

**LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y
Humanidades, Asunción, Paraguay**

ISSN en línea: 2789-3855, 2026

Diseño didáctico-curricular de una hoja financiera paramétrica para la evaluación de proyectos productivos

**Didactic-Curricular Design of a Parametric Financial Spreadsheet for
Productive Project Evaluation**

Adrián Sepúlveda Romo

asepulveda@uts.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-7639-3512>

Universidad Tecnológica del Sur de Sonora

Cd. Obregón, Sonora – México

German León Rochin

gleon@uts.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-0120-7922>

Universidad Tecnológica del Sur de Sonora

Cd. Obregón, Sonora – México

Alex Corral Verdugo

acorral@uts.edu.mx

<https://orcid.org/0009-0002-7645-9857>

Universidad Tecnológica del Sur de Sonora

Cd. Obregón, Sonora – México

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v7i1.5249>


Redilat
Red de Investigadores
Latinoamericanos


LATAM

Revista Latinoamericana de
Ciencias Sociales y Humanidades

Artículo recibido: 23 de septiembre de 2025
Aceptado para publicación: 28 de enero de 2026.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

VOLUMEN VII

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v7i1.5249>

Diseño didáctico-curricular de una hoja financiera paramétrica para la evaluación de proyectos productivos

Didactic-Curricular Design of a Parametric Financial Spreadsheet for Productive Project Evaluation

Adrián Sepúlveda Romo¹

asepulveda@uts.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-7639-3512>

Universidad Tecnológica del Sur de Sonora

Cd. Obregón, Sonora – México

German León Rochin

gleon@uts.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-0120-7922>

Universidad Tecnológica del Sur de Sonora

Cd. Obregón, Sonora – México

Alex Corral Verdugo

acorral@uts.edu.mx

<https://orcid.org/0009-0002-7645-9857>

Universidad Tecnológica del Sur de Sonora

Cd. Obregón, Sonora – México

Artículo recibido: 23 de septiembre de 2025. Aceptado para publicación: 28 de enero de 2026.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

La viabilidad de un proyecto productivo no se reduce a un indicador final, sino que también incluye la rigurosidad del procedimiento de análisis de suposiciones explícitas, el rastreo de los cálculos y una interpretación crítica para respaldar las decisiones. Esta investigación redirige una evaluación económico-financiera hacia una perspectiva didáctico-curricular, con el objetivo de sugerir la Hoja Financiera Paramétrica (HFP) como un instrumento genuino para el aprendizaje basado en proyectos en materias de ingeniería económica. El propósito fue implementar, diseñar y registrar la HFP en una microempresa de manufactura, proyectando un periodo de funcionamiento de cinco años a través de módulos interconectados (producción, costos, ingresos, inversión, financiamiento y flujos) para calcular FNE, TMAR, TIR y VPN. Se realizó un estudio de campo aplicado, con un enfoque cuantitativo y un diseño no experimental de carácter descriptivo-explicativo. Se incluyó la revisión de suposiciones y la validación operativa con los participantes del caso. Los hallazgos demuestran que la HFP transforma registros operativos en métricas financieras coherentes y, a la vez, posibilita el examen de rendimientos formativos a través de criterios y evidencias (rúbricas) centrados en modelaciones de flujos, análisis de sensibilidad y argumentación de decisiones. Se llega a la conclusión de que la HFP potencia las habilidades de análisis transferibles en educación superior y respalda la toma de decisiones en MiPyMEs.

Palabras clave: diseño curricular, didáctica, aprendizaje basado en proyectos, evaluación auténtica, ingeniería económica

¹ Autor de correspondencia.

Abstract

Project viability should not be reduced to a single final indicator; it also depends on the rigor of the analytical procedure, the explicit treatment of assumptions, calculation traceability, and a critical interpretation that supports decision-making. This study reframes conventional economic-financial evaluation from a didactic-curricular perspective by proposing the Parametric Financial Spreadsheet (Hoja Financiera Paramétrica, HFP) as an authentic instrument for project-based learning in engineering economics courses. The work aimed to design, implement, and document the HFP in a manufacturing microenterprise, projecting a five-year operating horizon through interconnected modules—production, costs, revenues, investment, financing, and cash flows—to compute net cash flows (FNE), the minimum attractive rate of return (TMAR), internal rate of return (IRR), and net present value (NPV). A field-based applied study was conducted using a quantitative, non-experimental, descriptive-explanatory design, incorporating systematic assumption review and operational validation with case participants. Results indicate that the HFP converts operational records into consistent financial metrics while enabling the assessment of learning outcomes through evidence-based criteria (rubrics) focused on cash-flow modeling, sensitivity analysis, and decision justification. The study concludes that the HFP strengthens transferable analytical competencies in higher education and supports decision-making in MSMEs.

Keywords: curricular design, didactics, project-based learning, authentic assessment, engineering economics

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons. 

Cómo citar: Sepúlveda Romo, A., León Rochin, G., & Corral Verdugo, A. (2026). Diseño didáctico-curricular de una hoja financiera paramétrica para la evaluación de proyectos productivos. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 7 (1), 257 – 274.
<https://doi.org/10.56712/latam.v7i1.5249>

INTRODUCCIÓN

Panorama global del sector mueblero: crecimiento con tensiones

El sector mundial de la manufactura del mueble atraviesa una fase de transformación acelerada, en la que convergen oportunidades de expansión y presiones estructurales. Se prevé que, para 2025, el mercado supere los 820 mil millones de dólares, con un crecimiento anual cercano al siete por ciento respecto al año previo. Sin embargo, esta expansión ocurre bajo alta competencia, volatilidad de insumos y una demanda creciente de eficiencia operativa. (Research and Markets, 2025)

Tendencias de mercado: vivienda, comercio electrónico y nuevos usos del hogar

El dinamismo reciente del mercado del mueble responde a tendencias convergentes documentadas en la literatura. Primero, la reactivación del sector vivienda posterior a la COVID-19 impulsó la sustitución y adquisición de mobiliario en mercados clave (ONU CEPAL, 2022). Segundo, el crecimiento del comercio electrónico amplió el acceso a catálogos globales y redujo barreras de compra, incluso para consumidores tradicionalmente orientados a canales presenciales (Vega Barrios A., 2021). Tercero, se observa un desplazamiento hacia muebles modulares y multifuncionales, asociados al trabajo remoto y a la reorganización de los espacios domésticos (Olmedo Noguera, 2024).

Presiones estructurales: inflación, logística y reconfiguración de cadenas

Este crecimiento se desarrolla en un entorno macroeconómico desafiante. La inflación sostenida eleva costos de madera y acabados; la adopción de aranceles obliga a reconsiderar cadenas de suministro; y los cuellos de botella logísticos deterioran el abastecimiento oportuno. En respuesta, se consolidan estrategias como el near-shoring para acercar la producción al mercado final (Gabriel R, 2025).

México como polo emergente: expansión interna y digitalización

Dentro de este marco global, México se perfila como un polo emergente de manufactura y comercialización de muebles. El mercado interno superó los diez mil millones de dólares y las ventas en línea crecieron por encima del 30% mediante esquemas híbridos que articulan exhibición física y plataformas digitales. Tecnologías como realidad aumentada y catálogos en tres dimensiones han reducido asimetrías de información y ampliado el alcance comercial de talleres de menor escala (Gereffi, 2025).

Estructura productiva fragmentada: limitaciones de capital y gestión financiera

A pesar del avance, la estructura productiva del sector continúa siendo fragmentada donde miles de unidades familiares operan con procesos semiindustriales, limitado acceso a instrumentos avanzados de gestión financiera y recursos restringidos. Bajo estas condiciones, se incrementa el riesgo de decisiones de inversión basadas en intuición o en métricas incompletas, especialmente ante fluctuaciones de precios e incertidumbre de demanda (Lozano Uvario, 2022).

Relevancia estratégica: herramientas financieras para desarrollo productivo

En este escenario, las herramientas financieras son relevantes no sólo por su utilidad empresarial, sino por su potencial como instrumentos técnicos que respaldan políticas públicas orientadas al desarrollo productivo. En particular, se vuelve crítico fortalecer capacidades para evaluar económicamente a MiPyMEs manufactureras, dada su contribución al empleo y a los encadenamientos productivos locales.

Contexto regional Sonora: oportunidad manufacturera y rezagos formativos

La dinámica nacional también se expresa en el noroeste. En 2024, Sonora encabezó el crecimiento manufacturero de la franja fronteriza con un incremento superior al once por ciento. Se han impulsado programas estatales para microplantas de transformación de madera y mejoras logísticas con corredores hacia Baja California y Arizona. La tradición carpintera y la disponibilidad de pino de la Sierra Madre Occidental constituyen ventajas; no obstante, frente a entidades como Jalisco o Nuevo León persisten rezagos en automatización y alfabetización financiera (Mendoza Sánchez, 2023).

MiPyMEs y toma de decisiones: brecha entre práctica e ingeniería económica

Las MiPyME son el núcleo de la economía mexicana, al concentrar la mayoría de las unidades económicas y una proporción significativa del empleo formal. Aun así, su permanencia depende de convertir capacidades técnicas en prácticas de negocio rentables; lo anterior se complejiza cuando el acceso a capital es limitado y la evaluación de inversiones se reduce a criterios simples (p. ej., periodo de recuperación), omitiendo indicadores basados en el valor del dinero en el tiempo como la TIR o el VPN (Alarcón Osuna, 2024).

Necesidad de herramientas operativas: hojas paramétricas y análisis de sensibilidad

En este punto, la ingeniería económica ofrece un marco para articular costo de oportunidad, depreciación, implicaciones fiscales e incertidumbre de flujos. No obstante, para trasladar ese marco a la operación cotidiana de una MiPyME se requieren herramientas asequibles, utilizables y auditables. Las hojas de cálculo financieras en plataformas accesibles pueden cumplir esta función al vincular costos, insumos y proyecciones de ventas, calculando automáticamente VPN, TIR, índice de rentabilidad y periodo de recuperación (incluido el descuento), además de habilitar análisis de sensibilidad ante variaciones en precio, inflación o tipo de cambio (Aroche Reyes, 2019). Asimismo, estas herramientas pueden incorporar criterios fiscales vigentes —por ejemplo, depreciación acelerada— y tasas de retorno compatibles con lineamientos institucionales de evaluación.

Vacío en la literatura sectorial: madera-mueble y contextos latinoamericanos

Pese a su potencial, la literatura latinoamericana sobre el uso de plantillas paramétricas en el sector madera-mueble sigue siendo limitada; una parte importante se concentra en empresas con contabilidad formal y en industrias intensivas en capital. Este vacío limita la difusión de buenas prácticas y debilita el diseño de estrategias de educación financiera contextualizadas por sector (García Santamaría, 2023).

Propósito del estudio: caso, herramienta y transferencia didáctico-curricular

Este artículo analiza el caso de una MiPyME con veinticinco años de operación en Sonora dedicada a la producción de bases para cama de madera sólida. Su propósito es diseñar, implementar y validar operativamente una hoja financiera basada en ingeniería económica que permita evaluar con mayor rigor la factibilidad de optimizar su línea productiva. La metodología comprende: (1) análisis y depuración de costos directos e indirectos; (2) estimación de flujos de efectivo bajo escenarios de demanda; (3) cálculo e interpretación de indicadores (TIR, VPN y periodo de recuperación, incluido el descuento); y (4) análisis de sensibilidad centrado en el precio de la madera y variaciones en la tasa de descuento.

Aporte didáctico-curricular: de herramienta empresarial a artefacto auténtico de aprendizaje

Además del valor para la decisión empresarial, el estudio plantea un giro didáctico-curricular: la hoja financiera se concibe como un artefacto auténtico susceptible de integrarse a estrategias de Aprendizaje Basado en Proyectos, articulando actividades de modelación, auditoría de supuestos, evaluación mediante rúbricas y análisis de sensibilidad con resultados de aprendizaje. En este sentido,

se indaga si los fundamentos de la ingeniería económica pueden operacionalizarse en instrumentos simples y eficaces para la toma de decisiones en empresas familiares y, simultáneamente, servir como recurso transferible para fortalecer habilidades analíticas en educación superior (sin que este trabajo, en su fase actual, evalúe todavía el impacto en aprendizaje con grupos estudiantiles).

Preguntas de investigación

Para asegurar coherencia entre el problema productivo, el diseño del instrumento y su proyección didáctico-curricular, el estudio se organiza en torno a las siguientes preguntas:

- P1. ¿Cómo se puede organizar una Hoja Financiera Paramétrica (HFP) en módulos interrelacionados para convertir registros operativos dispersos de una MiPyME mueblera en indicadores financieros rastreables (TMAR, FNE, VPN, TIR)?
- P2. ¿La sensibilidad del proyecto y la solidez de la decisión de inversión se explican en mayor medida por qué variables críticas (p. ej., precio de la madera, tasa de descuento o demanda)?
- P3. ¿Cómo puede la HFP conceptualizarse como artefacto auténtico para ABP, articulando resultados de aprendizaje y actividades de modelación y evaluación mediante rúbricas?
- P4. ¿Qué criterios de evaluación y qué evidencias (propuestas) permiten observar desempeños en evaluación de proyectos (depuración de datos, modelado de flujos, interpretación de indicadores y justificación de decisiones)?

Objetivo general

- Determinar la viabilidad económico-financiera de la optimización de una línea de producción mediante el diseño, implementación y validación operativa de una Hoja Financiera Paramétrica (HFP) basada en ingeniería económica en una MiPyME manufacturera del sector madera-mueble, proyectando a cinco años los FNE y estimando TMAR, VPN y TIR con trazabilidad de supuestos y cálculos, y derivar una propuesta didáctico-curricular para su integración en cursos universitarios de evaluación de proyectos mediante ABP y evaluación auténtica.

Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico y depuración de costos directos e indirectos de la MiPyME, organizando registros en categorías financieras operativas (impuestos, CAPEX, OPEX, costos fijos/variables y depreciación).
- Parametrizar y modelar la operación a cinco años mediante módulos interconectados (producción, ingresos, costos, inversión, financiamiento y flujos), con el fin de obtener una serie de Flujos Netos de Efectivo (FNE).
- Calcular e interpretar indicadores de viabilidad (TIR, TMAR, VPN, periodo de recuperación – incluido el descontado– e índice B/C) en escenarios base y alternativos.
- Realizar análisis de sensibilidad para identificar variables críticas y estimar la robustez del proyecto ante cambios relevantes (precio de la madera, demanda, inflación y tasa de descuento).
- Verificar supuestos y resultados del modelo con actores clave (propietario, administración y supervisión de producción) para asegurar consistencia y trazabilidad.
- Diseñar la transferencia didáctico-curricular de la HFP como artefacto auténtico, mediante una matriz de alineamiento (resultados de aprendizaje–actividades–evidencias) y una rúbrica de evaluación auténtica para asignaturas de ingeniería económica.

La investigación adopta un enfoque aplicado que integra la formalización de un artefacto didáctico-curricular con la resolución de un problema real de decisión productiva, considerando el contexto sectorial, la importancia estratégica de MiPyMEs madera-mueble y la brecha entre teoría y práctica en

la evaluación de proyectos. En consecuencia, la metodología se organiza para: (1) reunir y depurar información financiera-operativa en condiciones reales; (2) diseñar y parametrizar una hoja modular que proyecte cinco años y compute indicadores; (3) someter el modelo a sensibilidad para identificar variables críticas; y (4) verificar supuestos y resultados con participantes del caso, mientras se documenta la propuesta pedagógica basada en ABP, evidencias de desempeño y rúbricas. Esta lógica permite que el instrumento sea útil para la decisión empresarial y, a la vez, transferible para formar competencias analíticas en educación superior.

Justificación y relevancia didáctico-curricular

La relevancia del estudio descansa en dos dimensiones complementarias. En el plano productivo, una MiPyME madera-mueble enfrenta volatilidad de insumos, presiones de mercado y restricciones de capital que exigen justificar inversiones con mayor rigor que el ofrecido por prácticas empíricas. En el plano formativo, la evaluación de proyectos suele enseñarse con datos “limpios” y ejercicios cerrados, lo que limita habilidades profesionales asociadas a depuración de información, trazabilidad de supuestos, sensibilidad y argumentación de decisiones. Por ello, la Hoja Financiera Paramétrica (HFP) se propone como vínculo entre formación y práctica: un instrumento transferible, auditable y de bajo costo, que habilita desempeños observables mediante evidencias y rúbricas, además de respaldar decisiones (Laitón-Ángel, 2018).

Alcances del estudio

La investigación se circunscribe a la construcción de un modelo financiero a cinco años basado en módulos interconectados y al análisis de un caso de optimización productiva en una MiPyME manufacturera. En el ámbito educativo, se plantea una propuesta didáctico-curricular para su incorporación en cursos de ingeniería económica. El análisis del impacto en aprendizaje se establece como trabajo futuro, mediante implementación con grupos estudiantiles y evaluación de confiabilidad/validez de evidencias.

De acuerdo con las preguntas y objetivos, la metodología se formula para obtener datos operativos reales, organizarlos en categorías financieras, modelar flujos e indicadores de viabilidad, contrastar escenarios mediante sensibilidad y validar supuestos con actores de la empresa. Paralelamente, se documenta la traducción curricular del instrumento (resultados de aprendizaje, evidencias, criterios y actividades ABP) para que el modelo funcione no sólo como apoyo a la decisión, sino como recurso para desarrollar habilidades analíticas en educación superior (Nontol-Nontol, 2024)

METODOLOGÍA

Diseño y enfoque

Se realizó una investigación de campo aplicada con enfoque cuantitativo y diseño no experimental, orientada a construir y documentar un instrumento (Hoja Financiera Paramétrica, HFP) y a evaluar, mediante modelación financiera, la viabilidad económico-financiera de una alternativa de optimización productiva en una MiPyME. El alcance es descriptivo-analítico: describe la arquitectura del instrumento y, a la vez, analiza su desempeño para soportar una decisión, incorporando escenarios y sensibilidad como mecanismo de robustez.

Contexto, caso y unidad de análisis

La unidad de análisis fue una MiPyME manufacturera del sector madera–mueble en Sonora, con trayectoria operativa consolidada, dedicada a la producción de bases para cama de madera maciza. La intervención evaluada corresponde a la optimización de la línea de producción (incremento de capacidad y/o eficiencia) con impacto directo en costos, rendimiento y flujos monetarios esperados. La estrategia empírica se asume como estudio de caso aplicado (caso único) por tratarse de un problema situado, con registros internos y validación operativa en el contexto real del negocio.

Participantes y fuentes de información

Se trabajó con tres actores clave para asegurar consistencia operativa y veracidad financiera: gerente-propietario, supervisor de producción y responsable financiero/administrativo. Las fuentes incluyeron: catálogos de precios, nómina, inventarios, registros de producción, compras e insumos, consumos energéticos significativos, cotizaciones de equipos/activos y criterios fiscales empleados por la empresa. La captura se realizó mediante formatos estandarizados para filtrar y homogeneizar datos antes de parametrizarlos.

Instrumento: Hoja Financiera Paramétrica (HFP)

El instrumento central fue una HFP en Excel, diseñada como plantilla automatizada con módulos interconectados, privilegiando: separación entre entradas y cálculos protegidos, trazabilidad del dato al indicador, coherencia temporal/contable y facilidad para escenarios/sensibilidad.

Módulos mínimos: (M1) Producción/capacidad, (M2) Ingresos/precios, (M3) Costos directos/indirectos, (M4) Inversión y depreciación, (M5) Financiamiento (si aplica), (M6) FNE, (M7) Indicadores (TMAR, VPN, TIR, PRI descontado, B/C) y (M8) Sensibilidad.

Variables, parámetros y supuestos

Variables de entrada principales: precio por unidad, volumen producción/ventas, consumo de insumos (madera/consumibles), gastos indirectos, costos laborales, inversión inicial, vida útil de activos, criterios/tasas fiscales, tipo de cambio (si aplica) y TMAR. Variables de salida: serie anual de FNE a 5 años, VPN, TIR, PRI (simple y/o descontado) e índice B/C. Los supuestos (depreciación/impuestos, cronograma de inversión/puesta en marcha, estructura de costos y “escenario base”) se establecieron explícitamente para sostener auditabilidad.

Procedimiento

El procedimiento se estructuró en seis etapas:

- Depuración y diagnóstico de datos: clasificación (directo/indirecto; fijo/variable; gasto/inversión) y resolución de discrepancias por triangulación con participantes (consumo real, mermas, tiempos).
- Construcción modular y parametrización: definición de parámetros editables, coherencia de unidades y establecimiento de línea base vs alternativa optimizada.
- Construcción de FNE y proyección quinquenal: integración de costos, ventas, inversión y depreciación, con revisiones cruzadas de consistencia.
- Cálculo de indicadores y decisión preliminar: TIR, VPN, TMAR, PRI (incl. descontado) e índice B/C, con lectura ejecutiva.
- Escenarios y sensibilidad: análisis one-way y escenarios combinados priorizando costo de madera, demanda/volumen, tasa de descuento e inflación/costos indirectos.
- Ajuste final y verificación operacional: revisión con actores del caso y registro de cambios para trazabilidad/auditoría.

Estrategia de análisis

El análisis cuantitativo se basó en estados proforma y FNE para comparar escenario base vs alternativa, calcular indicadores y documentar condiciones de viabilidad/riesgo mediante sensibilidad; los hallazgos se sintetizaron en un dictamen de decisión.

Componente didáctico-curricular, rigor y ética

Se documentó una matriz de alineamiento (RA-ABP-evidencias-criterios) y una rúbrica de desempeño para evaluar trazabilidad, consistencia, interpretación de indicadores y argumentación con escenarios.

Se aplicaron controles de calidad (estandarización de entradas, comprobación de fórmulas, revisión de signos, consistencia temporal y verificación participativa).

Se preservó confidencialidad reportando información sensible de forma agregada/anónima y evitando exposición de datos comerciales estratégicos.

DESARROLLO

Ingeniería económica y evaluación de proyectos en MiPyMEs

La ingeniería económica ofrece un marco sistemático para decidir sobre inversiones considerando el valor del dinero en el tiempo, el costo de oportunidad y la comparación de alternativas mediante indicadores como TIR, TMAR, VPN, periodo de recuperación (incluido el descontado) e índice B/C. En el contexto de MiPyMEs, estas técnicas resultan especialmente pertinentes porque la volatilidad de insumos, la incertidumbre de demanda y la restricción de capital elevan el costo de decidir con intuiciones o métricas parciales. Bajo estas condiciones, la evaluación de proyectos debe entenderse no sólo como un conjunto de fórmulas, sino como un proceso de modelación que exige depuración de información, explicitación de supuestos, consistencia temporal y trazabilidad para sustentar decisiones en entornos cambiantes. (Mayett Moreno, 2022)

CAPEX y OPEX como base del modelado financiero y del flujo de efectivo

La calidad de una evaluación económico-financiera depende, en buena medida, de la correcta distinción y tratamiento de CAPEX y OPEX, debido a su impacto directo en la construcción del flujo neto de efectivo (FNE) y en la interpretación de rentabilidad. El CAPEX corresponde a inversiones en activos con vida útil (equipos, adecuaciones, herramientas, infraestructura) y suele manifestarse como desembolsos iniciales o escalonados; además, su tratamiento contable se vincula con depreciación y, cuando procede, con beneficios fiscales asociados. El OPEX, en cambio, agrupa los costos operativos recurrentes necesarios para sostener la producción (insumos, energía, mantenimiento, mano de obra, servicios, logística y administración).

En la práctica de MiPyMEs, la depuración CAPEX/OPEX no es un detalle menor: errores frecuentes incluyen registrar compras de equipo como gasto corriente, omitir reposiciones necesarias, mezclar costos productivos con gastos administrativos o no documentar el criterio de asignación de indirectos. Por ello, un modelo paramétrico robusto debe estandarizar esta clasificación y hacer visibles los supuestos, pues de ello depende la coherencia del FNE, la comparabilidad entre escenarios y la confiabilidad del dictamen de inversión.

Hojas de cálculo paramétricas como mediadores cognitivos en educación en ingeniería

Los análisis de ingeniería económica son particularmente adecuados para implementarse en hojas de cálculo porque estas permiten construir modelos transparentes, verificar fórmulas, mantener

relaciones explícitas entre variables y simular cambios en condiciones clave. La literatura especializada reporta que las hojas electrónicas pueden mejorar la eficacia en aula y en práctica profesional cuando permiten visualizar la relación entre entradas (drivers) y salidas (indicadores), disminuyendo errores derivados de automatización acrítica. En particular, las plantillas paramétricas con módulos conectados facilitan comprender estructuras de costos, depreciación y flujos al hacer visibles dependencias internas, supuestos y rutas de cálculo. (Torres-Ureta, 2025)

La HFP como “objeto-frontera” entre empresa y aula

Desde una perspectiva socio-técnica, una hoja financiera paramétrica puede comprenderse como un objeto-frontera: un artefacto suficientemente flexible para atender necesidades de comunidades distintas (producción, administración, finanzas y docencia), pero suficientemente estable para sostener un significado compartido y permitir coordinación. En esta lógica, la HFP no se limita a “calcular”; su función es ordenar acuerdos sobre supuestos (mermas, capacidades, precios, estructura de costos, tasas, criterios CAPEX/OPEX) y promover trazabilidad desde los datos hasta la decisión. Así, el instrumento articula conversaciones que, de otro modo, quedarían fragmentadas entre áreas, elevando la calidad de la decisión financiera y la auditabilidad del proceso. (Vergara, 2020)

Enfoque didáctico-curricular: alineamiento constructivo y competencias

Para que una HFP opere como dispositivo curricular, debe alinearse con resultados de aprendizaje observables, actividades congruentes y evaluación coherente. El alineamiento constructivo sostiene que actividades, evaluación y resultados se diseñan de forma integrada para que el estudiante genere conocimiento a través de desempeños consistentes con lo que se busca formar. En consecuencia, la HFP puede conceptualizarse como un artefacto genuino para desarrollar competencias tales como: depurar y clasificar información (incluida la distinción CAPEX/OPEX), modelar flujos, interpretar indicadores (TIR-TMAR-VPN), realizar análisis de sensibilidad y fundamentar decisiones con evidencia. (Gamboa Solano et al., 2023)

Aprendizaje Basado en Proyectos y aprendizaje situado

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) organiza la enseñanza en torno a tareas complejas que culminan en un producto verificable y significativo, en el que el estudiante aplica conocimientos y habilidades para resolver un problema relevante. Este enfoque se vincula con el aprendizaje situado, que plantea que el conocimiento se construye y transfiere con mayor efectividad cuando las tareas preservan la lógica de uso profesional. En evaluación de proyectos, ello implica trabajar con datos reales (frecuentemente imperfectos), documentar supuestos, negociar limitaciones y justificar decisiones con base en escenarios y sensibilidad, en lugar de restringirse a ejercicios idealizados con soluciones cerradas. Bajo esta perspectiva, el “producto” no es sólo una cifra final, sino un modelo trazable y defendible.

Evaluación auténtica y evaluación formativa: rúbricas y retroalimentación

La evaluación auténtica prioriza desempeños cercanos a prácticas reales: elaborar análisis, construir modelos, sostener inferencias y justificar recomendaciones. Complementariamente, la evaluación formativa enfatiza ciclos de retroalimentación durante el proceso para mejorar el aprendizaje, no únicamente para calificar resultados finales. La evidencia clásica sugiere que la retroalimentación mejora el desempeño cuando ofrece criterios claros, orientaciones de mejora y oportunidades de autorregulación. En este marco, las rúbricas permiten operacionalizar criterios como trazabilidad, coherencia de supuestos, interpretación financiera y comunicación ejecutiva, de modo que el estudiante pueda identificar niveles de logro y rutas de mejora durante la modelación. (Villarroel, 2019).

Integración tecnología–pedagogía–contenido: TPACK como criterio de diseño

Incorporar una herramienta digital al currículo requiere más que disponibilidad tecnológica; exige integrar de manera congruente la pedagogía (ABP y evaluación auténtica), la tecnología (Excel/hojas paramétricas) y el conocimiento del contenido (ingeniería económica). El marco TPACK permite justificar por qué la HFP no es un añadido instrumental, sino parte del diseño instruccional: el docente diseña actividades donde la tecnología no sólo automatiza cálculos, sino que potencia el razonamiento financiero mediante simulación de escenarios, auditoría de supuestos, revisión de consistencia CAPEX/OPEX y análisis de sensibilidad.

Calidad de evidencias y rigor cuando la HFP se usa con fines educativos

Si la HFP se utiliza para valorar competencias, se requiere un argumento de validez basado en evidencias para sustentar inferencias sobre desempeño. Los Standards for Educational and Psychological Testing establecen principios para apoyar interpretaciones y decisiones derivadas de evidencias de evaluación; en educación, esto suele implicar, como mínimo, validez de contenido mediante juicio de expertos, claridad de criterios y consistencia de niveles de desempeño. No obstante, para preservar congruencia con el alcance del presente estudio, este marco se adopta aquí como fundamento de diseño de evidencias y rúbricas, y como guía para una fase posterior de validación educativa cuando la HFP se implemente con grupos estudiantiles. En la fase actual, el rigor se concentra en la consistencia y trazabilidad del instrumento (criterios de clasificación, estructura modular, coherencia de fórmulas, documentación de supuestos y verificación operativa en el caso), dejando la medición del impacto formativo como trabajo futuro.

En síntesis, el marco teórico sostiene dos premisas: (1) la evaluación de proyectos en MiPyMEs requiere modelación auditables (no sólo cálculo) con control de supuestos y adecuada distinción CAPEX/OPEX; y (2) una HFP modular puede operar como objeto-frontera y como artefacto auténtico para ABP y evaluación auténtica. Por ello, la metodología se organiza como investigación aplicada de caso, orientada a depurar registros reales, parametrizar la HFP por módulos, construir FNE e indicadores (TMAR, VPN, TIR), someterlos a escenarios/sensibilidad y verificar operativamente supuestos y consistencia; en paralelo, se documenta la transferencia didáctico-curricular mediante matriz de alineamiento y rúbrica (como diseño), reservando la validación educativa con estudiantes para una fase posterior.

RESULTADOS

Los resultados se sintetizan como un tablero auditable del funcionamiento de la Hoja Financiera Paramétrica (HFP) implementada en Excel con horizonte de cinco años (más año 0), evidenciando trazabilidad desde supuestos operativos y financieros hasta el Estado de Resultados proforma, la serie de Flujos Netos de Efectivo (FNE) y los indicadores (TMAR, VPN y TIR). Para preservar el anonimato del caso, se reportan reglas y relaciones (p. ej., signo del VPN y comparación TIR–TMAR) sin montos ni datos comerciales.

Tabla 1

Arquitectura funcional de la HFP (módulos, función y evidencia verificable)

Módulo (HFP)	Función	Salida/evidencia verificable
--------------	---------	------------------------------

Operación (volumen y precio)	Define drivers de ventas	Serie anuales de unidades e ingresos (0–5)
Estructura de costos (OPEX)	Distingue producción vs administración	Costos anuales desagregados y consistentes
Inversión (CAPEX) y depreciación	Formaliza activos y su vida útil	Inversión en año 0 y depreciación anual
Financiamiento (opcional)	Integra deuda al flujo	Intereses y amortización anual (si aplica)
FNE e indicadores	Soporta dictamen de inversión	FNE (0–5), VPN, TIR y regla de decisión

Fuente: Elaboración propia a partir de HFP Excel.

Nota. HFP = Hoja Financiera Paramétrica; CAPEX = inversión en activos; OPEX = gasto operativo; ER = Estado de Resultados; FNE = Flujo Neto de Efectivo; TMAR = Tasa Mínima Atractiva de Retorno; VPN = Valor Presente Neto; TIR = Tasa Interna de Retorno. Se reportan estructuras y relaciones, no montos.

La Tabla 1 muestra la HFP como una cadena modular “dato→decisión”: de supuestos operativos (volumen, precio, costos) se construyen estados proforma, se deriva el FNE y se obtienen VPN y TIR con TMAR explícita. Al separar OPEX productivo/administrativo e incorporar CAPEX, depreciación y financiamiento (si aplica), el modelo asegura trazabilidad y auditabilidad sin requerir divulgar montos del caso.

Tabla 2

Estructura del flujo neto de efectivo (FNE) y evidencia de trazabilidad

Componente	Rol en el FNE	Evidencia en la HFP
Inversión inicial (CAPEX)	Egreso principal del proyecto (año 0)	Línea explícita de inversión en el FNE
Financiamiento (si aplica)	Entrada de efectivo y servicio de deuda	Calendario anual de intereses y principal
Utilidad después de impuestos	Resultado operativo neto proforma	Utilidad anual derivada del ER
Depreciación	Ajuste no desembolsable (puente utilidad→caja)	Depreciación anual vinculada al ER/FNE
Pago a capital (si aplica)	Salida de efectivo por amortización	Serie anual de principal pagado
Valor de salvamento (si aplica)	Entrada residual (año final)	Línea explícita en el último año
FNE (0–5)	Serie base para VPN y TIR	Flujo anual total con signo y periodización consistentes

Nota: Para preservar anonimato, el manuscrito reporta consistencia estructural (presencia/ausencia de componentes, signo y periodización), evitando montos absolutos.

Fuente: Elaboración propia a partir de HFP Excel.

La Tabla 2 resume cómo la HFP transforma el Estado de Resultados proforma en Flujo Neto de Efectivo (FNE) mediante el “puente” utilidad→caja: incorpora explícitamente CAPEX (año 0), depreciación como ajuste no desembolsable, servicio de deuda (si aplica) y valor de salvamento. Con ello, garantiza que los indicadores (VPN/TIR) se calculen sobre efectivo trazable, no sobre utilidad contable.

Tabla 3

Indicadores y reglas de decisión (reporte anónimo)

Indicador	Regla de decisión	Cómo se reporta (anónimo)
TMAR	Parámetro global del análisis	Se reporta la tasa y su justificación (sin datos comerciales)
VPN	VPN > 0: aceptar; VPN < 0: rechazar	Se reporta el signo del VPN y su lectura ejecutiva
TIR	TIR > TMAR: aceptar; TIR < TMAR: rechazar	Se reporta la comparación TIR–TMAR
FNE (0–5)	Serie base para descuento e IRR	Se reporta patrón (tendencia/signos) y condiciones críticas

Nota: Las comparaciones (TIR–TMAR) y el signo del VPN permiten reportar viabilidad sin exponer cifras sensibles del caso.

Fuente: Elaboración propia a partir de HFP Excel.

La Tabla 3 concentra la salida decisional de la HFP en un “tablero mínimo”: con una TMAR explícita, el dictamen se sustenta en dos criterios estándar y reportables sin revelar montos—VPN (signo) y la comparación TIR vs TMAR—apoyados por la serie de FNE. Esto permite comunicar la viabilidad del proyecto de forma clara, reproducible y anónima.

Tabla 4

Controles mínimos de auditoría integrados (prevención de “caja negra”)

Control	Riesgo prevenido	Evidencia verificable
Coherencia volumen–ingreso	Ingresos irreales por unidades/precio	Producción anual enlazada a ingresos (precio×unidades)
Separación OPEX (prod./adm.)	Mezcla de costos y margen distorsionado	Costos de producción y administrativos en secciones distintas
CAPEX explícito (año 0)	Errores de signo/periodo en VPN y TIR	Inversión inicial separada y reflejada en el FNE
Depreciación vinculada al ER	Impuestos y utilidad inconsistentes	Depreciación anual conectada al ER proforma
Puente utilidad→efectivo	Confundir utilidad con caja	Componentes del FNE explícitos (deuda, CAPEX, salvamento)
Regla automática de dictamen	Interpretación ambigua	Mensajes/criterios basados en VPN y TIR vs TMAR

Nota: Estos controles sostienen la reproducibilidad del cálculo y facilitan la validación operativa con participantes del caso.

Fuente: Elaboración propia a partir de HFP Excel.

La Tabla 4 documenta la capa de aseguramiento de calidad integrada en la HFP y es relevante porque desplaza el énfasis desde “obtener un indicador” hacia demostrar que el indicador proviene de un modelo coherente y auditable. En términos prácticos, estos controles funcionan como un checklist de validación interna para detectar errores típicos en hojas financieras que, de no corregirse, pueden alterar de manera sustantiva el VPN y la TIR.

Primero, la verificación de coherencia volumen–ingreso confirma que los ingresos responden al driver productivo (unidades) y al precio, evitando inflaciones por unidades mal definidas, duplicidades o

periodización incorrecta. Segundo, la separación de OPEX productivo y administrativo previene la mezcla de costos que distorsiona márgenes y dificulta la interpretación gerencial, además de facilitar comparaciones entre escenarios. Tercero, el control de CAPEX explícito en el año 0 asegura que la inversión inicial se registre con el signo y periodo correctos; este es un punto crítico, ya que un error en la inversión inicial altera de inmediato el VPN y puede sesgar la TIR.

Cuarto, el vínculo de depreciación al Estado de Resultados y a la base fiscal mejora la consistencia contable-fiscal del modelo: aunque la depreciación no es salida de caja, sí afecta utilidad e impuestos, por lo que su omisión o cálculo incorrecto produce flujos netos inconsistentes. Quinto, el control del puente utilidad→efectivo evita un problema recurrente en MiPyMEs: confundir utilidad contable con caja disponible. Al exigir que el FNE incorpore explícitamente componentes como inversión, amortización de capital y salvamento (cuando aplique), la HFP garantiza que la serie de flujos represente efectivamente el comportamiento financiero del proyecto.

Finalmente, la regla de dictamen (comparación TIR–TMAR y signo del VPN) opera como cierre interpretativo estandarizado, reduciendo ambigüedad al comunicar resultados a actores no especialistas. En conjunto, la Tabla 4 evidencia que la HFP incorpora controles mínimos pero suficientes para sostener la trazabilidad y la confiabilidad del modelo, lo cual es clave tanto para la validación operativa en la empresa como para su uso didáctico en escenarios de aprendizaje basados en proyectos.

Tabla 5

Transferencia didáctico-curricular: evidencias por etapa (ABP) y criterios evaluables

Etapas ABP	Evidencia (HFP)	Criterio evaluable (rúbrica)
Diagnóstico	Depuración y clasificación de registros	Clasifica CAPEX/OPEX y documenta supuestos
Modelación	ER proforma y FNE (0–5)	Coherencia temporal y signos correctos
Auditoría	Revisión de vínculos dato→indicador	Trazabilidad y verificación de fórmulas
Sensibilidad	Variación de drivers y robustez	Identifica variables críticas y umbrales
Dictamen	Recomendación argumentada	Usa VPN/TIR vs TMAR e incluye condiciones/limitaciones

Nota: En esta fase, el resultado educativo se reporta como diseño evaluable (evidencias y criterios), dejando la medición de impacto en aprendizaje para trabajo futuro.

Fuente: Elaboración propia a partir de HFP Excel.

La Tabla 5 sintetiza el resultado didáctico-curricular del estudio al mostrar cómo la HFP puede integrarse en una secuencia ABP con evidencias observables y criterios evaluables, sin requerir todavía medir impacto en aprendizaje. En particular, la tabla evidencia que el instrumento no se usa sólo para “calcular”, sino para estructurar desempeños profesionales: en la etapa de diagnóstico, la calidad del trabajo se aprecia en la depuración y clasificación (incluida la distinción CAPEX/OPEX y la explicitación de supuestos); en modelación, el foco es la coherencia temporal, signos y consistencia entre ER proforma y FNE; en auditoría, se evalúa trazabilidad dato→indicador y validación interna de vínculos; en sensibilidad, se observa pensamiento crítico mediante identificación de variables críticas y argumentación de umbrales; y en dictamen, la competencia culmina en una recomendación justificada con VPN/TIR frente a TMAR y una comunicación clara de condiciones y limitaciones. En conjunto, la tabla aporta una ruta práctica para convertir el uso de la HFP en un proceso formativo evaluable

mediante rúbricas, alineando actividades, evidencias y criterios con competencias centrales de evaluación de proyectos.

En conjunto, los resultados evidencian que la HFP convierte registros operativos en métricas financieras consistentes y auditables, y que su organización por módulos permite tanto sustentar una decisión de inversión como documentar evidencias de desempeño alineadas a ABP y evaluación auténtica, sin exponer información sensible del caso.

DISCUSIÓN

Los resultados muestran que la Hoja Financiera Paramétrica (HFP) puede operar simultáneamente como un instrumento aplicado para la evaluación económico-financiera de proyectos en una MiPyME y como un artefacto transferible para el diseño didáctico-curricular en cursos de ingeniería económica. En el plano productivo, el aporte se expresa en la capacidad de transformar registros operativos dispersos en una modelación consistente con horizonte a cinco años, generando Flujos Netos de Efectivo (FNE) y criterios de decisión sustentados en indicadores (VPN y TIR) bajo una TMAR explícita. En el plano formativo, el aporte se concreta al convertir el proceso de evaluación (depuración, clasificación, modelación, auditoría, sensibilidad y dictamen) en una secuencia de evidencias observables y evaluables mediante rúbricas, lo cual responde a la necesidad de cerrar la brecha entre teoría y práctica en la enseñanza de evaluación de proyectos (Laitón-Ángel, 2018).

La organización modular de la HFP sintetizada en la Tabla 1 constituye una innovación práctica porque separa con claridad entradas, cálculos y salidas, y establece una ruta de evidencia intermedia antes de llegar al indicador final. Esta arquitectura reduce errores habituales (referencias rotas, periodización incorrecta, signos inconsistentes y mezcla de rubros) y, sobre todo, mejora la auditabilidad: permite rastrear cómo un cambio en volumen, precio o estructura de costos impacta el estado proforma, el FNE y el dictamen. En coherencia con lo reportado sobre el uso de hojas de cálculo como mediadores cognitivos, el valor de la plantilla no radica sólo en automatizar, sino en hacer visibles las dependencias del modelo para verificar supuestos y comprender relaciones entre variables y resultados (Cevallos-Ponce, 2019).

Un hallazgo operativo relevante es la formalización de reglas para clasificar y documentar CAPEX y OPEX, así como su impacto directo en el flujo. En contextos MiPyME es frecuente confundir inversión con gasto corriente, mezclar costos productivos con administrativos u omitir criterios de asignación de indirectos; estos problemas no sólo afectan el margen, sino que distorsionan el FNE y los indicadores. El puente utilidad-efectivo descrito en la Tabla 2 contribuye a resolverlo al distinguir lo contable de lo financiero e incorporar explícitamente componentes críticos (inversión inicial, depreciación como ajuste no desembolsable, pago a capital e ingresos por salvamento cuando aplique). Con ello, la evaluación se aproxima a la noción de proyecto como proceso de modelación con trazabilidad, y no como aplicación aislada de fórmulas (Mayett Moreno, 2022).

El análisis por escenarios y sensibilidad aporta una lectura de robustez que resulta especialmente pertinente en sectores con volatilidad de insumos y demanda. Al identificar qué variables dominan el comportamiento de los FNE y, por extensión, la comparación TIR-TMAR o el signo del VPN (Tabla 3), el dictamen deja de ser un veredicto estático y se convierte en una recomendación condicionada por supuestos explícitos. En la práctica, esto orienta acciones de gestión (por ejemplo, negociación de insumos, ajustes de precio/volumen, rediseño de fases de inversión o criterios de financiamiento) y facilita la comunicación con actores no especialistas, pues la decisión se expresa en términos comprensibles y verificables. Este énfasis en sensibilidad es congruente con la necesidad de herramientas operativas asequibles y auditables para trasladar la ingeniería económica a la rutina de una MiPyME.

En el plano curricular, la propuesta se articula con el alineamiento constructivo al vincular resultados de aprendizaje, actividades y evaluación alrededor de desempeños observables (Tabla 5). La HFP se concibe como artefacto auténtico para ABP: el producto evaluable es un modelo defendible con evidencia y supuestos documentados, no una respuesta cerrada. Así, el estudiantado aprende a trabajar con datos imperfectos, a negociar limitaciones y a justificar decisiones bajo escenarios, reproduciendo la lógica profesional de la evaluación de proyectos. En términos de competencias, la secuencia favorece habilidades clave: depurar y clasificar información (incluida la distinción CAPEX/OPEX), modelar flujos, interpretar TMAR-TIR-VPN, realizar sensibilidad y sustentar un dictamen técnico (Gamboa Solano et al., 2023).

En términos de evaluación, la incorporación de rúbricas y retroalimentación se justifica como mecanismo para sostener iteraciones de mejora durante la modelación. La evaluación auténtica prioriza desempeños cercanos a la práctica profesional, mientras que la evaluación formativa enfatiza retroalimentación orientada a criterios, mejora y autorregulación (Villarroel, 2019; Hattie & Timperley, 2007; Nicol & Macfarlane-Dick, 2006). En esta línea, la evidencia revisada sugiere que las rúbricas despliegan su mayor potencial cuando guían el trabajo en proceso y apoyan autoevaluación y revisión iterativa, no sólo cuando se usan como instrumento sumativo (Panadero & Jönsson, 2013). Adicionalmente, el enfoque de alfabetización de la retroalimentación y el diseño deliberado del feedback fortalece la adopción y uso efectivo de la retroalimentación por parte del estudiante (Hattie, 2007) (Nicol, 2006) (Panadero, 2013) (Boud, 2013) (Carless, 2018). Al contrastar esta propuesta con prácticas publicadas sobre uso de hojas de cálculo en evaluación de proyectos, la diferencia sustantiva no es "usar Excel", sino el diseño pedagógico y de control: muchas implementaciones privilegian la automatización del cálculo, mientras que aquí se prioriza la explicabilidad del modelo, la auditabilidad de supuestos y la lectura de robustez por sensibilidad. En consecuencia, el aporte se ubica en el paso de la automatización a la rendición de cuentas del modelo: la plantilla obliga a justificar supuestos, documentar criterios de clasificación y sostener la decisión con evidencia intermedia. Esta orientación es particularmente relevante cuando se pretende que el instrumento sea replicable en distintos contextos y, a la vez, evaluable en el aula sin depender de datos confidenciales.

Para facilitar que otros investigadores, docentes o unidades productivas repliquen el enfoque sin comprometer información sensible, el estudio deja un esquema de aplicación de bajo costo: (a) un diccionario de datos y reglas de clasificación CAPEX/OPEX, incluyendo criterios para indirectos; (b) un registro de supuestos (drivers) con fuente, racional y rangos operativos; (c) una matriz de escenarios y sensibilidad con reglas explícitas de decisión; (d) un checklist de auditoría interna como el documentado en la Tabla 4; y (e) una guía docente con evidencias por etapa y rúbrica. Este paquete permite continuar el trabajo en dos direcciones: escalamiento productivo (nuevos proyectos o nuevas líneas en la misma empresa) y escalamiento educativo (implementación en cursos con evaluación auténtica y retroalimentación).

Las limitaciones principales se asocian al uso de un caso único y a que el componente educativo se reporta como diseño evaluable, sin medición directa del impacto en aprendizaje. Por ello, se proponen tres rutas de continuidad: implementar la HFP con cohortes estudiantiles para estimar consistencia interevaluador y refinar criterios; desarrollar la validación del uso educativo (contenido y coherencia de evidencias) mediante juicio de expertos y análisis de desempeño; y ampliar la replicación a múltiples casos y sectores manufactureros para fortalecer transferibilidad. Estas rutas son congruentes con el alcance declarado del estudio y con la lógica de dejar la validación educativa como fase posterior, una vez estabilizado el instrumento en condiciones operativas (Nontol-Nontol, 2024).

CONCLUSIONES

En esta investigación se consolidó el diseño e implementación de una Hoja Financiera Paramétrica (HFP) basada en ingeniería económica para evaluar la viabilidad económico-financiera de una

optimización productiva en una MiPyME manufacturera del sector madera-mueble, con horizonte de análisis a cinco años. El instrumento integró, de forma trazable, la depuración de registros operativos y financieros, la parametrización de supuestos, la construcción del Estado de Resultados proforma y la derivación del Flujo Neto de Efectivo (FNE), culminando en la estimación e interpretación de indicadores de decisión (VPN y TIR) bajo una TMAR explícita y reglas de dictamen replicables.

El aporte principal del estudio reside en la trazabilidad y auditabilidad del modelo. La arquitectura modular evita el uso de hojas de cálculo como “cajas negras” y facilita localizar el origen de cualquier variación en resultados a partir de los drivers de ingresos, la estructura de costos, la inversión y su tratamiento por depreciación, y el financiamiento cuando se aplica. Asimismo, la formalización de criterios CAPEX/OPEX y el puente utilidad-efectivo contribuyen a reducir errores habituales en contextos MiPyME (mezcla de rubros, periodización incorrecta y confusión entre utilidad contable y caja), fortaleciendo la consistencia del FNE y la solidez del dictamen.

En el plano educativo, la investigación aporta una ruta de implementación evaluable: la HFP se configura como artefacto auténtico integrable a Aprendizaje Basado en Proyectos, articulando actividades de modelación y auditoría de supuestos con evidencias observables y criterios verificables mediante rúbricas. Este diseño favorece que el aprendizaje se centre en desempeños profesionales - depuración y clasificación de información (incluida la distinción CAPEX/OPEX), trazabilidad del modelo, lectura de robustez por sensibilidad y dictamen argumentado- y no en la reproducción mecánica de fórmulas.

Las limitaciones del estudio acotan el alcance de las inferencias. Se trata de un caso único y, aunque la propuesta didáctico-curricular quedó especificada en términos de evidencias y criterios, no se evaluó empíricamente con cohortes estudiantiles ni se estimó confiabilidad/validez de la rúbrica. Además, la incertidumbre se abordó mediante sensibilidad determinística; por tanto, los resultados no representan variabilidad conjunta de múltiples drivers bajo distribuciones probabilísticas. Estas limitaciones, no obstante, son coherentes con el alcance declarado: estabilizar el instrumento y documentar su transferencia curricular como base para fases posteriores.

Como líneas de continuidad para facilitar que otros investigadores, docentes y unidades productivas apliquen y extiendan el trabajo, se recomienda: (a) replicar la HFP en múltiples casos y sectores manufactureros para fortalecer transferibilidad; (b) implementar la propuesta con grupos estudiantiles, estimar consistencia interevaluador y construir un argumento de validez de uso educativo; (c) desarrollar bancos anonimizados de escenarios y supuestos sectoriales que habiliten comparación intercontextual; y (d) incorporar extensiones de análisis de incertidumbre (por ejemplo, simulación) y de visualización (tableros), manteniendo trazabilidad, controles de auditoría y resguardo de información sensible.

REFERENCIAS

Alarcón Osuna, M. O. (2024). Presente y Futuro de la MIPYME desde una perspectiva holística. *Carta Económica Regional*, 7(22), 134. <https://doi.org/https://doi.org/10.32870/cer.v0i134.7917>

Aroche Reyes, F. (2019). ESTRUCTURA PRODUCTIVA Y CRECIMIENTO ECONÓMICO EN MÉXICO: UNA PERSPECTIVA MULTISECTORIAL. *Investigación Económica*, 78(309), 3-26. <https://doi.org/https://doi.org/10.22201/fe.01851667p.2019.309.70117>

Boud, D. &. (2013). Rethinking models of feedback for learning: The challenge of design. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 38(6), 698-712. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/02602938.2012.691462>

Carless, D. &. (2018). The development of student feedback literacy: Enabling uptake of feedback. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 43(8), 1315-1325. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/02602938.2018.1463354>

Cevallos-Ponce, Á. A. (2019). Evaluación financiera de proyectos de inversión para la PYMES. . *Dominio De Las Ciencias*, 5(3), 375-390. <https://doi.org/https://doi.org/10.23857/dc.v5i3.941>

Gabriel R, A. G. (2025). Impacto del nearshoring en la actividad económica de México (2020-2023. *Problemas Del Desarrollo. Revista Latinoamericana De Economía*, 56(220), 125-152. <https://doi.org/https://doi.org/10.22201/iiiec.20078951e.2025.220.70230>

GAMBOA SOLANO, L., GUEVARA MORA, M. G., & MENA, Á. a. (2023). Taxonomía revisada de Bloom como apoyo para la redacción de resultados de aprendizaje y el alineamiento constructivo. *Innovaciones Educativas [online]*, 25(38), 140-155. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22458/ie.v25i38.4529>

García Santamaría, L. E. (2023). Cadenas rurales de suministro para la producción de muebles de madera en Misantla, Veracruz. *Revista Mexicana De Ciencias Forestales*, 14(78), 58-86. <https://doi.org/https://doi.org/10.29298/rmcf.v14i78.1389>

Gereffi, G. (2025). Oportunidades Y Dificultades Del Nearshoring En México. *Foro Internacional*, 65(4), 925-972. <https://doi.org/https://doi.org/10.24201/fi.3129>

Hattie, J. &. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112. <https://doi.org/https://doi.org/10.3102/003465430298487>

Laitón-Ángel, S. I.-L. (2018). Estado del arte sobre problemáticas financieras en pymes. *Revista Escuela de Administración de Negocios*(85), 163-179. <https://doi.org/https://doi.org/10.21158/01208160.n85.2018.2056>

Lozano Uvario, K. M. (2022). Impactos territoriales de la reestructuración productiva: El caso de la industria de muebles en México en el siglo XXI. *HorizonTes Territoriales*, 2(4), 1-25. <https://doi.org/https://horizontesterritoriales.unach.mx/index.php/Revista/article/view/25>

Mayett Moreno, Y. Z. (2022). Gestión financiera y desempeño en MiPyMes Colombianas y Mexicanas. *Investigación administrativa*, 51(1), 00006. <https://doi.org/https://doi.org/10.35426/iav51n130.06>

Mendoza Sánchez, M. A. (2023). Especialización productiva, interdependencia sectorial y crecimiento de las ramas económicas de Sonora, 2003-2019. *Región Y Sociedad*, 35 e810. <https://doi.org/https://doi.org/10.22198/rys2023/35/1810>

Nicol, D. J.-D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, 31(2), 199-218. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/03075070600572090>

Nontol-Nontol, L. A.-A. (2024). Aprendizaje basado en proyectos (ABP) como estrategia didáctica en la educación superior. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 1(17), 104-112. <https://doi.org/https://doi.org/10.37843/rted.v17i1.475>

Olmedo Noguera, C. N.-C. (2024). E-commerce y la dinámica del cliente en México: análisis de factores clave para optimizar la compra. *Acta Universitaria*, , 34, 1-18. <https://doi.org/https://doi.org/10.15174/au.2024.4291>

ONU CEPAL. (28 de 10 de 2022). Comision Economica para America latina y el Caribe. Obtenido de Efectos socioeconómicos de la construcción de viviendas en la reactivación pos-COVID-19: inversión y empleo sectorial en Chile, Colombia, el Ecuador, México, el Perú y la República Dominicana: <https://repositorio.cepal.org/entities/publication/6829b0c9-d95c-45fc-9498-6b4c52243646>

Panadero, E. &. (2013). The use of scoring rubrics for formative assessment purposes revisited: A review. *Educational Research Review*,, 9, 129-144. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.edurev.2013.01.002>

Research and Markets. (2025). Informe del Mercado de Muebles 2025. Obtenido de La Empresa de Investigación Empresarial: https://www.researchandmarkets.com/reports/5781240/furniture-market-report?srsId=AfmB0or9KP2a5kzeZw8l_qlnWle9zhzH7sKKtZNkA6RFPDEb8Cn-RFje&utm_source=chatgpt.com

Vega Barrios A., C. I. (2021). Perspectivas de eCommerce y los Hábitos de Consumo Tras COVID-19. *European Scientific Journal*, ESJ, 17(4), 112. <https://doi.org/https://doi.org/10.19044/esj.2021.v17n4p112>

Vergara, J. &. (2020). Nociones límite y objetos de cooperación en contextos de diferencia epistemológica. . *Cinta de moebio*, 69, 229-240. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0717-554X2020000300229>

Villarroel, V. &. (2019). ¿Evaluamos lo que realmente importa? El desafío de la evaluación auténtica en educación superior. . *Calidad en la educación*, 50, 492-509. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.31619/caledu.n50.729>

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 