

Simulador Web Educativo De Negocios

Educational Web Business Simulator

Morales-Venegas, D.S.¹✉; Rodríguez-Chacón, R.L.²; Morales-Flores, R.M.³; Tinoco-Alcázar, I.⁴; Rodríguez-Campos, F.E.⁵

Datos de Adscripción:

¹ Morales, Venegas, Diana Sarahi
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Lerdo.
Ciudad Lerdo, Durango. México.
ROR ID: <https://ror.org/00davry38>
ROR ID: <https://ror.org/04bjbt12>
diana.mv@itslerdo.edu.mx
ORCID <https://orcid.org/0009-0009-2515-6752>

² Rodríguez, Chacón, Rocío Lorena
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Lerdo.
Ciudad Lerdo, Durango. México.
ROR ID: <https://ror.org/00davry38>
ROR ID: <https://ror.org/04bjbt12>
rocio.rc@itslerdo.edu.mx
ORCID <https://orcid.org/0009-0001-0842-1585>

³ Morales, Flores, Rosa María
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Lerdo.
Ciudad Lerdo, Durango. México.
ROR ID: <https://ror.org/00davry38>
ROR ID: <https://ror.org/04bjbt12>
rosa.mf@itslerdo.edu.mx
ORCID <https://orcid.org/0009-0006-7943-3408>

⁴ Tinoco, Alcázar, Irma
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Lerdo.
Ciudad Lerdo, Durango. México.
ROR ID: <https://ror.org/00davry38>
ROR ID: <https://ror.org/04bjbt12>
irma.ta@itslerdo.edu.mx
ORCID <https://orcid.org/0009-0006-9271-0449>

⁵ Rodríguez, Campos, Francisco Eduardo
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Lerdo.
Ciudad Lerdo, Durango. México.
ROR ID: <https://ror.org/00davry38>
ROR ID: <https://ror.org/04bjbt12>
francisco.rc@itslerdo.edu.mx
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-5276-3681>

Resumen - El simulador web educativo de negocios es una aplicación desarrollada para que los estudiantes experimenten el emprendimiento en un entorno virtual mediante la recreación de situaciones reales del ámbito empresarial, facilitando la toma de decisiones en áreas como finanzas, recursos y operaciones, así como el análisis de sus efectos. Su desarrollo se realizó mediante una metodología evolutiva basada en el crecimiento incremental del sistema y la mejora continua a partir de la retroalimentación de los usuarios, incluyendo análisis de requerimientos, diseño de interfaz, desarrollo de módulos y pruebas de funcionamiento y usabilidad. Como resultado, se obtuvo un simulador funcional y estable que cumple con los objetivos planteados y sirve como herramienta de apoyo al aprendizaje, integrando teoría y práctica para fortalecer habilidades analíticas y estratégicas en la formación académica de los estudiantes.

Palabras Clave: Aprendizaje activo, Emprendimiento, Entorno virtual de aprendizaje, Simulación de negocios, Simulador web.

Abstract - The educational web-based business simulator aims to be an application that allows students to experience entrepreneurship in a virtual environment. The scope of the study focuses on the development of an interactive tool that recreates real-world business situations, facilitating decision-making in areas such as finance, resources, and operations, among others, as well as the analysis of their effects. The methodology used corresponds to an evolutionary approach, based on the incremental development of the system and continuous improvement through user feedback. The process included requirements analysis through surveys, interface and system structure design, progressive development of its modules, and testing to evaluate its performance and usability, incorporating improvements derived from the obtained results. As a result, a functional simulator was obtained that meets the proposed objectives and satisfies basic needs as a learning support tool. The system allows the recreation of practical scenarios, facilitates decision-making, and operates stably in its initial version. In conclusion, the simulator is an effective tool for active learning, as it integrates theory with practice and promotes the development of analytical and strategic skills, adding value to students' academic training.

Keywords: Active learning, Business simulation, Entrepreneurship, Virtual learning environment, Web-based simulator.

I. INTRODUCCIÓN

El cambio en los entornos empresariales y la creciente complejidad de los procesos de toma de decisiones han generado la necesidad de aplicar en la educación superior estrategias de enseñanza que vinculen la práctica con los conocimientos teóricos. En los programas relacionados con la gestión empresarial, la administración y las tecnologías de la información, es necesario integrar conocimientos de diferentes áreas funcionales, evaluar alternativas, analizar información y tomar decisiones en condiciones de incertidumbre. En este contexto, las metodologías de aprendizaje activo van adquiriendo importancia como alternativas para la participación dinámica del estudiante y una mayor conexión entre teoría y práctica (Misseyanni, Lytras, Papadopoulou, & Marouli, 2018).

Entre estas estrategias se encuentran los simuladores de negocios, definidos como entornos de aprendizaje que representan, mediante modelos dinámicos, determinadas condiciones y relaciones presentes en una organización o mercado, permitiendo a los participantes tomar decisiones y analizar sus consecuencias. Su desarrollo ha evolucionado desde los primeros juegos empresariales utilizados en el siglo XX hasta plataformas digitales capaces de incorporar múltiples variables relacionadas con las finanzas, la mercadotecnia, la producción, las operaciones y la estrategia empresarial. Esta evolución tecnológica ha ampliado las posibilidades de utilizar la simulación como recurso didáctico en diferentes áreas de la educación superior (Goi, 2019).

El valor educativo de los simuladores de negocios se relaciona en particular con la capacidad para generar experiencias de aprendizaje basadas en la toma de decisiones y la retroalimentación. El estudiante participa en un escenario en el que sus decisiones producen consecuencias sobre el comportamiento de una empresa virtual. Lo que favorece la integración de conocimientos y el desarrollo de habilidades relacionadas con el análisis, la resolución de problemas y la toma de decisiones. La simulación empresarial es una estrategia que puede brindar al estudiante experiencia en situaciones complejas sin exponerlo a las consecuencias de la pérdida de capital invertido, lo que implicaría experimentar directamente en una organización real (Olguin-Villalobos, Ventura-Aguilar, Zavaleta-López, & Moncada-Torres, 2026).

La evidencia empírica disponible respalda el interés creciente por este tipo de herramientas. Faisal et al. (2022), mediante una revisión sistemática de 57 estudios empíricos, identificaron que los juegos de simulación empresarial utilizados en educación superior se han relacionado con resultados de aprendizaje asociados con la adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades cognitivas e interactivas y determinados comportamientos. No obstante, los autores también señalan que los resultados de aprendizaje no dependen exclusivamente de la utilización del simulador, sino de factores relacionados con su diseño, implementación, integración curricular y mediación pedagógica.

Desde esta perspectiva, el simulador no debe entenderse únicamente como una herramienta tecnológica, sino como un componente de una estrategia didáctica que requiere objetivos de aprendizaje claramente definidos, actividades estructuradas y procesos de reflexión sobre las decisiones adoptadas. Buil et al. (2019) encontraron que el uso de juegos de simulación empresarial puede relacionarse con la motivación intrínseca de los estudiantes, mientras que Hernández-Lara et al. (2019) mostraron la utilidad de las técnicas de analítica del aprendizaje para examinar las interacciones de los participantes durante este tipo de experiencias. Estos resultados sugieren que el valor educativo de la simulación puede analizarse no solo a partir del resultado final obtenido por una empresa virtual, sino también a partir del comportamiento, la interacción y el proceso de aprendizaje desarrollado durante la actividad.

Asimismo, la incorporación de tecnologías digitales ha permitido ampliar las posibilidades de los simuladores mediante plataformas en línea, sistemas de seguimiento y herramientas de análisis de datos. Esta evolución resulta particularmente relevante en la educación superior, debido a que permite generar evidencias sobre las decisiones de los estudiantes y sus patrones de interacción. Sin embargo, la disponibilidad de tecnología no garantiza por sí misma el desarrollo de competencias profesionales. La literatura señala la necesidad de estudiar las condiciones pedagógicas bajo las cuales estas herramientas producen resultados favorables y de establecer mecanismos de evaluación que permitan identificar con mayor precisión los aprendizajes derivados de la experiencia de simulación (Faisal et al., 2022).

Los simuladores empresariales pueden integrarse en programas digitales dirigidos a estudiantes orientados a la formación de empresas. Generando evidencias sobre el uso de simuladores para el desarrollo de competencias, la toma de decisiones que se puedan aplicar en materias que estén dentro de la currícula escolar. Este aspecto resulta relevante porque una misma herramienta de simulación puede generar experiencias de aprendizaje distintas según la estructura de la actividad, el acompañamiento docente, el nivel de complejidad y los mecanismos de evaluación empleados.

El presente trabajo desarrolla un simulador web educativo de negocios, orientado a estudiantes de distintas carreras y profesiones interesados en fortalecer competencias relacionadas con la gestión empresarial. La herramienta permite recrear escenarios relacionados con finanzas, recursos y operaciones en un entorno virtual y controlado, lo que favorece el pensamiento crítico, la toma de decisiones y el análisis estratégico.

El sistema se desarrolla mediante un modelo evolutivo de software con enfoque iterativo e incremental, empleando tecnologías como MySQL, Laravel, PHP, HTML, CSS y JavaScript. Obteniendo un simulador funcional que integra la teoría con la práctica y ofrece un espacio seguro para el aprendizaje y análisis de estrategias de negocio.

II. PARTE TÉCNICA DEL ARTÍCULO

En esta sección se describen la metodología de desarrollo adoptada, la especificación de requisitos bajo la norma IEEE 830, el diseño conceptual en Lenguaje de Modelado Unificado (UML), el prototipado de interfaz, el modelado relacional de la base de datos, la arquitectura del software basada en el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC), la lógica algorítmica y reglas de negocio del simulador, la estrategia de verificación mediante pruebas piloto, y las especificaciones de infraestructura para la implementación institucional.

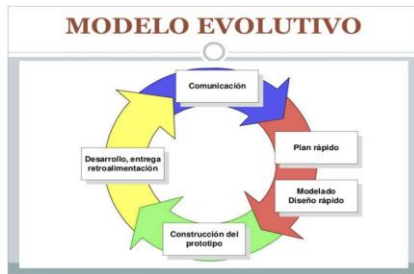
2.1 Metodología del Desarrollo

El sistema se desarrolló mediante un modelo evolutivo e incremental que permite el crecimiento progresivo del software a través de entregas funcionales iterativas (Sommerville, 2011). Esta metodología modular se adapta a requisitos cambiantes al someter cada componente a ciclos de análisis, diseño, codificación, implementación y pruebas, e integrar mejoras continuas en cada versión (Pressman & Maxim, 2021).

Para el análisis del sistema se utilizaron dos metodologías complementarias: la estructurada y la orientada a objetos. La primera permitió describir las funciones del sistema y el flujo de información entre sus procesos, mientras que la segunda se apoyó en el Lenguaje de Modelado Unificado (UML), utilizando diagramas de casos de uso para representar el comportamiento del sistema desde la perspectiva de los usuarios y la interacción que mantienen con el entorno (Muller, 1997).

Figura 1

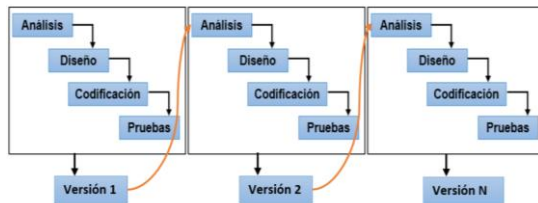
Metodología de desarrollo evolutivo.



Nota. Adaptado de *Ingeniería del software: Un enfoque práctico*, por R. S. Pressman y B. R. Maxim, 2021, McGraw-Hill.

Figura 2

Metodología de desarrollo incremental.



Nota. Adaptado de *Ingeniería del software: Un enfoque práctico*, por R. S. Pressman y B. R. Maxim, 2021, McGraw-Hill.

2.2 Especificación de Requisitos de Software bajo el Estándar IEEE 830

En la fase inicial del proyecto se realizó un análisis para validar el desarrollo de un simulador web educativo de negocios como herramienta de apoyo al aprendizaje, identificando necesidades académicas y tecnológicas relacionadas con la enseñanza de temas empresariales y la aplicación práctica del conocimiento. El estudio permitió reconocer la importancia de contar con entornos virtuales que faciliten la toma de decisiones, el análisis estratégico y la simulación de escenarios empresariales en un entorno controlado. Asimismo, se analizaron los procesos de aprendizaje y las dificultades de los estudiantes para aplicar la teoría a situaciones reales.

A partir de este diagnóstico, se llevó a cabo el proceso formal de elicitación y especificación de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, tomando como referencia el estándar IEEE 830 para la especificación de requisitos de software (Institute of Electrical and Electronics Engineers [IEEE], 1998). La adopción de esta norma garantizó que los requisitos especificados fueran unívocos, verificables, trazables y

estructurados de acuerdo con las necesidades operativas identificadas. A partir de este estándar, fue posible clasificar los distintos roles de usuarios involucrados y establecer sus responsabilidades dentro de la solución tecnológica.

Tabla 1

Identificación del Requerimiento Funcional RF05 Alumno-Consulta de reportes.

Identificación del requerimiento	Nombre	Características	Descripción
RF05	Consulta de reportes	Obligatorio (Prioridad Alta). Módulo de salida de información y visualización de datos.	El sistema deberá permitir al usuario con rol "Alumno" consultar y visualizar los reportes ejecutivos e indicadores de desempeño en su escenario de simulación.

Tabla 2

Identificación del Requerimiento No Funcional RNF19 Global-Usabilidad e interfaz intuitiva.

Identificación del requerimiento	Nombre	Características	Descripción
RNF19	Usabilidad e interfaz intuitiva	Atributo de calidad / Usabilidad. Basado en componentes estándar de diseño web (Bootstrap) y patrones UX.	El sistema dispondrá de una interfaz gráfica intuitiva y adaptativa (responsive, que facilite la navegación y el aprendizaje autónomo del usuario)

2.3 Diseño de Casos de Uso (UML) y Prototipado Estructural y Modelo de Base de Datos

Una vez formalizada la especificación de requerimientos mediante el estándar IEEE 830, se procedió con la fase de modelado orientado a objetos. En esta etapa se definieron los requerimientos del sistema mediante diagramas de casos de uso en Lenguaje de Modelado Unificado (UML), mapeando las interacciones entre los actores principales (Administrador, Docente y Alumno) y los procesos de la plataforma

A la par de la abstracción UML, se desarrolló un prototipo estructural con los módulos principales para evaluar su funcionamiento, navegación y usabilidad inicial de manera temprana. Este prototipo permitió validar visualmente los flujos de trabajo previamente modelados en los casos de uso, garantizando una transición fluida hacia la fase de codificación en el entorno web.

Figura 3

Diagrama de casos de uso de interacción del alumno con el sistema.

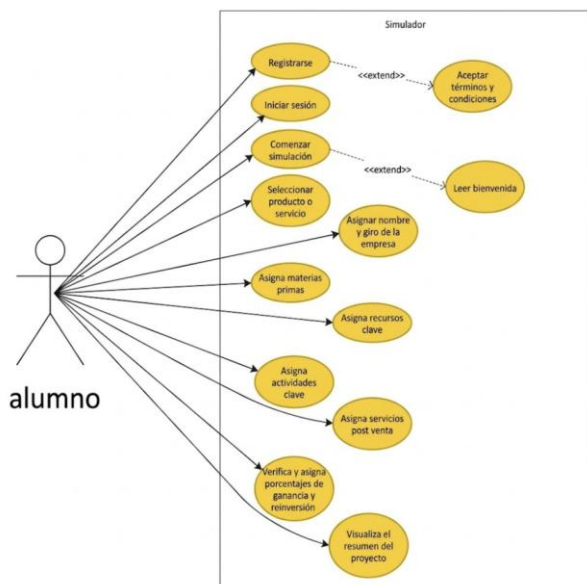


Figura 4

Pantalla prototipo nombre y giro de la empresa.

Como siguiente paso, se procedió con el diseño lógico y relacional de la base de datos. A continuación, la figura 5 presenta el diagrama entidad-relación correspondiente a la base de datos del sistema, donde se ilustran las tablas principales y las relaciones lógicas entre ellas. Esta representación estructural es esencial para garantizar la integridad y coherencia de los datos, permitiendo un almacenamiento organizado y una gestión eficiente de la información. Dentro de este modelo, entidades como empresa, Alumno_user, simulacion, materia_prima y reporte articulan la información operativa y financiera, asegurando una trazabilidad completa de cada iteración realizada por los usuarios.

2.3 Arquitectura del Software y Tecnologías Implementadas

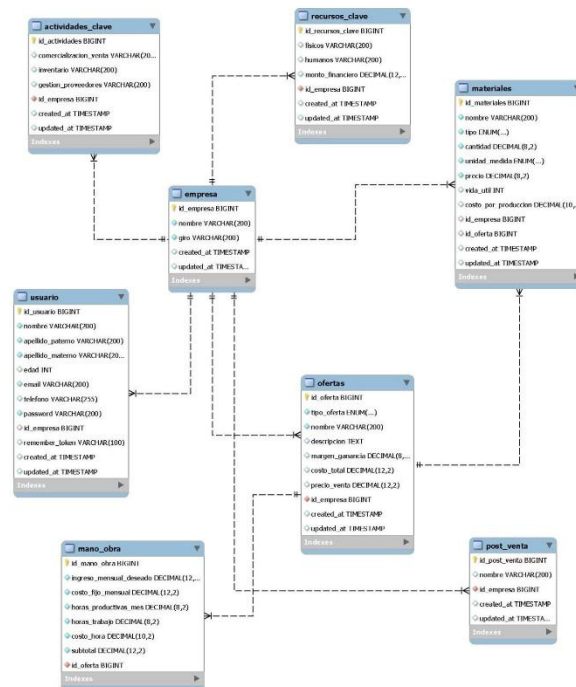
La estructura computacional del sistema se diseñó sobre el patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador (MVC), el cual promueve la separación de responsabilidades entre la capa de presentación, la lógica del negocio y la persistencia de datos.

A. Capa Backend (Modelo y Controlador).

Construida en PHP, utilizando el framework Laravel. La lógica operante del simulador se distribuyó en controladores especializados como EmpresaController (gestión del ciclo de vida de la empresa virtual), CatalogoController (administración de rubros e insumos), OfertaController (procesamiento de precios e interacciones de mercado) y SimuladorController (ejecución de algoritmos financieros y generación de escenarios). Para la interacción con la base de datos, se empleó el mapeador objeto-relacional (ORM) Eloquent, lo que permitió mapear las entidades relacionales de la Figura 6 como modelos orientados a objetos con relaciones lógicas de pertenencia y asociación.

Figura 5

Modelo de base de datos.



Para ejemplificar la implementación de la capa de controladores bajo la arquitectura MVC, el siguiente código muestra la estructura interna del OfertaController, responsable de gestionar las solicitudes del usuario y coordinar las vistas correspondientes:

```
1 <?php
2 namespace App\Http\Controllers;
3 use Illuminate\Http\Request;
4 class OfertaController extends Controller {
5     public function index(): Factory|View {
6         return view('pages.selección'); }
7     public function seleccionarProducto(): Factory|View {
8         return view('pages.seleccionProducto'); }
9     public function seleccionarServicio(): Factory|View {
10        return view('pages.seleccionServicio'); }
11     public function crearProducto(): Factory|View {
12        return view('ofertas.crear_producto'); }
13     public function crearServicio(): Factory|View {
14        return view('ofertas.crear_servicio'); }
15 }
```

B. Capa Frontend (Vista).

La capa de Frontend fue desarrollada mediante tecnologías web estándar (HTML5, CSS3 y JavaScript), integrando el framework Bootstrap para asegurar una interfaz adaptativa (responsive) e intuitiva en diferentes dispositivos. La comunicación entre la interfaz de usuario y el servidor se complementó con peticiones HTTP asíncronas (AJAX), facilitando el cálculo dinámico de costos e indicadores financieros sin requerir la recarga completa de la página. Tal como se ilustra en la Figura 6, el módulo «Servicios e Ingresos» captura las variables operativas en tiempo real y procesa automáticamente las proyecciones de rentabilidad en la misma vista.

Figura 6

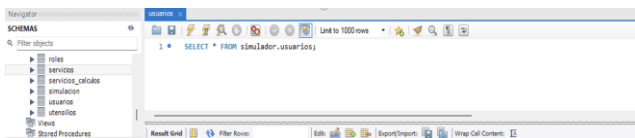
Interfaz de usuario del módulo «Servicios e Ingresos» desarrollada con Bootstrap y JavaScript para la captura de datos y el cálculo dinámico de indicadores financieros.

C. Capa de Persistencia (Base de Datos):

Basada en el sistema de gestión de bases de datos relacional MySQL operando con el motor InnoDB, garantizando el cumplimiento de las propiedades ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad) y preservando las restricciones de integridad referencial especificadas en el diagrama E-R. La administración del esquema y la optimización de consultas se realizaron mediante phpMyAdmin y MySQL Workbench, tal como se aprecia en la Figura 7, donde se ilustra la estructura de tablas del esquema simulador y la verificación de registros persistidos.

Figura 7

Administración del esquema de la base de datos en MySQL Workbench.



El control de versiones se realizó con Git, lo que facilitó la colaboración y el seguimiento de cambios en el código, mientras que Visual Studio Code se utilizó como entorno de desarrollo por sus herramientas de productividad.

2.4 Algoritmos y Reglas de Negocio del Simulador

El núcleo del Simulador Web Educativo De Negocios está constituido por un motor algorítmico parametrizable alojado en la capa de controladores de Laravel (SimuladorController, OfertaController y CatalogoController). Este motor procesa secuencialmente la captura de datos operacionales, el cálculo de costos, la proyección de utilidades y la generación de escenarios.

A. Conceptualización Didáctica y Captura de Parámetros de Emprendimiento

Para guiar el proceso de enseñanza-aprendizaje, la plataforma integra un entorno pedagógico interactivo que despliega definiciones formales de los conceptos empresariales antes y durante el llenado de formularios. Esto permite al estudiante comprender el impacto financiero de cada decisión estratégica al emprender con productos o servicios. El flujo algorítmico de captura recolecta y valida de forma estructurada los siguientes bloques de información.

- 1) Identidad de la Empresa: Nombre comercial y selección del giro empresarial (Industrial, Comercial o Servicios).
- 2) Definición de Oferta: Selección o registro del producto tangible o servicio intangible objeto del emprendimiento.
- 3) Materia Prima e Insumos: Desglose detallado de insumos directos y utensilios/herramientas requeridos para la producción o la prestación.
- 4) Recursos Clave: Clasificación y costeo de recursos en tres categorías principales: Físicos:(maquinaria, equipo e instalaciones). Humanos: Personal operativo, administrativo y mano de obra. Financieros: Capital inicial y líneas de liquidez.
- 5) Actividades Clave: Costeo de procesos operativos fundamentales distribuidos en comercialización y venta, control de inventario y gestión de proveedores.

Servicios Posventa: Asignación de presupuestos para la fidelización y valor agregado, tales como mantenimientos, pólizas de garantía y programas de recompensas.

B. Lógica Algorítmica de Costeo y Determinación de Precio de Venta

La plataforma procesa la sumatoria de los insumos directos, la amortización de recursos clave, los costos de actividades operativas y la estimación de costos de posventa para establecer el costo unitario total de producción o servicio. A partir de este valor de referencia, el algoritmo integra el margen de utilidad deseado para calcular dinámicamente el precio final de venta al mercado.

C. Resumen Interactivo y Ajuste Dinámico de Escenarios

Una vez ingresados los datos base, la plataforma habilita un resumen interactivo en la interfaz de usuario. En este módulo, mediante peticiones asíncronas vía AJAX, los estudiantes pueden manipular deslizadores y porcentajes en tiempo real para evaluar sensibilizaciones de mercado sin alterar los registros originales de la base de datos. Se recalculan instantáneamente las proyecciones al modificar las siguientes variables dinámicas: Producción, Costo por Unidad, Precio de Venta, Inversión Realizada, Ganancia y Capital para Reinversión.

D. Generación Automatizada de Reporte Ejecutivo

Como fase final del algoritmo, la vista «Resumen del Proyecto» consolida automáticamente la información de la empresa, la estructura de costos y la estrategia de posventa. A

partir de estos datos, el sistema calcula en tiempo real los ingresos diarios, los costos totales y la ganancia neta, dividiendo este flujo en utilidad personal y capital para reinversión. Finalmente, la plataforma permite exportar el reporte ejecutivo consolidado para la evaluación docente y el análisis del estudiante.

2.5 Verificación y pruebas locales

Se llevó a cabo una revisión detallada para garantizar que el sistema cumpliera con los requisitos definidos en la etapa de análisis y que las funciones asignadas a cada rol estuvieran correctamente establecidas. Posteriormente, la plataforma se desplegó en un entorno local para llevar a cabo una prueba piloto con un grupo de 20 estudiantes. Esta fase permitió recabar retroalimentación directa, identificar áreas de mejora oportunas, validar el correcto funcionamiento de los módulos y asegurar el cumplimiento de las especificaciones funcionales antes de su despliegue institucional definitivo.

Figura 8

Etapas de verificación y pruebas locales.



2.5 Implementación

Concluidas las etapas de desarrollo, pruebas funcionales y validación del sistema en un entorno local, el siguiente paso fue implementar el simulador de negocios en un entorno institucional. Se realizaron los ajustes que surgieron de las pruebas efectuadas, con el propósito de verificar el funcionamiento de sus principales módulos, corregir inconsistencias, y garantizar la integración adecuada de su funcionalidad.

Esta implementación tuvo como finalidad que los usuarios pusieran en funcionamiento el simulador en un ambiente controlado, permitiendo su utilización como herramienta de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje. En esta etapa se tuvieron consideraciones en los aspectos relacionados con la configuración del sistema, acceso de los usuarios, disponibilidad de los recursos tecnológicos, y operación de la funcionalidad destinada a la creación y gestión de emprendimiento virtual. Estas acciones permitieron comprobar la estabilidad operativa de la plataforma y detectar posibles incidencias asociadas a su uso en condiciones reales.

La plataforma se configuró para su migración e implementación formal en el servidor institucional definitivo, bajo el siguiente entorno de producción:

1. Servidor físico: HP ProLiant DL380 Gen9
2. Memoria RAM: 4 GB virtuales
3. Procesador: Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2650 v3 @ 2.30GHz (2 núcleos virtuales)
4. Almacenamiento: 150 GB de disco duro
5. Red: 2 tarjetas de red virtuales Gigabit
6. Sistema operativo: Ubuntu 24.04 LTS
7. PHP: 7.4.33
8. Composer: 2.7.6
9. Base de datos: MySQL 8.0.39

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se consolidó una plataforma web interactiva para la simulación de emprendimientos que articula exitosamente las dimensiones: técnica, pedagógica y de gestión empresarial. En la capa técnica, la arquitectura bajo el patrón MVC en Laravel y MySQL, junto con peticiones asíncronas vía AJAX, habilita el cómputo dinámico de la estructura analítica de costos y la proyección de rentabilidad, garantizando un ciclo de retroalimentación inmediata durante la simulación de escenarios. Desde la perspectiva pedagógica y administrativa, el sistema unifica las áreas funcionales del negocio en un entorno controlado, reduciendo la carga mental procedimental del estudiante. Esta abstracción operativa encauza la atención directamente hacia el desarrollo del pensamiento crítico, permitiendo al alumnado evaluar hipótesis de mercado, analizar la sensibilidad de variables financieras y contrastar múltiples escenarios operacionales para fundamentar una toma de decisiones estratégica e informada.

3.1 Interfaz y pantallas del sistema

Con el propósito de sintetizar el flujo de trabajo del sistema y optimizar la presentación gráfica del artículo, los módulos de interfaz de usuario se agrupan en las siguientes etapas representativas.

A. Autenticación de usuarios.

Integra las pantallas de inicio de sesión, el registro de nuevos usuarios en la base de datos y la aceptación formal de términos y condiciones de uso del sistema.

Figura 9

Interfaz de inicio de sesión



B. Selección del modelo de negocio y catálogo de giros.

Muestra la interfaz interactiva para la elección de la tipología del emprendimiento (Producto o Servicio) y la navegación por sus respectivos catálogos temáticos (alimentos, cosméticos, ropa, servicios digitales, estética, entre otros).

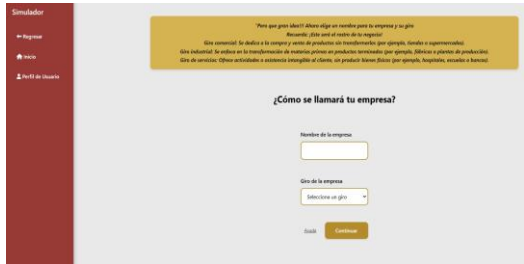
Figura 10
Interfaz Selección.



C. Configuración inicial y alta del proyecto.

Ilustra el módulo en el que el usuario define la idea de negocio, asigna la razón social o el nombre comercial y establece la clasificación formal del giro en el sistema.

Figura 11
Interfaz de asignación de nombre y giro.



D. Gestión operacional y recursos clave.

Engloba la parametrización de insumos, determinación de materias primas, asignación de recursos (físicos, humanos y financieros) y la definición de actividades clave y post-venta.

Figura 12
Interfaz de asignación de materia prima.



E. Cálculo financiero y proyecciones.

Presenta la interfaz de cómputo donde se determinan los costos de producción, proyecciones de ingresos, estimación de ganancias netas y la distribución del porcentaje de reinversión.

Figura 13
Interfaz de ganancia y reinversión.



F. Reporte y resumen ejecutivo del proyecto.

Muestra el panel final consolidado que integra la ficha técnica completa del emprendimiento simulado, compilando los datos generales, operacionales y financieros ingresados por el usuario.

Figura 14
Interfaz resumen del proyecto.



3.2 Evaluación de usabilidad y funcionamiento

La usabilidad y aceptación de la plataforma se evaluaron mediante un cuestionario estructurado de percepción por dimensiones funcionales, basado en una escala Likert de 5 puntos (donde 1=Totalmente en desacuerdo y 5=Totalmente de acuerdo), aplicado a la muestra de estudiantes (N=20) tras finalizar la prueba piloto. Los criterios evaluados, sus promedios y desviaciones estándar (σ) se resumen en la Tabla 1.

Tabla 3
Resultados de la evaluación de usabilidad por dimensiones funcionales.

	Criterios clave incluidos	Calificación (promedio $\pm \sigma$) % Aceptabilidad
Usabilidad e interfaz	Claridad de acceso, diseño intuitivo y navegación general.	4.25 $\pm$ 0.51 85%
Configuración operativa	Selección de giro, asignación de materia prima y recursos clave.	4.10 $\pm$ 0.58 82%



Cálculo financiero	Automatización de costos, proyección de ganancias y reinversión.	4.15±0.52 83%
Reporte ejecutivo	Consolidación clara de la ficha técnica y resultados globales.	4.35±0.49 87%
Valor pedagógico	Vinculación teoría-práctica e intención de uso futuro.	4.15±0.53 83%
Promedio Global	Aceptabilidad general del sistema	4.20±0.53 84%

Los datos obtenidos reflejan un nivel de aceptabilidad general del 84%. La dimensión con mayor valoración corresponde a la consolidación del reporte ejecutivo, lo que evidencia que la ficha técnica sintetizada ayuda al estudiante a interpretar de forma rápida la viabilidad de su negocio. Las bajas desviaciones estándar ($\sigma \leq 0.58$) confirman un alto nivel de consenso entre los usuarios evaluados.

3.4 Discusión

Las pruebas operativas y la evaluación de usabilidad confirmaron la efectividad del simulador web como una herramienta integral de apoyo al aprendizaje activo. El nivel de aceptabilidad general del 84% (4.20 ± 0.53 , $N=20$) demuestra tanto la estabilidad del software como la pertinencia de su diseño funcional para recrear entornos empresariales complejos.

Desde la perspectiva pedagógica, los resultados concuerdan con lo planteado por Goi (2019) respecto al valor de la simulación como un recurso didáctico versátil en la educación superior. La elevada valoración del Reporte ejecutivo (87.0%) evidencia cómo la automatización de cálculos reduce la carga mental procedimental, permitiendo al estudiante centrarse en la interpretación de los datos y el análisis de consecuencias. Este aspecto se vincula directamente con los hallazgos de Buil et al. (2019), quienes señalan que la retroalimentación inmediata en entornos virtuales estimula la motivación intrínseca del estudiante, favoreciendo un aprendizaje autodirigido al vincular la teoría con la práctica en un espacio controlado e inocuo ante pérdidas de capital real.

En el ámbito administrativo y de gestión empresarial, la plataforma facilita la integración de áreas funcionales (finanzas, operaciones, recursos, entre otros). Esta visión sistémica promueve el desarrollo de competencias transversales —como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la toma de decisiones bajo incertidumbre—, alineándose con la clasificación de resultados de aprendizaje de Faisal et al. (2022), la cual comprende la adquisición de conocimientos, el fortalecimiento de habilidades intelectuales e interactivas y la adopción de comportamientos gerenciales estratégicos.

Desde el punto de vista técnico, la adopción de una metodología evolutiva con enfoque iterativo e incremental (Sommerville, 2011; Pressman & Maxim, 2021) resultó clave para la madurez del sistema, permitiendo la detección temprana de ajustes mediante entregas parciales. La especificación rigurosa de requisitos bajo el estándar IEEE 830 (IEEE, 1998) y el modelado conceptual con

UML (Muller, 1997) aseguraron la trazabilidad entre las necesidades de los usuarios y la estructura final de la base de datos relacional.

Asimismo, la arquitectura del software sigue los esquemas de alto nivel recomendados para entornos de simulación educativa (Borrajó et al., 2010), fundamentándose en el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC) mediante el marco de trabajo Laravel (Stauffer, 2019). Esta distribución facilitó la separación de responsabilidades y la modularidad del código backend en PHP (PHP, 2024). En la capa frontend, la combinación de Bootstrap (Spurlock, 2013) con scripts de JavaScript (Flanagan, 2020) y peticiones asíncronas vía AJAX demostró ser un acierto de diseño computacional, ya que permite el cómputo dinámico de indicadores y escenarios de mercado en tiempo real sin recargar la página. Finalmente, el sistema de gestión de bases de datos MySQL (MySQL, 2025) garantizó el cumplimiento de las propiedades ACID y la integridad referencial, asegurando un desempeño estable y eficiente en la infraestructura del servidor de producción institucional (HP ProLiant DL380 Gen9).

Por último, la dimensión de Configuración operativa (82.0%), aunque altamente positiva, representa el área con mayor oportunidad de optimización. Analizar este resultado a la luz de lo expuesto por Hernández-Lara et al. (2019) sugiere la conveniencia de implementar técnicas de analítica del aprendizaje (learning analytics) en el backend. Registrar las interacciones y patrones de modificación de datos durante el alta de insumos permitirá diagnosticar puntos de fricción operativa y comprender la lógica de toma de decisiones del alumnado. Como enfatizan Faisal et al. (2022), la solidez técnica del sistema y la disponibilidad de la tecnología cobran su verdadero valor cuando se articulan con una adecuada mediación pedagógica, actividades estructuradas y mecanismos rigurosos de evaluación longitudinal.

IV. CONCLUSIONES

Con la implementación y el desarrollo del simulador web de negocios se permitió poner a disposición una herramienta tecnológica orientada a fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje del emprendimiento a través de la integración de actividades prácticas en un entorno virtual. Dicha plataforma proporciona a los estudiantes un espacio controlado para experimentar en contextos empresariales reales, con la creación y gestión de emprendimientos, aplicar conocimientos relacionados con la administración empresarial y explorar diferentes escenarios para la toma de decisiones, reduciendo los riesgos.

Los resultados obtenidos en la evaluación de usabilidad muestran un nivel de aceptación favorable por parte de los usuarios, con una valoración general del **84% (4.20 ± 0.53 ; $n = 20$)**. Entre las características identificadas más relevantes se encuentra la generación automatizada del reporte ejecutivo, facilitando la organización y presentación de la información generada durante la simulación lo cual contribuye a agilizar el análisis de los resultados

Técnicamente, las pruebas funcionales realizadas permitieron verificar el funcionamiento de los principales componentes del sistema y establecer las condiciones necesarias para su implementación en el servidor institucional. Esta plataforma esta diseñada para su utilización en un entorno educativo, aunque su operación requiere actividades permanentes de administración, monitoreo, respaldo y mantenimiento para garantizar su disponibilidad, seguridad y continuidad del servicio.

V. AGRADECIMIENTOS

Nuestro sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron al éxito del desarrollo de este proyecto. En particular, reconocemos al Dr. Jesús Alejandro Valdés Nieblas, Subdirector de Posgrado e Investigación del ITSL, por su valioso apoyo y acompañamiento durante las actividades del proyecto. Asimismo, agradecemos a los colaboradores por su orientación, conocimientos y aportaciones, las cuales fueron fundamentales para la realización de este trabajo. De igual manera, expresamos nuestro reconocimiento al Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico Superior de Lerdo, por brindar el entorno académico e institucional adecuado para el desarrollo de esta investigación, así como por su infraestructura, recursos y comunidad académica. Finalmente, agradecemos a los estudiantes participantes por su dedicación, compromiso y participación activa, cuyo esfuerzo y creatividad fueron esenciales para el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

VI. REFERENCIAS

- Borrajó, M. L., Bueno, Y., de la Fuente, D., Lozano, J., & Montes, M. (2010). *High-level architecture for business simulators in education*. Computers & Education, 55(1), 322–330. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.01.018>
- Buil, I., Catalán, S., & Martínez, E. (2019). Encouraging intrinsic motivation in management training: The use of business simulation games. *The International Journal of Management Education*, 17(2), 162–171. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2019.02.002>
- Chacon, S., & Straub, B. (2014). *Pro Git* (2.ª ed.). Apress. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-0076-6>
- Faisal, N., Chadhar, M., Goriss-Hunter, A., & Stranieri, A. (2022). Business simulation games in higher education: A systematic review of empirical research. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2022, Article 1578791. <https://doi.org/10.1155/2022/1578791>
- Faria, A. J., Hutchinson, D., Wellington, W. J., & Gold, S. (2009). Developments in business gaming: A review of the past 40 years. *Simulation & Gaming*, 40(4), 464–494. <https://doi.org/10.1177/1046878109333863>
- Flanagan, D. (2020). *JavaScript: The definitive guide* (7.ª ed.). O'Reilly Media.
- Goi, C. L. (2019). The use of business simulation games in teaching and learning. *Journal of Education for Business*, 94(5), 342–349. <https://doi.org/10.1080/08832323.2018.1536028>
- Hernández-Lara, A. B., Perera-Lluna, A., & Serradell-López, E. (2019). Applying learning analytics to students' interaction in business simulation games: The usefulness of learning analytics to know what students really learn. *Computers in Human Behavior*, 92, 600–612. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.03.001>
- IEEE. (1998). *IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications* (IEEE Std 830-1998). IEEE Computer Society. <https://doi.org/10.1109/IEEESTD.1998.88286>
- Microsoft. (2024). *Visual Studio Code*. <https://code.visualstudio.com/>
- Misseyanni, A., Lytras, M. D., Papadopoulou, P., & Marouli, C. (Eds.). (2018). *Active learning strategies in higher education: Teaching for leadership, innovation, and creativity*. Emerald Publishing.
- Muller, P.-A. (1997). *Modelado de objetos con UML*. Gestión 2000.
- MySQL. (2025). *MySQL Workbench*. <https://www.mysql.com/products/workbench/>
- Olguin-Villalobos, L. R., Ventura-Aguilar, H. E., Zavaleta-López, M. C., & Moncada-Torres, L. D. (2026). Uso de simuladores de negocios en la enseñanza de la economía y la administración: tipos, características y su impacto en el aprendizaje universitario. *Multidisciplinary Latin American Journal (MLAJ)*, 4(1), 267–279. <https://doi.org/10.62131/MLAJ-V4-N1-018>
- PHP. (2024). *¿Qué es PHP? Manual de PHP*. <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>
- phpMyAdmin. (2024). *phpMyAdmin documentation*. <https://www.phpmyadmin.net/docs/>
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2021). *Ingeniería del software: Un enfoque práctico* (9.ª ed.). McGraw-Hill.
- Sommerville, I. (2011). *Ingeniería de software* (9.ª ed.). Pearson Educación.
- Spurlock, J. (2013). *Bootstrap: Responsive web development*. O'Reilly Media.
- Stauffer, M. (2019). *Laravel: Up & running: A framework for building modern PHP apps* (2.ª ed.). O'Reilly Media.

No.	Rol	Descripción
1	Conceptualización	Rocio Lorena Rodriguez Chacon, Rosa Maria Morales Flores
2	Curación de datos	Francisco Eduardo Rodríguez Campos
3	Análisis formal	Diana Sarahi Morales Venegas, Rocio Lorena Rodriguez Chacon, Rosa Maria Morales Flores,
4	Obtención de fondos	N/A
5	Investigación	Irma Tinoco Alcázar
6	Metodología	Diana Sarahi Morales Venegas, Rocio Lorena Rodriguez Chacon,
7	Administración del proyecto	Irma Tinoco Alcázar
8	Recursos	N/A
9	Software	Diana Sarahi Morales Venegas, Rocio Lorena Rodriguez Chacon, Francisco Eduardo Rodríguez Campos
10	Supervisión	Irma Tinoco Alcázar
11	Validación	Rocio Lorena Rodriguez Chacon, Francisco Eduardo Rodríguez Campos
12	Visualización	Diana Sarahi Morales Venegas
13	Redacción - borrador original	Diana Sarahi Morales Venegas
14	Redacción - revisión y edición	Rocio Lorena Rodriguez Chacon, Rosa Maria Morales Flores, Francisco Eduardo Rodríguez Campos