243, p. 17, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.122896>.

[9] J. Zuoa, C. Baoa, Q. Menga, and Q. Zheng, "Study on the Incremental Size of Social Financing Based on XGBoost and SHAP," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 221, p. 8, 2023, [Online]. Available: <http://www.sciencedirect.com/>

[10] V. A. Srimulyani, Y. B. Hermanto, S. Rustiyansih, and L. A. S. Waloyo, "Internal factors of entrepreneurial and business performance of small and medium enterprises (SMEs) in East Java, Indonesia," *Heliyon*, vol. 9, no. 11, p. 18, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e21637>.

[11] M. H. Saleh, R. S. Alkhalwaldeh, and J. J. Jaber, "A predictive modeling for health expenditure using neural networks strategies," *J. Open Innov. Technol. Mark. Complex.*, vol. 9, p. 14, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100132>.

[12] A. Chakraborty, M. Al Amin, and R. Baldacci, "Analysis of internal factors of green supply chain management: An interpretive structural modeling approach," *Clean. Logist. Supply Chain*, vol. 7, p. 11, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2023.100099>.

[13] K. Chang, D. Luo, Y. Dong, and C. Xiong, "The impact of green finance policy on green innovation performance: Evidence from Chinese heavily polluting enterprises," *J. Environ. Manage.*, vol. 352, p. 19, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.119961>.

[14] M. Ahmad, Z. Ahmed, R. Alvarado, N. Hussain, and S. A. Khan, "Financial development, resource richness, eco-innovation, and sustainable development: Does geopolitical risk matter?," *J. Environ. Manage.*, vol. 351, p. 11, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.119824>.

[15] A. P. Rigamonti, G. Greco, and A. Capocchi, "Futures, provisional sales, and earnings management in the global gold mining industry," *Financ. Res. Lett.*, vol. 59, p. 11, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104808>.

[16] J. Zhao, J. Ouenniche, and J. De Smedt, "Survey, classification and critical analysis of the literature on corporate bankruptcy and financial distress prediction," *Mach. Learn. with Appl.*, vol. 15, p. 31, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.mlwa.2024.100527>.

[17] N. Mohamed-Amine, M. Abdellatif, and B. Belaid, "Artificial intelligence for forecasting sales of agricultural products: A case study of a moroccan agricultural company," *J. Open Innov. Technol. Mark. Complex.*, vol. 10, p. 10, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100189>.

[18] L. Wang, X. Yang, and Q. Cai, "Influence mechanism of green finance on regional emission reduction," *Heliyon*, vol. 10, p. 15, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23861>.

[19] A. Mohammad, "The complexity of financial development and economic growth nexus in Syria: A nonlinear modelling approach with artificial neural networks and NARDL model," *Heliyon*, vol. 9, p. 18, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e20265>.

[20] R. Sabria, M. I. Tabash, M. Rahrouh, B. H. Alnaimat, S. Ayubi, and M. AsadUllah, "Prediction of macroeconomic variables of

- Pakistan: Combining classic and artificial network smoothing methods,” *J. Open Innov. Technol. Mark. Complex.*, vol. 9, p. 13, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100079>.
- [21] F. Yao *et al.*, “The evolution of renewable energy environments utilizing artificial intelligence to enhance energy efficiency and finance,” *Heliyon*, vol. 9, p. 15, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16160>.
- [22] R. Gardas and S. Narwane, “An analysis of critical factors for adopting machine learning in manufacturing supply chains,” *Decis. Anal. J.*, vol. 10, p. 23, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2023.100377>.
- [23] G. Wu, X. Liu, and Y. Cai, “The impact of green finance on carbon emission efficiency,” *Heliyon*, vol. 10, p. 18, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23803>.
- [24] A. Patra, A. Praharaj, D. Sudarshan, and P. Biswajit, “AI and business management: Tracking future research agenda through bibliometric network analysis,” *Heliyon*, vol. 10, p. 19, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23902>.
- [25] K. M. Mang’ana, S. J. Hokororo, and D. W. Ndyetabula, “An Investigation of the Extent of Implementation of the Financial Management Practices of Agri-SMEs in developing countries: Evidence from Tanzania,” *Sustain. Technol. Entrep.*, vol. 3, p. 10, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.stae.2023.100049>.
- [26] J. Van Horne and J. Wachowicz, “*Fundamentos de la Administración Financiera*”. 2010. [Online]. Available: <https://catedrafinancierags.files.wordpress.com/2014/09/fundamento-s-de-administracion-financiera-13-van-horne.pdf>
- [27] N. Nawaz, H. Arunachalam, B. K. Pathi, and V. Gajenderan, “The adoption of artificial intelligence in human resources management practices,” *Int. J. Inf. Manag. Data Insights*, vol. 4, p. 11, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jjime.2023.100208>.
- [28] N. H. L. Kan, Q. Cao, and C. Quek, “Learning and processing framework using Fuzzy Deep Neural Network for trading and portfolio rebalancing,” *Appl. Soft Comput.*, vol. 152, p. 21, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2024.111233>.
- [29] J. Pérez and C. Veiga, 202. *La Gestión Financiera de la Empresa: Análisis y planificación para la toma de decisiones*. 2023.
- [30] L. H. C. Pinochet, D. C. M. Bastos, V. I. Pardim, V. Sun, and M. dos Santos, “Predicting the Intention to Use the Investment Aggregate Functionality in the Context of Open Banking Using the Artificial Neural Network Approach,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 221, p. 8, 2023, [Online]. Available: <http://www.sciencedirect.com/>
- [31] I. Cheratian, S. Goltabar, H. F. Gholipour, and M. R. Farzanegan, “Finance and sales growth at the firms level in Iran: Does type of spending matter?,” *Res. Int. Bus. Financ.*, vol. 67, p. 17, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2023.102142>.
- [32] S. M. Valencia, D. Ana, and C. Romo, “Manual introductorio al SPSS Statistics Standard Edition 25,” *Univ. Celaya*, vol. 22, pp. 1–55, 2014.
- [33] R. Simulator, “Brochure Risk Simulator 2023,” *Softw. Shop*, p. 8, 2023, [Online]. Available: <http://www.software-shop.com/portafolio-quantitative>
- [34] R. Franco, O. A. Hernández, A. A. Llamas, and G. E. Guillermo, “*Capacitación y desarrollo de habilidades de los directos de las mypes de Latinoamérica*.” cap 113 , pp. 850-867 , 2022, doi: <https://doi.org/10.46990/iQuatro.2022.11.8.0>.
- [35] J. E. Gutiérrez Ascón, J. F. Amado Sotelo, L. R. Rodríguez Alegre, and P. P. Martínez Infantes, “Capacitación y desarrollo de habilidades de los directores de las mypes de Huaura, Barranca y Huaral, Perú.”, cap.113, pp. 850–867, 2022, doi: [10.46990/iQuatro.2022.11.8.113](https://doi.org/10.46990/iQuatro.2022.11.8.113).