

MODELACIÓN MATEMÁTICA DE SITUACIONES FINANCIERAS CON FUNCIONES LINEALES EN MATLAB PARA BACHILLERATO TÉCNICO ECUATORIANO
ALINEADO CURRICULARMENTE
MATHEMATICAL MODELING OF FINANCIAL SITUATIONS WITH LINEAR FUNCTIONS IN MATLAB FOR ECUADORIAN TECHNICAL HIGH SCHOOL
CURRICULUM ALIGNED

Autores: ¹Jonathan Gonzalo Choluta Chaglla y ²Luis Felipe Frías Serrano.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-5544-0752>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-5544-0752>

¹E-mail de contacto: jcholotac@unemi.edu.ec

²E-mail de contacto: lfriass@unemi.edu.ec

Afiliación: ^{1*2*}Facultad de Posgrados, Escuela de Educación, Maestría en Educación de Bachillerato con Mención en Pedagogía de la Matemática, Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

Artículo recibido: 16 de Julio del 2026.

Artículo revisado: 18 de Julio del 2026.

Artículo aprobado: 18 de Julio del 2026.

¹Ingeniero Mecánico, egresado de la Universidad Técnica de Ambato, (Ecuador). Maestría en Educación de Bachillerato con mención en Pedagogía de la Matemática, Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

²Licenciado en Ciencias de la Educación especialización Informática Educativa y Diplomado Superior en Diseño Curricular por Competencias, egresado de la Universidad de Guayaquil, (Ecuador). Magister en Tecnología e Innovación Educativa, egresado de la Universidad Casa Grande, (Ecuador). Docente de la Facultad de Posgrado de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

Resumen

El objetivo del estudio presentado fue diseñar una secuencia didáctica para la modelación matemática de situaciones financieras mediante funciones lineales utilizando el entorno computacional de MATLAB, garantizando su correspondencia con los criterios de aprendizaje establecidos para el bachillerato técnico ecuatoriano. La metodología se desarrolló bajo un enfoque cualitativo con alcance descriptivo y un diseño no experimental, sustentado en la revisión de literatura especializada, el análisis documental del currículo nacional y la estructuración pedagógica de actividades combinando el ciclo de modelación de Blum y Leiss con las fases de la estrategia didáctica de experiencia, reflexión, conceptualización y aplicación. El resultado principal consistió en el desarrollo de tres aplicaciones interactivas progresivas denominadas decisiones de precio, depreciación de maquinaria agroindustrial y análisis de inversión tecnológica. Estas herramientas digitales permitieron a los usuarios examinar en tiempo real el comportamiento de variables económicas, proyectar la pérdida de valor contable de bienes de capital y resolver sistemas de ecuaciones lineales simultáneas para evaluar el retorno de inversión en escenarios industriales. Con base

en los hallazgos del estudio, se concluye que la propuesta ofrece una alternativa metodológica viable para apoyar la planificación docente dentro de la educación técnica de nivel medio. Esta integración curricular rompe la fragmentación de contenidos aislados y proporciona a los estudiantes herramientas prácticas de análisis gerencial que estimulan el razonamiento analítico y facilitan la toma de decisiones cuantitativas aplicadas a su futuro desempeño profesional.

Palabras clave: Bachillerato técnico, Funciones lineales, Matlab, Modelación matemática, Secuencia didáctica.

Abstract

The objective of the presented study was to design a didactic sequence for the mathematical modeling of financial situations using linear functions in the MATLAB computational environment, guaranteeing its correspondence with the learning criteria established for the Ecuadorian technical high school. The methodology was developed under a qualitative approach with a descriptive scope and a non-experimental design, based on the review of specialized literature, the documentary analysis of the national curriculum, and the pedagogical structuring of activities combining the Blum

and Leiss modeling cycle with the phases of the didactic strategy of experience, reflection, conceptualization, and application. The main result consisted in the development of three progressive interactive applications called price decisions, depreciation of agro-industrial machinery, and technological investment analysis. These digital tools allowed users to examine the behavior of economic variables in real time, project the loss of book value of capital goods, and solve systems of simultaneous linear equations to evaluate the return on investment in industrial scenarios. Based on the findings of the study, it is concluded that the proposal offers a viable methodological alternative to support teaching planning within upper secondary technical education. This curricular integration breaks the fragmentation of isolated contents and provides students with practical managerial analysis tools that stimulate analytical reasoning and facilitate quantitative decision-making applied to their future professional performance.

Keywords: Technical high school, Linear functions, Matlab, Mathematical modeling, Didactic sequence.

Sumário

O objetivo do estudo apresentado foi desenhar uma sequência didática para a modelagem matemática de situações financeiras por meio de funções lineares utilizando o ambiente computacional MATLAB, garantindo sua correspondência com os critérios de aprendizagem estabelecidos para o ensino médio técnico equatoriano. A metodologia desenvolveu-se sob uma abordagem qualitativa com alcance descritivo e delineamento não experimental, sustentada na revisão de literatura especializada, na análise documental do currículo nacional e na estruturação pedagógica de atividades combinando o ciclo de modelagem de Blum e Leiss com as fases da estratégia didática de experiência, reflexão, conceituação e aplicação. O resultado principal consistiu no desenvolvimento de três aplicações interativas progressivas denominadas decisões de preço, depreciação de máquinas agroindustriais e análise de investimento

tecnológico. Essas ferramentas digitais permitiram aos usuários examinar em tempo real o comportamento de variáveis econômicas, projetar a perda de valor contábil de bens de capital e resolver sistemas de equações lineares simultâneas para avaliar o retorno do investimento em cenários industriais. Com base nos achados do estudo, conclui-se que a proposta oferece uma alternativa metodológica viável para apoiar o planejamento docente no ensino técnico de nível médio. Esta integração curricular quebra a fragmentação de conteúdos isolados e fornece aos estudantes ferramentas práticas de análise gerencial que estimulam o raciocínio analítico e facilitam a tomada de decisões quantitativas aplicadas ao seu futuro desempenho profissional.

Palavras-chave: Ensino técnico, Funções lineares, Matlab, Modelagem matemática, Sequência didática

Introducción

La enseñanza de las matemáticas continúa representando uno de los mayores desafíos para los sistemas educativos, debido a que numerosos estudiantes presentan dificultades para relacionar los conceptos algebraicos con situaciones propias de la vida cotidiana (Armutcu y Pinar, 2023). Además, esta limitación resulta más evidente durante el estudio de las funciones lineales, cuyo aprendizaje suele centrarse en procedimientos mecánicos, manipulación simbólica y aplicación repetitiva de fórmulas, dejando en un segundo plano la interpretación de los resultados y su utilidad para resolver problemas reales (Altablero, 2007). Como consecuencia, una parte considerable del alumnado percibe las matemáticas como una disciplina alejada de sus necesidades académicas y profesionales, situación que limita el desarrollo del razonamiento analítico y la capacidad para tomar decisiones basadas en información cuantitativa. Frente a esta situación, la modelación matemática ha adquirido mayor presencia dentro de la investigación educativa, debido a que permite transformar problemas provenientes de distintos ámbitos en modelos matemáticos susceptibles de análisis,

interpretación y validación, mediante un proceso donde los estudiantes identifican variables, establecen relaciones entre ellas, construyen expresiones algebraicas, verifican los resultados obtenidos y valoran su utilidad para explicar un fenómeno determinado (Sampietro, 2020). Desde esta perspectiva, las funciones lineales dejan de estudiarse únicamente como contenidos curriculares y pasan a convertirse en herramientas para comprender situaciones económicas, científicas y sociales, favoreciendo formas de aprendizaje donde el estudiante participa de manera activa en la construcción del conocimiento.

Es acertado acotar que diversas investigaciones desarrolladas durante los últimos años Suendang y Darmawijoyo (2020), Dorner (2022) han analizado la incorporación de la modelación matemática en distintos niveles educativos, encontrando mejoras en la comprensión conceptual, el razonamiento matemático y la resolución de problemas, especialmente cuando las actividades parten de situaciones cercanas al estudiante y combinan diferentes formas de representación algebraica, gráfica y numérica. De manera paralela, otros trabajos Suendang y Darmawijoyo (2020), Piña (2010) han mostrado que el uso de problemas financieros constituye un escenario apropiado para desarrollar competencias matemáticas, debido a que permite relacionar conceptos como costos, ingresos, utilidad, punto de equilibrio y proyecciones económicas con funciones lineales y afines, facilitando la comprensión de procesos presentes tanto en el ámbito empresarial como en la vida cotidiana. El avance de las tecnologías digitales ha ampliado las posibilidades para desarrollar este tipo de experiencias de aprendizaje, debido a que los programas de cálculo científico permiten representar modelos matemáticos con mayor rapidez, modificar parámetros, generar simulaciones y analizar los efectos producidos por diferentes escenarios sin depender exclusivamente de procedimientos manuales (Synthesis, 2008). Entre estas herramientas, MATLAB ocupa un lugar destacado por ofrecer un entorno de programación orientado al

cálculo numérico, la representación gráfica y el análisis de datos, características que facilitan la exploración de modelos algebraicos y favorecen la interpretación visual de las relaciones funcionales, además, el uso de scripts sencillos permite que los estudiantes experimenten con distintos valores y comprendan el comportamiento de las funciones lineales desde una perspectiva aplicada (Vogelsanger et al., 2025).

En el caso del bachillerato técnico ecuatoriano, la integración entre matemáticas, educación financiera y herramientas computacionales adquiere un interés particular, debido a que las especialidades relacionadas con contabilidad, administración e informática requieren interpretar información económica para resolver situaciones presentes en la práctica profesional, sin embargo, la enseñanza de estos contenidos suele desarrollarse de manera independiente, limitando la relación entre las asignaturas y reduciendo las oportunidades para aplicar el conocimiento matemático en escenarios próximos al ejercicio laboral (Aparicio, 2023). Esta situación contrasta con los lineamientos del Currículo Priorizado del Ministerio de Educación, donde se promueve el desarrollo de competencias orientadas a la resolución de problemas mediante estrategias activas y recursos tecnológicos.

A pesar del crecimiento de la literatura relacionada con modelación matemática (Greefrath et al., 2023), educación financiera y uso de software educativo, el análisis de los estudios recientes muestra una limitada producción de propuestas didácticas que integren simultáneamente funciones lineales, situaciones financieras y MATLAB dentro del bachillerato técnico ecuatoriano, además, gran parte de las investigaciones disponibles se concentra en educación universitaria, emplea otros programas computacionales o analiza la modelación matemática desde una perspectiva general, sin desarrollar secuencias didácticas alineadas con el Currículo Priorizado del MINEDUC (Ministerio de Educación, 2009). Esta ausencia de propuestas limita la

disponibilidad de recursos metodológicos que puedan incorporarse directamente a la práctica docente y justifica el desarrollo del presente estudio. Con base en este escenario, la investigación tuvo como propósito diseñar una secuencia didáctica para la modelación matemática de situaciones financieras mediante funciones lineales utilizando MATLAB, garantizando su correspondencia con los criterios de aprendizaje establecidos para el bachillerato técnico ecuatoriano, el desarrollo de la propuesta se fundamentó en el ciclo de modelación matemática de Blum y Leiss, lo cual permitió estructurar el tránsito desde situaciones financieras reales hacia su representación algebraica mediante funciones lineales, además la organización pedagógica de las actividades se articuló con la estructura ERCA, facilitando la progresión del aprendizaje desde la experiencia inicial del estudiante hasta la aplicación de modelos matemáticos en entornos computacionales mediante simulaciones en MATLAB, para alcanzar este propósito se desarrolló un estudio de carácter cualitativo, sustentado en la revisión de literatura especializada, el análisis documental del currículo nacional y el diseño de actividades de aprendizaje orientadas a la resolución de problemas financieros mediante herramientas computacionales.

Como resultado se obtuvo una secuencia didáctica estructurada en actividades progresivas que integran modelación matemática bajo el ciclo de Blum y Leiss, organización pedagógica basada en ERCA, programación básica en MATLAB y análisis de situaciones financieras, articulando contenidos algebraicos con aplicaciones propias de la formación técnica, esta estructura permitió que el proceso de aprendizaje se desarrollara desde la comprensión de situaciones reales hasta su formalización matemática y posterior simulación computacional, la propuesta ofrece una alternativa para apoyar la planificación docente y favorecer procesos de aprendizaje donde las funciones lineales adquieren utilidad dentro de escenarios cercanos al futuro desempeño académico y profesional de los

estudiantes, además constituye una referencia para futuras investigaciones interesadas en la incorporación de modelos de modelación matemática y herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas en educación técnica.

Materiales y Métodos

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo con alcance descriptivo y diseño no experimental (Bastar, 2019), orientado al diseño de una propuesta educativa aplicada al bachillerato técnico en el área de funciones lineales vinculadas a situaciones financieras, en este proceso se trabajó a partir del análisis documental y la revisión de información académica sin intervención directa sobre una población en fase experimental, lo cual permitió estructurar una secuencia didáctica organizada desde criterios curriculares y pedagógicos del sistema educativo ecuatoriano.

La población considerada estuvo conformada por docentes de matemáticas y estudiantes del bachillerato técnico pertenecientes a instituciones fiscales del sistema educativo ecuatoriano (Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI), 2008), la muestra se definió de manera intencional no probabilística tomando en cuenta la experiencia docente en el área matemática y la formación técnica relacionada con procesos financieros, además se incluyeron instituciones con acceso a recursos tecnológicos y disponibilidad de laboratorios de informática mientras se excluyeron aquellas que no contaban con herramientas digitales para el desarrollo de actividades computacionales. Las técnicas empleadas para la recolección de información se basaron en el análisis documental y la revisión bibliográfica sistemática (Sampieri, 2020), mediante estas se identificaron lineamientos curriculares, dificultades recurrentes en la comprensión de funciones

lineales y experiencias previas relacionadas con modelación matemática y uso de MATLAB en procesos educativos. Las competencias asimiladas dentro del modelo convergen en matemáticas, digitales, socioemocionales y comunicativas.

El análisis de la información se realizó mediante categorización cualitativa organizada en tres dimensiones, enseñanza de funciones lineales, modelación de situaciones financieras y aplicación de herramientas computacionales en educación, posteriormente se realizó un proceso de contraste entre literatura académica, lineamientos curriculares y criterios pedagógicos, lo cual permitió estructurar los elementos de la propuesta didáctica manteniendo coherencia entre los componentes matemáticos, financieros y tecnológicos. La construcción de la secuencia didáctica se basó en la integración del ciclo de modelación matemática de Blum y Leiss junto con la estructura pedagógica ERCA, lo cual permitió organizar actividades progresivas orientadas a la resolución de problemas financieros mediante funciones lineales, además se incorporó el uso de MATLAB para el desarrollo de simulaciones mediante scripts básicos y representaciones gráficas que facilitaron el análisis del comportamiento de variables económicas en diferentes escenarios.

El procedimiento metodológico se organizó en cuatro fases consecutivas, la primera fase correspondió al análisis curricular y la identificación de dificultades en el aprendizaje de funciones lineales, la segunda fase al diseño de problemas financieros mediante modelación matemática, la tercera fase a la programación de scripts en MATLAB junto con la estructuración de actividades didácticas, y la cuarta fase a la revisión por expertos y ajustes finales de la propuesta educativa.

Resultados y Discusión

El resultado del estudio corresponde al diseño de una secuencia didáctica orientada a la modelación matemática de situaciones financieras mediante funciones lineales con apoyo de MATLAB, estructurada para el bachillerato técnico ecuatoriano según el currículo priorizado, la propuesta organiza actividades que vinculan situaciones económicas con la construcción de funciones lineales y su representación mediante simulación computacional. La secuencia se organiza a partir del ciclo de modelación matemática de Blum y Leiss, el cual orienta el tránsito desde situaciones financieras hacia su representación algebraica, junto con la estructura pedagógica ERCA que regula el desarrollo de las actividades desde la experiencia hasta la aplicación. La figura 1 mostrada a continuación destaca la presentación de la pantalla de inicio.

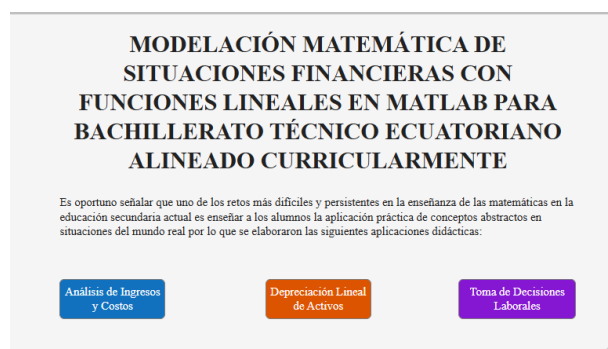


Figura 1. *Presentación de los dashboards.*

Fuente: Elaboración propia.

Esta ventana interactiva fue construida con el propósito de proyectar y contrastar diversos escenarios financieros de manera simultánea, de modo que el usuario consigue examinar al instante la forma en que las modificaciones en el valor de venta (P) por unidad afectan la inclinación de la recta de ingresos y provocan una traslación geométrica del punto donde las pérdidas se vuelven cero. A partir de la

formulación matemática $C(x) = Cv * x + Cf$ la interfaz convierte la resolución de sistemas algebraicos de primer grado en un instrumento para la toma de decisiones gerenciales, puesto que al conservar fijos los parámetros de la función de egresos totales y alterar únicamente la pendiente de la captación monetaria el alumno asimila de forma gráfica la utilidad marginal por unidad, lo cual estimula el desarrollo del pensamiento analítico al facultar al estudiante para evaluar la factibilidad económica según las variaciones del mercado en lugar de limitarse a la resolución mecánica de operaciones operativas. Esto genera que la primera actividad se aborda con base en la primera actividad.

Tabla 1. Descripción de la primera actividad.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre de la actividad	Decisiones de precio
Objetivo de aprendizaje	Analizar cómo los cambios en parámetros afectan modelos lineales.
Destreza (MINEDUC)	Analizar funciones y su comportamiento en contextos reales.
Contexto	Venta de camisetas: precio \$8, \$9 y \$12 costo variable \$6, costo fijo \$100.
Fase 1: Comprensión	Identificar variables del problema y su significado.
Fase 2: Modelación inicial	Construir funciones de ingresos y costos.
Modelo matemático	$I(x) = 10x$; $C(x) = 6x + 100$
Fase 3: Exploración	Modificar el precio (8, 9, 12) y observar cambios.
Fase 4: Representación	Graficar distintos escenarios en MATLAB.
Fase 5: Análisis	Comparar resultados y discutir impacto del precio.
Actividades del estudiante	Simular escenarios, comparar gráficas, responder preguntas.
Recursos	MATLAB, guía de trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

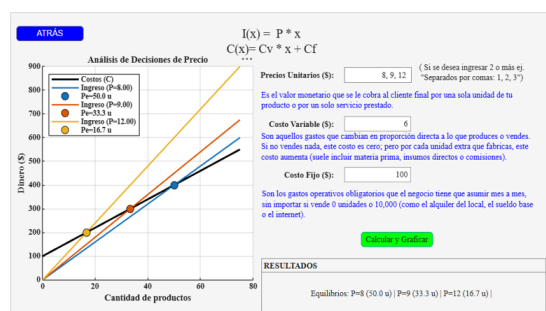


Figura 1. Equilibrio.

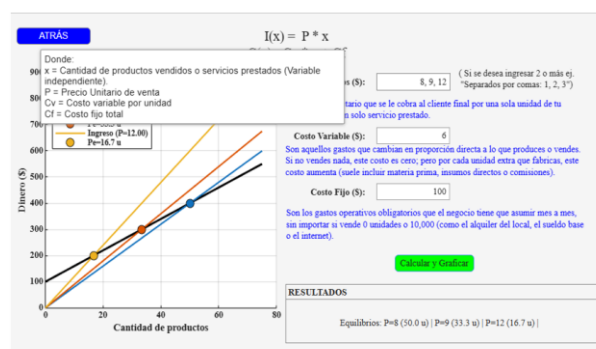


Figura 2. Ingreso de datos.

Fuente: Elaboración propia.

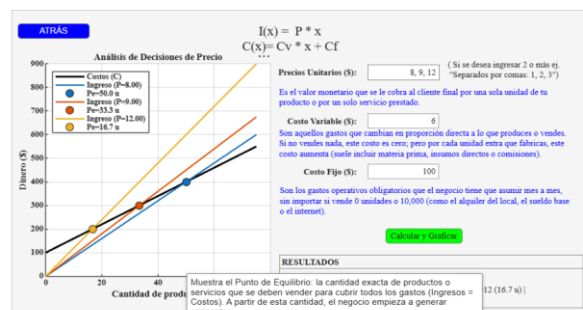


Figura 3. Presentación de resultados.

Fuente: Elaboración propia.

La segunda herramienta interactiva fue construida con la finalidad de proyectar y examinar el desgaste financiero de los bienes de capital, tales como la maquinaria industrial o los aditamentos tecnológicos, durante el tiempo estimado de su operatividad, por lo cual el fin primordial radica en ofrecer una representación gráfica y numérica del cálculo lineal de desvalorización, aproximando a los alumnos a la comprensión de las fórmulas con inclinación descendente dentro de la actividad empresarial. La puesta en marcha de este procedimiento matemático representa una evolución en la capacidad de análisis de los estudiantes de bachillerato técnico, dado que al estructurar el deterioro de los aparatos de uso práctico, como maquinaria adquirida o un módulo automatizado, el alumno asimila de forma práctica el comportamiento de las funciones

variables decrecientes, de ahí que el diseño digital suprime las operaciones mecánicas rutinarias y dirige la atención hacia la evaluación operativa, facilitando la detección exacta del momento en que el bien agota su utilidad y exige una renovación, lo cual afianza destrezas de gestión productiva y organización.

Tabla 2. Descripción de la segunda actividad.

Elemento	Descripción
Nombre de la actividad	Depreciación de Maquinaria Agroindustrial
Objetivo de aprendizaje	Interpretar modelos lineales con pendiente negativa para la toma de decisiones financieras e industriales.
Destreza (MINEDUC)	Analizar funciones y su comportamiento en contextos reales, identificando el significado de la pendiente y las intersecciones.
Contexto	Inversión en pasteurizadora de yogur IoT. Valor inicial: \$1,800, Vida útil: 8 años, Valor de rescate: \$200.
Fase 1: Comprensión	Identificar las variables financieras del problema: valor inicial (V_0), vida útil (t) y valor de rescate (S).
Fase 2: Modelación inicial	Calcular la tasa de depreciación anual y construir la función de pérdida de valor a lo largo del tiempo.
Modelo matemático	$V(t) = -200t + 1800$
Fase 3: Exploración	Determinar e interpretar la pendiente de depreciación anual ($-\$200/\text{año}$) y formular la ecuación lineal.
Fase 4: Representación	Graficar el modelo en MATLAB y utilizar el cursor interactivo para buscar el valor contable en años específicos (ej. año 5).
Fase 5: Análisis	Comparar el costo de una reparación severa (\$1,200) frente al valor contable del equipo en el año 4 (\$1,000) para decidir su reemplazo.
Actividades del estudiante	Calcular pendiente, escribir función lineal, interpolar datos en la gráfica y justificar decisiones críticas de mantenimiento.
Recursos	Computadora, MATLAB, guía de trabajo, cuaderno.

Fuente: Elaboración propia.

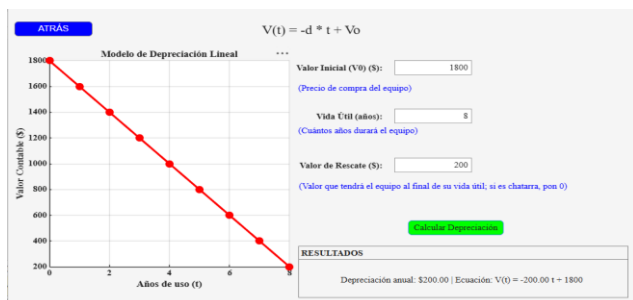


Figura 4. Presentación del desarrollo.

Fuente: Elaboración propia.

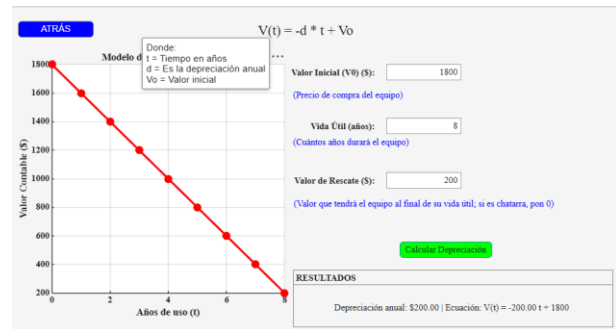


Figura 5. Presentación de resultados.

Fuente: Elaboración propia.

El tercer módulo computacional fue diseñado para modelar y resolver sistemas de ecuaciones lineales simultáneas aplicados a la toma de decisiones en ingeniería y optimización de recursos. Su propósito es contrastar la viabilidad financiera de dos tecnologías (un sistema convencional frente a uno automatizado), determinando el punto de equilibrio o retorno de inversión (ROI) donde el ahorro operativo justifica el costo de instalación inicial. La integración de este modelo al currículo técnico ecuatoriano transforma un concepto abstracto, como los sistemas de ecuaciones lineales de 2×2 , en una herramienta de análisis gerencial y de ingeniería.

Al visualizar cómo una recta con mayor intersección en Y (alta inversión inicial) pero menor pendiente (eficiencia energética) termina cruzando y situándose por debajo de otra, los estudiantes comprenden matemáticamente el concepto de retorno de inversión. Esto fomenta el razonamiento crítico, preparando a los futuros bachilleres técnicos para sustentar proyectos de modernización y automatización industrial basados en proyecciones cuantitativas objetivas.

Tabla 3. Descripción de la tercera actividad.

Elemento	Descripción
Nombre de la actividad	Análisis de Inversión Tecnológica: Sistema Convencional vs. Automatizado
Objetivo de aprendizaje	Introducir los sistemas de ecuaciones lineales simultáneas para evaluar el retorno de inversión (ROI) y la optimización de recursos.
Destreza (MINEDUC)	Analizar sistemas de ecuaciones y su comportamiento en contextos reales para la toma de decisiones técnicas.
Contexto	Optimización de temperatura en horno de pizzas. Horno Manual: Instalación \$500, operación \$3.50/h. Horno Automatizado (PLC, PT100): Instalación \$1,200, operación \$1.50/h.
Fase 1: Comprensión	Identificar variables del problema: costos de instalación (fijos) y costos operativos/energéticos por hora (variables) de cada sistema.
Fase 2: Modelación inicial	Construir las funciones de costo total acumulado para el sistema manual y el sistema automatizado.
Modelo matemático	$C_{conv}(x) = 3.5x + 500$
	$C_{auto}(x) = 1.5x + 1200$
Fase 3: Exploración	Observar la pendiente de ambas rectas y relacionar su inclinación con el nivel de consumo energético por hora.
Fase 4: Representación	Graficar ambos escenarios simultáneamente en MATLAB e identificar el punto de intersección.
Fase 5: Análisis	Comparar los resultados geométricos (el cruce en $x = 350$ horas) y discutir qué sistema es financieramente viable para un uso anual de 200 horas.

Fuente: Elaboración propia

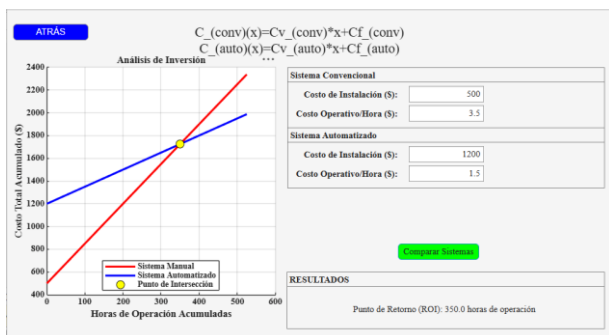


Figura 6. Presentación del desarrollo.

Fuente: Elaboración propia.

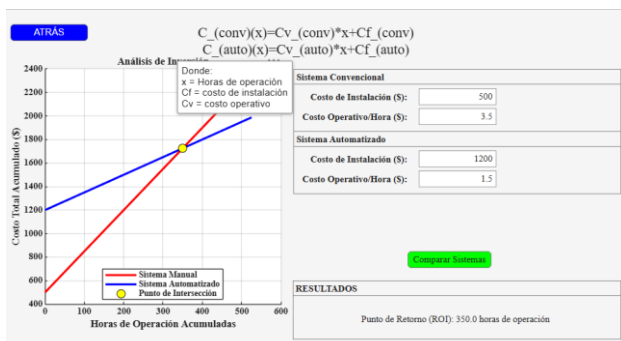


Figura 7. Presentación de resultados.

Fuente: Elaboración propia.

La confrontación de los hallazgos referentes a la modelación financiera con herramientas

computacionales permite establecer un debate dinámico con la literatura previa en el área de la matemática aplicada a la educación técnica de nivel medio. Por un lado, Suendang y Darmawijoyo (2020) exponen que la vinculación de la aritmética social con problemas cotidianos dinamiza la comprensión de estructuras algebraicas abstractas en los estudiantes, mientras que por otra parte Dorner (2022) asume que la interpretación visual de las variaciones gráficas en los modelos de crédito resulta indispensable para validar la toma de decisiones económicas. A partir de estas posturas se determina que el diseño de secuencias didácticas apoyadas en simuladores digitales potencia de forma directa la aprensión de conceptos económicos complejos, puesto que se trasciende la simple operación aritmética repetitiva mediante la manipulación interactiva de variables en tiempo real dentro del aula de clase. En lo que respecta a la incorporación de plataformas digitales de cálculo numérico dentro de la formación técnica los resultados obtenidos guardan relación con los planteamientos de Greefrath et al. (2023),

quienes afirman que las tecnologías informáticas simplifican los procesos de representación geométrica, al mismo tiempo que Vogelsanger et al. (2025) explican que el uso de metodologías de resolución planificadas influye positivamente en la confianza del alumnado al afrontar problemas de álgebra lineal. Bajo este panorama se considera que la selección de un entorno de programación estructurado para el análisis de funciones variables otorga una ventaja pedagógica sustancial, debido a que los estudiantes no solo ejecutan cálculos mecánicos, sino que también desarrollan destrezas analíticas al asociar pendientes negativas con el desgaste de bienes de capital.

Al examinar la articulación curricular de la propuesta con los lineamientos vigentes del sistema educativo ecuatoriano se encuentra una correspondencia directa con las deficiencias metodológicas expuestas por Aparicio (2023), el cual manifiesta que la informática y la contabilidad se enseñan frecuentemente de manera aislada, en tanto que Piña (2010) argumenta que el rendimiento académico en asignaturas cuantitativas mejora cuando las actividades prácticas guardan una relación estrecha con las futuras labores profesionales del discente. Desde una perspectiva analítica propia se establece que la unificación de los componentes algebraicos con problemas reales de optimización energética de recursos industriales subsana la fragmentación de conocimientos, logrando que el bachiller técnico valore la utilidad real de las ecuaciones de primer grado en la gestión operativa empresarial.

Profundizando en el análisis de las dificultades de aprendizaje en la educación secundaria resulta oportuno contrastar los aportes de (EDUCANDO, 2009), quien menciona la

complejidad de trasladar el lenguaje matemático a situaciones prácticas de la vida diaria, con lo expuesto por Altablero (2007) respecto a que la enseñanza tradicional se centra en la aplicación mecánica de fórmulas simbólicas sin utilidad real. Estas posturas validan la pertinencia del uso de las tres aplicaciones didácticas diseñadas en esta investigación, puesto que la manipulación interactiva de costos y precios permite que el estudiante adquiera un aprendizaje activo al comprender geoméricamente los puntos de equilibrio comercial.

En relación con el diseño metodológico empleado para la estructuración de la secuencia didáctica el enfoque cualitativo descriptivo se fundamenta en las orientaciones de Bastar (2019) el cual define los alcances de la investigación documental no experimental en la organización de propuestas educativas, en concordancia con Arias (2021) cuando detalla las fases secuenciales para la recolección y sistematización de datos bibliográficos. Desde una visión propia este proceso de selección técnica garantiza que las actividades de modelación matemática respondan a necesidades reales de las instituciones fiscales de educación técnica, asegurando que los ejercicios de depreciación lineal e inversión tecnológica posean una coherencia interna sólida con la realidad del sector industrial.

La incorporación de problemas de simulación económica mediante herramientas digitales se vincula con los estudios de Armutcu y Piña (2010), quienes explican el impacto positivo de las actividades de modelación dentro de la educación técnica integrada, mientras que de forma complementaria Sampietro (2020) describe cómo la digitalización de procesos transforma el análisis operativo en entornos industriales modernos. De este modo se

concluye que la unificación de la estructura pedagógica ERCA con el ciclo de modelación de Blum y Leiss dota a los docentes de un recurso metodológico aplicable al aula, permitiendo que las ecuaciones lineales de dos por dos se transformen en instrumentos prácticos de evaluación gerencial para los futuros técnicos.

Conclusiones

En primera instancia, el diseño de la secuencia didáctica estructurada mediante la unificación de la metodología ERCA y el ciclo de modelación de Blum y Leiss proporciona un recurso pedagógico coherente para el bachillerato técnico ecuatoriano, puesto que posibilita la transformación de situaciones financieras complejas como la depreciación de activos agroindustriales y la optimización de recursos energéticos en modelos algebraicos lineales claros, logrando que los estudiantes superen la ejecución memorística de fórmulas simbólicas y adquieran destrezas analíticas orientadas a la evaluación operativa real dentro de su formación técnica profesional.

En segunda instancia, la implementación de las tres interfaces interactivas en el entorno computacional de MATLAB optimiza de forma directa el proceso de aprendizaje del álgebra lineal en las instituciones fiscales de nivel medio, debido a que la manipulación digital de parámetros económicos como costos fijos y pendientes de ingreso facilita la interpretación geométrica simultánea de sistemas de ecuaciones de dos por dos, consolidando un espacio de simulación tecnológica que fomenta el razonamiento crítico del alumnado al momento de resolver problemas prácticos vinculados al retorno de inversión y la toma de decisiones corporativas.

Referencias Bibliográficas

- Altablero. (2007). La gestión educativa es la vía al mejoramiento de la educación. Altablero, (42).
<http://www.mineducacion.gov.co/1621/articulo-e-137440.html>
- Aparicio, W. (2023). La inteligencia artificial y su incidencia en la educación: Transformando el aprendizaje para el siglo XXI. Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa, 3(2).
<https://editic.net/journals/index.php/ripie/article/view/156>
- Apas, A. (2017). Modelo de correlación entre parámetros Marshall y la curva maestra de mezclas asfálticas. LEMaC, Centro de Investigaciones Viales, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional La Plata. <https://ria.utn.edu.ar/items/f024d3ad-dfb7-4300-98b2-04fbc488332a>
- Arias, J. (2021). Diseño y metodología de la investigación.
https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26022w/Arias_S2.pdf
- Armutcu, Y., & Pinar, A. (2023). The effect of mathematical modeling activities on students' mathematical modeling skills in the context of STEM education. International Journal of Contemporary Educational Research, 10(1).
<https://doi.org/10.33200/ijcer.1131928>
- Bastar, S. G. (2019). Metodología de la investigación.
https://dspace.itsjapon.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/735/1/Metodologia_de_la_investigacion.pdf
- Carrillo, L. (2008). La gestión escolar en las instituciones educativas. Synthesis, (46), 1–12.
http://www.uach.mx/extension_y_difusion/synthesis/2008/11/10/Gestios_escolar.pdf
- Corporación Universitaria Minuto de Dios. (2021). Educación física y su contribución al desarrollo integral de la motricidad. Podium. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física, 16(2).
http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1996-24522021000200643&script=sci_arttext

- Dorner, C. (2022). Interpreting and validating models of loans. *Modelling in Science Education and Learning*, 15(1).
<https://riunet.upv.es/collections/d2b467d5-58ec-4e5f-b5b1-24ab9f1643fa>
- Educando. (2009). La gestión educativa.
<http://www.educando.edu.do/articulos/directivo/la-gestin-educativa/>
- Funes. (2021). Educación y trabajo social.
<https://cursoseducadores.blogspot.com/2013/07/delincuencia-juvenil.html>
- Greefrath, G., Hertleif, C., & Cevikbas, M. (2023). Advantages and challenges of using digital technologies in mathematical modelling education: A descriptive systematic literature review. *Frontiers in Education*, 8, 1142556.
<https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1142556>
- Ley Orgánica de Educación Intercultural [LOEI]. (2011). Registro Oficial, Segundo Suplemento No. 417, 31 de marzo de 2011. Ministerio de Educación del Ecuador.
<https://educacion.gob.ec/ley-organica-de-educacion-intercultural-loei/>
- Ministerio de Educación del Perú. (2009). Gestión del riesgo en instituciones educativas: Guía para docentes de educación básica regular.
<https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/9452>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2011). Manual de gestión del riesgo de desastre para comunicadores sociales: Una guía práctica para el comunicador social comprometido en informar y formar para salvar vidas. UNESCO.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000219184>
- Piña, R. (2010). El desempeño docente y su relación con las habilidades del estudiante y el rendimiento académico en la Universidad Particular de Iquitos, año 2010 [Tesis doctoral, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
<https://hdl.handle.net/20.500.12672/2366>
- Sampieri, R. (2020). Metodología de la investigación. McGraw-Hill.
<https://bit.ly/3V4KwgJ>
- Sampietro, J. (2020). Transformación digital de la industria 4.0. *Economía Industrial*.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7554338>
- Suendang, T., & Darmawijoyo, D. (2020). Developing worksheet on mathematical modeling for financial literacy using social arithmetics. *Journal of Physics: Conference Series*.
<https://www.researchgate.net/publication/34>
- Vogelsanger, M., Schukajlow, S., & Bruckmaier, G. (2025). Mathematical modelling and self-efficacy: Immediate and long-lasting effects of teaching mathematical modelling with a solution plan. *ZDM–Mathematics Education*, 57(2).
<https://doi.org/10.1007/s11858-025-01674-3>



Esta obra está bajo una licencia de **Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional**. Copyright © Jonathan Gonzalo Cholota Chaglla y Luis Felipe Frías Serrano.

Declaraciones éticas y editoriales del artículo
Contribución de los autores (Taxonomía CRediT). Jonathan Gonzalo Cholota Chaglla: conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio. Luis Felipe Frías Serrano: conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio.
Declaración de conflicto de intereses Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con la investigación presentada, la autoría del manuscrito ni la publicación del presente artículo.
Declaración de financiamiento La presente investigación no recibió financiamiento específico de agencias públicas, comerciales o de organizaciones sin fines de lucro. En caso de existir financiamiento institucional o externo, este deberá ser declarado explícitamente por los autores en esta sección.
Declaración del editor El editor responsable certifica que el proceso editorial del presente artículo se desarrolló conforme a los principios de integridad científica, transparencia y buenas prácticas editoriales. El manuscrito fue sometido a un proceso de evaluación mediante revisión por pares doble ciego, garantizando la confidencialidad de la identidad de los autores y revisores durante todo el proceso de dictamen académico. Asimismo, el editor declara que el artículo cumple con los criterios científicos, metodológicos y éticos establecidos por la revista.
Declaración de los revisores Los revisores externos que participaron en la evaluación del presente manuscrito declaran haber realizado el proceso de revisión de manera objetiva, independiente y confidencial. Asimismo, manifiestan que no mantienen conflictos de interés con los autores ni con la investigación evaluada, y que sus observaciones y recomendaciones se fundamentan exclusivamente en criterios científicos, metodológicos y académicos.
Declaración ética de la investigación Los autores declaran que la investigación se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica, garantizando la confidencialidad de los datos y el respeto a los participantes del estudio. En los casos en que la investigación involucre seres humanos, los procedimientos deben ajustarse a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y a las normativas institucionales correspondientes.
Declaración sobre el uso de inteligencia artificial Los autores declaran que el uso de herramientas de inteligencia artificial, en caso de haberse utilizado durante el proceso de investigación o redacción del manuscrito, se realizó únicamente como apoyo técnico para mejorar la claridad del lenguaje o el análisis de información, manteniendo siempre la responsabilidad intelectual sobre el contenido del artículo. Las herramientas de inteligencia artificial no fueron utilizadas como autoras del manuscrito ni sustituyen la responsabilidad académica de los investigadores.
Disponibilidad de datos Los datos que respaldan los resultados de esta investigación estarán disponibles previa solicitud razonable al autor de correspondencia, respetando las normas éticas y de confidencialidad establecidas por la investigación.

