

PLATAFORMA DIGITAL PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE MATEMÁTICAS, FÍSICA Y ELECTROTECNIA EN INGENIERÍA

Stephanía Salmerón Guerra
Estudiante de Ingeniería en Sistemas
Universidad Bicentennial de Aragua, Venezuela
stephania.salmeron@gmail.com

Resumen

Una plataforma digital educativa orientada a las necesidades de los estudiantes de ingeniería en las ciencias básicas puede ser una vía para garantizar el éxito académico a lo largo de sus estudios. Esta investigación tiene como propósito el diseño de una aplicación web que promueva el aprendizaje significativo en matemáticas, física y electrotecnia en ingeniería, priorizando la personalización, la accesibilidad y la interacción efectiva entre docentes y alumnos. Metodológicamente, se adopta un enfoque tecnológico de desarrollo basado en el diseño centrado en el usuario (DCU) y una metodología de desarrollo de software ágil estructurada en tres fases: (1) Análisis de necesidades del entorno virtual, (2) Diseño del sistema enfocado en la experiencia de usuario (UX) mediante prototipos responsivos, y (3) Construcción de una arquitectura modular y bases de datos relacionales. Con los resultados obtenidos, los estudiantes y profesores disponen de una plataforma de cursos en línea funcional y segura, desarrollada con tecnologías como HTML5, PHP8, CSS3, JavaScript y MySQL, donde este sistema incluyó características clave tales como registro y autenticación de usuarios con recuperación de contraseña, catálogo de cursos filtrables por categoría y nivel, y sistema de inscripción con confirmación vía email (PHPMailer). En conclusión, la plataforma digital diseñada con una experiencia de Usuario (UX) facilita el acceso a materiales educativos desde cualquier lugar y dispositivo, con interfaces sencillas, navegación fluida y funcionalidades accesibles.

Palabras Clave: Aprendizaje Significativo, Plataforma digital, Tecnologías web, Accesibilidad, Diseño Centrado en el Usuario.

DIGITAL PLATFORM FOR MEANINGFUL LEARNING OF MATHEMATICS, PHYSICS AND ELECTRICAL ENGINEERING IN ENGINEERING

Abstract

A digital educational platform oriented to the needs of engineering students in the basic sciences can be a way to ensure academic success throughout their studies. The purpose of this research is to design a web application that promotes meaningful learning in mathematics, physics and electrical engineering in engineering, prioritizing personalization, accessibility and effective interaction between teachers and students. Methodologically, a technological development approach is adopted, rooted in User-

Centered Design (UCD) and an agile software development methodology structured in three phases: (1) Analysis of virtual environment needs, (2) System design focused on user experience (UX) through responsive prototypes, and (3) Construction of a modular architecture and relational databases. With the results obtained, students and teachers have a functional and secure online course platform, developed with technologies such as HTML5, PHP8, CSS3, JavaScript and MySQL, where this system included key features such as user registration and authentication with password recovery, course catalog filterable by category and level, and registration system with confirmation via email (PHPMailer). In conclusion, the digital platform designed with a User Experience (UX) facilitates access to educational materials from any place and device, with simple interfaces, fluid navigation and accessible functionalities.

Keywords: Meaningful Learning, Digital Platform, Web Technologies, Accessibility, User-Centered Design.

PLATEFORME DIGITALE POUR L'APPRENTISSAGE SIGNIFICATIF DES MATHÉMATIQUES, DE LA PHYSIQUE ET DE L'ÉLECTROTECHNIQUE EN INGÉNIERIE

Résumé

Une plateforme numérique éducative orientée vers les besoins des étudiants en ingénierie dans les sciences fondamentales peut être un moyen de garantir la réussite académique tout au long de leurs études. Le but de cette recherche est de concevoir une application web qui favorise l'apprentissage significatif des mathématiques, de la physique et de l'électrotechnique en ingénierie, en donnant la priorité à la personnalisation, à l'accessibilité et à l'interaction efficace entre enseignants et étudiants. Méthodologiquement, un modèle de développement technologique basé sur la Conception Centrée sur l'Utilisateur (CCU) et une méthodologie agile de développement de logiciels structurée en trois phases sont adoptés: (1) Analyse des besoins de l'environnement virtuel, (2) Conception du système axée sur l'expérience utilisateur (UX) via des prototypes réactifs, et (3) Construction d'une architecture modulaire et de bases de données relationnelles. Avec les résultats obtenus, les étudiants et les enseignants disposent d'une plateforme de cours en ligne fonctionnelle et sécurisée, développée avec des technologies telles que HTML5, PHP8, CSS3, JavaScript et MySQL, où ce système comprenait des fonctionnalités clés telles que l'enregistrement et l'authentification des utilisateurs avec récupération de mot de passe, un catalogue de cours filtrable par catégorie et par niveau, et un système d'inscription avec confirmation par e-mail (PHPMailer). En conclusion, la plateforme numérique conçue avec une Expérience Utilisateur (UX) facilite l'accès aux matériels pédagogiques depuis n'importe quel endroit et appareil, avec des interfaces simples, une navigation fluide et des fonctionnalités accessibles.

Mots-Clés: Apprentissage Significatif, Plateforme digitale, Technologies web, Accessibilité, Conception Centrée sur l'Utilisateur.

Introducción

En el proceso de evolución de los métodos de enseñanza la educación virtual está experimentando un auge sin precedentes, debido fundamentalmente a la creciente demanda de conocimiento por medios digitales. No obstante, según Bullón (2020) un gran número de instituciones educativas tanto a nivel medio como superior no están en sintonía con esta realidad, y en consecuencia no están ofreciendo a sus estudiantes la posibilidad de acceder a este tipo de tecnologías con el propósito de lograr un aprendizaje significativo.

Aunado a esto, como señalan Diez y Cabrera (2021) muchas instituciones carecen de herramientas adecuadas y recursos didácticos para gestionar eficientemente sus unidades curriculares, generando problemas de accesibilidad, organización y comunicación entre estudiantes y docentes. De allí, surge la necesidad de diseñar una plataforma digital que promueva el aprendizaje significativo de matemáticas, física y electrotecnia especialmente para los estudiantes de ingeniería.

En tal sentido, este artículo tiene como propósito, presentar el desarrollo y resultados de una plataforma digital educativa diseñada para transformar los procesos de enseñanza mediante la integración de tecnologías innovadoras.

Al respecto, este proyecto nace de la identificación de tres necesidades, la falta de sistemas intuitivos para la gestión de contenidos educativos, los procesos manuales de inscripción que generan errores y la carencia de plataformas que permitan el acceso remoto a materiales de aprendizaje.

Para abordar este desafío, se diseñó una plataforma digital donde se integran tecnologías modernas como HTML5, CSS3, JavaScript, PHP8 y MySQL, complementadas con librerías para funcionalidades avanzadas.

Asimismo, la importancia de esta investigación hace énfasis en su capacidad para demostrar cómo estas tecnologías web pueden optimizar los procesos educativos, mejorando así la experiencia del estudiante. Es así como lo señala Durán (2015) en relación al “uso de la tecnología en el contexto universitario refuerza el desarrollo académico, amplía el acceso, logra una difusión universal, extiende el saber y facilita la educación durante toda la vida” (p. 71).

Los resultados validan una plataforma completamente funcional, multidispositivo y provista de arquitecturas de seguridad robustas. Esta implementación demuestra el potencial de las soluciones web para optimizar los ecosistemas educativos, logrando procesos más eficientes, inclusivos y alineados con las demandas tecnológicas contemporáneas. Para facilitar el análisis de la investigación, el artículo se estructura secuencialmente en las secciones de desarrollo teórico, metodología aplicada, análisis de resultados y conclusiones.

Revisión Literaria

La educación digital transforma los procesos de enseñanza mediante la integración de tecnologías. Según la Universidad Europea (2023), este enfoque ofrece cuatro ventajas fundamentales: el acceso ilimitado a recursos educativos, la personalización del aprendizaje a través del análisis de datos, herramientas para la integración en línea sin obstáculos geográficos, y desarrollo de habilidades tecnológicas vitales para el futuro en el ámbito laboral. Estos elementos generan un entorno educativo más inclusivo y adaptado a las demandas del siglo XXI.

Por otro lado, la experiencia de usuario (UX) se ha convertido en un área vital para la educación. Como menciona Dolcera (2024), en la era digital la UX adquiere un rol fundamental en el ámbito educativo al abarcar todos los aspectos de interacción entre estudiantes, docentes y plataformas digitales. Esto incluye desde la interfaz de los sistemas de aprendizaje hasta la estructura de los cursos en línea y la presentación de contenidos.

Desarrollo y Herramientas Empleadas

Para la creación de esta Plataforma Digital, se emplearon lenguajes como HTML5 para estructurar la página principal, la página de estudiantes y de administradores, junto con su pie de página que muestra información adicional y atajos. Con CSS3 y librerías como Font Awesome 6.0 para la iconografía que se encargan del diseño visual del sitio web, el uso de JavaScript para agregar funcionalidades a la página y PHP8 con MySQL para la validación, gestión y procesamiento de los datos. Adicional a esto, se utilizaron librerías como FPDF y PHPMailer para generar documentos PDF y enviar correos electrónicos.

Del mismo modo, para la fase de pruebas y depuración, se empleó el entorno de desarrollo local XAMPP, el cual permite simular un servidor web en un entorno controlado. Esto facilita la identificación y corrección de errores en el sitio y sus aplicaciones antes de su despliegue en un servidor de producción.

Metodología

La metodología aplicada en esta plataforma fue el resultado de la combinación de principios de diseño centrado en el usuario con un enfoque renovado, permitiendo adaptar el sistema a las necesidades detectadas durante el proceso. De esta manera, se puede resumir en tres fases, la primera como un análisis de necesidades, la segunda correspondió al diseño del sistema y la tercera la construcción de una arquitectura modular.

En la fase inicial de análisis de necesidades se identificaron los principales desafíos en los sistemas de educación virtual, como la falta de plataformas intuitivas para la gestión de cursos y materiales didácticos. Esto llevó a definir funcionalidades clave, entre las que destacaron un sistema de autenticación robusto, un catálogo de cursos con filtro avanzados y un panel de administración completo.

Luego, el diseño del sistema se realizó mediante prototipos que priorizaron la experiencia de usuario, garantizando interfaces claras y accesibles desde cualquier

dispositivo. Además, el desarrollo frontend se optimizó con técnicas modernas de CSS y JavaScript para lograr una interfaz dinámica y responsiva.

Por otra parte, durante la etapa de desarrollo, se construyó una arquitectura modular que integró tecnologías como PHP y MySQL para el backend, asegurando un manejo eficiente de datos.

Funcionalidades como la inscripción a los cursos mediante AJAX, la recuperación segura de contraseñas y la gestión de materiales educativos se implementaron con énfasis a la usabilidad y el rendimiento.

Asimismo, las pruebas funcionales permitieron depurar el sistema, validando desde aspectos técnicos como la seguridad en formularios hasta la experiencia de usuario final.

Finalmente, el despliegue se realizó en un entorno configurado para garantizar escalabilidad, acompañado de medidas de seguridad proactivas y documentación técnica que facilitará futuras actualizaciones.

65

Resultados

Se implementó exitosamente una plataforma de cursos en línea funcional y segura, desarrollada con tecnologías como HTML5, PHP8, CSS3, JavaScript y MySQL.

De esta forma, el sistema incluyó características claves como, registro y autenticación de usuarios con recuperación de contraseña, catálogo de cursos filtrables por categoría y nivel, sistema de inscripción con confirmación vía email, tal como se indica en la figura 1.

Figura 1.

Primer acceso a la plataforma



Fuente: Salmerón, S. (2025)

66

Adicionalmente, se realizó el panel administrativo completo para gestión de contenidos, y funcionalidad para subir/descargar materiales educativos en múltiples formatos. También, la plataforma demostró ser responsive, accesible desde cualquier dispositivo, y contó con medidas de seguridad robustas para proteger los datos de estudiantes y administradores, cumpliendo así con todos los objetivos planteados inicialmente.

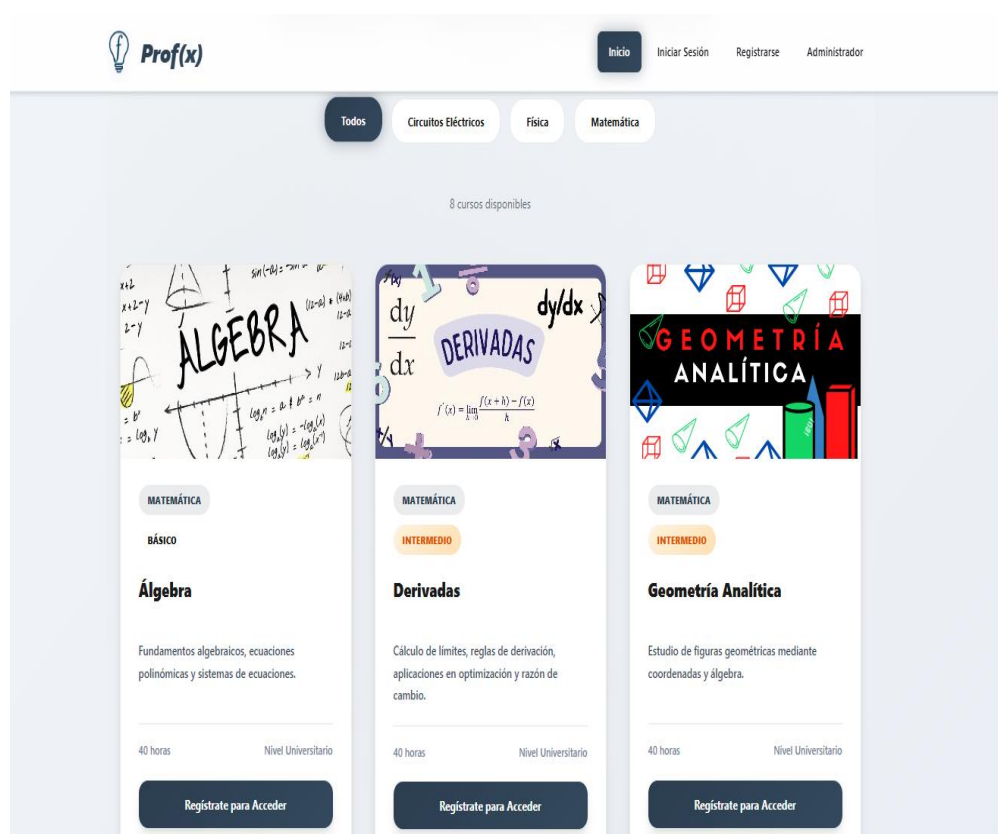
Proceso de Inscripción del Usuario

El proceso de inscripción en la plataforma de cursos en línea está diseñado para ser intuitiva, ágil y accesible, garantizando una experiencia fluida para los estudiantes desde cualquier dispositivo. En ese sentido, se divide en etapas claras que guían al usuario desde la exploración de cursos hasta la confirmación de su inscripción.

1. Acceso a la plataforma: el usuario ingresa a la plataforma web mediante su navegador de preferencia (desde computadora, Tablet o móvil). En la página principal (figura 2), se encuentra un catálogo organizado por categorías (matemáticas, física, circuitos) y nivel (básico, intermedio, avanzado), con opciones de filtrado para facilitar la búsqueda.

Figura 2.

Catálogo de cursos



Fuente: Salmerón, S. (2025)

2. **Registro/Inicio de sesión:** para acceder a todas las funcionalidades de la plataforma, incluyendo la información detallada de los cursos y el proceso de inscripción, el usuario debe iniciar sesión (figura 3) o registrarse (figura 4). Este

Figura 3.

[Inicio](#)[Iniciar Sesión](#)[Registrarse](#)[Administrador](#)

Iniciar Sesión

Registrarse

Correo Electrónico

Contraseña

¿Olvidaste tu contraseña?

Iniciar Sesión

¿No tienes una cuenta?

Regístrate

68

Registro



[Inicio](#)[Iniciar Sesión](#)[Registrarse](#)[Administrador](#)

Iniciar Sesión

Registrarse

Nombre Completo



Solo letras y espacios

Correo Electrónico



Contraseña



Mínimo 8 caracteres, al menos un número y un carácter especial (0-9a-zA-Z*)

Confirmar Contraseña



Registrarse

Fuente: Salmerón, S. (2025)

- 3. Exploración y selección del Curso:** una vez autenticado en el sistema, el estudiante escoge el curso de interés, el sistema muestra una sección detallada con: Figura descriptiva, título, requisitos, descripción completa y botón de “inscribirse Ahora”, tal como se muestra en la figura 5.

Figura 5.

Exploración de cursos (Área de Estudiantes)

The screenshot displays the 'Área Estudiantil' interface. At the top, there's a navigation bar with 'Inicio', 'Mis Cursos', and a user profile 'Stephanía' with a 'Salir' button. Below the navigation bar, a message states 'Mostrando 6 curso(s) disponible(s)'. Three course cards are visible:

- CIRCUITO EN SERIE:** Features a circuit diagram with a voltage source V_r and resistors R_1, R_2, R_3, R_4 in series. It includes current labels I_r, I_1, I_2, I_3, I_4 and voltage labels V_1, V_2, V_3, V_4 . The title is 'Circuitos resistivos en serie-paralelo en DC'. The description is 'Análisis básico de circuitos con resistencias en configuraciones serie y paralelo.'.
- Métodos de análisis de Circuitos en DC:** Features a circuit diagram with resistors R_1, R_2, R_3 and voltage sources V_1, V_2 . It includes current labels I_1, I_2 . The title is 'Métodos de análisis de Circuitos en DC'. The description is 'Técnicas avanzadas para el análisis de circuitos eléctricos.'.
- Cinemática:** Features a diagram of a car moving along a path from P_0 to P_F with velocity vector $\vec{v}$ and displacement vector $\vec{D}$. The title is 'Movimiento de los cuerpos sin considerar las causas que lo producen.'.

Each card has a blue button labeled 'Inscribirse Ahora'.

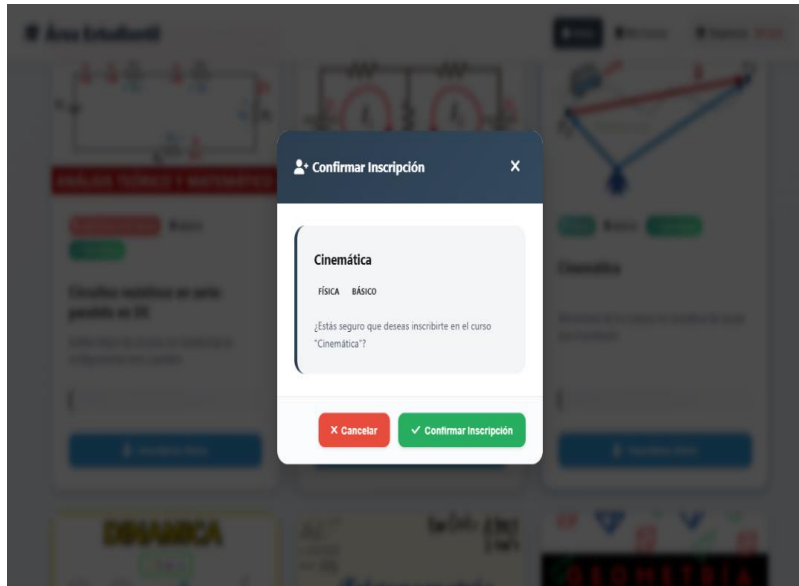
Fuente: Salmerón, S. (2025)

4. Confirmación de inscripción: al seleccionar el botón de “Inscribirse Ahora”, aparece un modal de confirmación con:

- Resumen del curso (título del curso, categoría/nivel).
- Mensaje de verificación con opciones para “Confirmar” o “Cancelar”, con AJAX para evitar recargas. Si el usuario confirma, el sistema procesa la solicitud al instante (figura 6).

Figura 6.

Confirmación de inscripción (Área de Estudiantes)

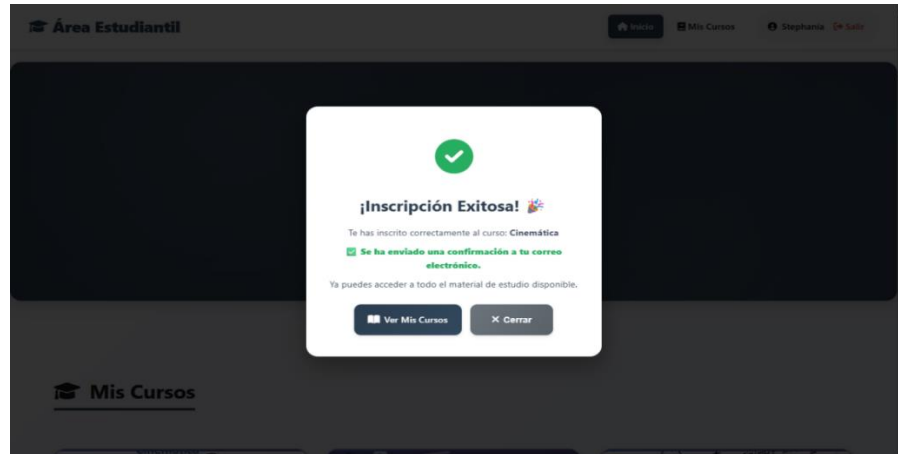


Fuente: Salmerón, S. (2025)

5. Procesamiento Automatizado: el sistema registra la inscripción en la base de datos MySQL, agrega el curso al perfil del estudiante “Mis cursos” (figura 7), y envía un email de confirmación (vía PHP Mailer) con detalles del curso y el enlace de acceso (figura 8).

Figura 7.

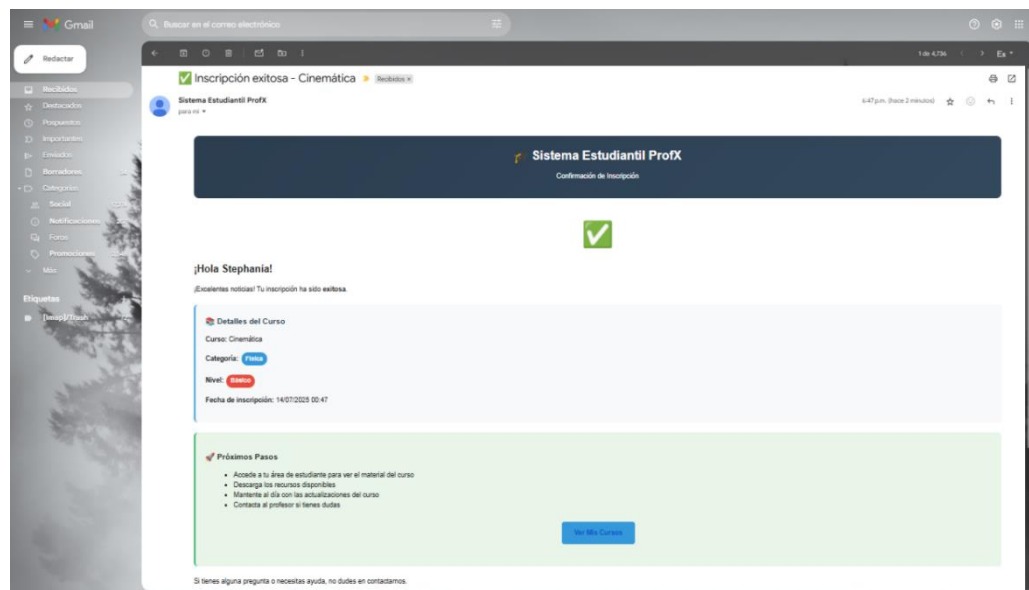
Inscripción exitosa (Área de Estudiantes)



Fuente: Salmerón, S. (2025)

Figura 8.

Confirmación al correo electrónico (Área de Estudiantes)

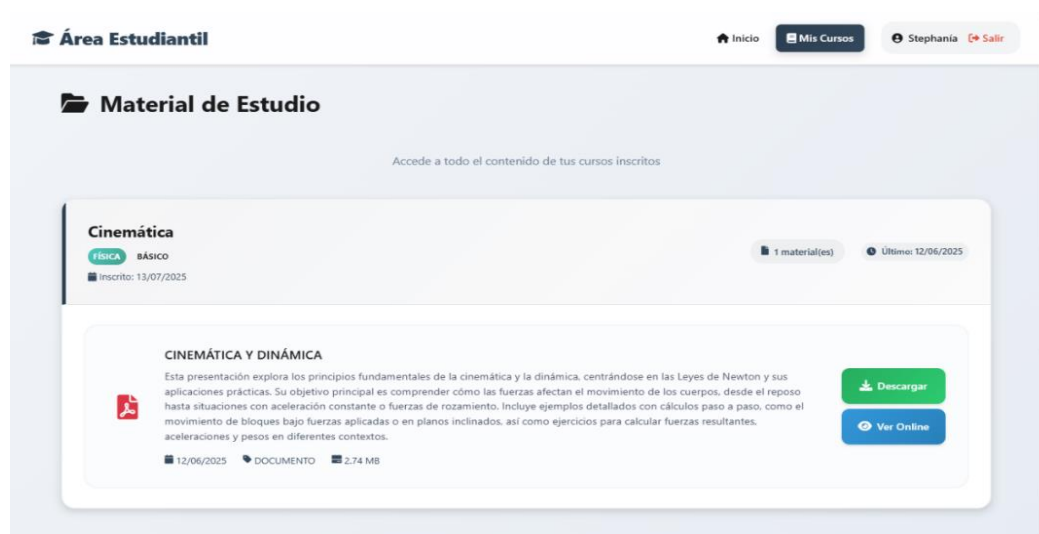


Fuente: Salmerón, S. (2025)

6. **Acceso inmediato al Contenido:** el curso aparece automáticamente en el panel del estudiante, donde puede visualizar/descargar materiales por tipo, ya sea documentos y/o videos (figura 9).

Figura 9.

Acceso al contenido (Área de Estudiantes)



72

Fuente: Salmerón, S. (2025)

Función de Acceso para el Administrador

El administrador de la plataforma educativa accede al sistema mediante credenciales exclusivas. Este acceso diferenciado permite gestionar todos los aspectos académicos y operativos de la plataforma.

Además, la plataforma utiliza una base de datos relacional que almacena y organiza toda la información académica y operativa, compuesta por las siguientes tablas principales

- **Usuarios:** almacena toda la información de los usuarios del sistema (estudiantes, docentes y administradores).

- Cursos: contiene el catálogo completo de la oferta académica.
- Categorías: clasificación temática de los cursos (matemáticas, física, circuitos).
- Inscripciones: registra todas las matrículas de los estudiantes.
- Materiales: gestiona los recursos educativos de cada curso.
- Password_resets: administra los tokens para recuperación de contraseñas.
- Analytics_visits: registra métricas de uso de la plataforma.

Roles y Permisos

El profesor asume el rol de Administrador principal, teniendo el control total sobre la plataforma, mientras que los estudiantes tienen acceso limitado a funcionalidades específicas.

Como administrador principal del sistema, el profesor cuenta con acceso completo a todas las funcionalidades de la plataforma (figura 10).

Tiene la capacidad de gestionar integralmente los usuarios, pudiendo registrar nuevos estudiantes, modificar y asignar credenciales de acceso.

En el ámbito académico, puede crear, editar y eliminar cursos; además, el profesor-administrador está facultado para subir, actualizar, editar y eliminar materiales educativos en diversos formatos, así como gestionar todos los recursos pedagógicos disponibles.

De la misma forma, su rol incluye la configuración del sistema, estableciendo parámetros académicos, definiendo periodos lectivos, y generando reportes estadísticos que le permiten monitorear el uso y desempeño de la plataforma.

Figura 10.

Panel de administración (Área de Administrador)



Fuente: Salmerón, S. (2025)

Por otro lado, los estudiantes disponen de permisos limitados diseñados específicamente para su proceso de aprendizaje; es así como pueden consultar el catálogo de cursos disponibles, y acceder a información básica sobre las categorías temáticas. Respecto a los contenidos educativos, los estudiantes pueden descargar los materiales específicos de aquellos cursos en donde están inscritos; también, consultar los recursos que han sido asignados para su formación, manteniendo un acceso seguro y controlado a la información relevante para su desarrollo académico.

Resultados

La plataforma permite a los estudiantes navegar e inscribirse en cursos de manera sencilla y eficiente, gracias a un catálogo organizado por categorías (matemáticas, física, circuitos) y niveles (básico, intermedio, avanzado). La interfaz

intuitiva y accesible mejora la experiencia del usuario al facilitar la búsqueda de contenidos y agilizar el proceso de inscripción.

El sistema reduce errores operativos mediante la automatización de procesos clave, como la validación de inscripciones y la gestión de materiales. Al digitalizar estos flujos, se minimizan errores humanos como duplicación de registros o asignaciones incorrectas, mejorando la eficiencia administrativa y reduciendo el tiempo dedicado a tareas manuales.

La implementación de la plataforma web ha optimizado el tiempo y los recursos tanto para estudiantes como para docentes. Los alumnos pueden inscribirse en cursos y acceder a materiales educativos desde cualquier dispositivo, en cualquier momento, eliminando barreras geográficas y horarias.

La integración de herramientas como PHPMailer para notificaciones automáticas y FPDF para la generación de documentos garantiza una comunicación fluida y profesional con los usuarios, mejorando la satisfacción general y fortaleciendo la Imagen del curso.

El diseño responsivo de la plataforma asegura un acceso óptimo desde smartphones, tablets y computadoras, adaptándose a las necesidades de cada usuario, promoviendo la inclusión digital.

Conclusiones

El desarrollo de esta plataforma educativa digital ha evidenciado como la tecnología puede ser un impulso para la transformación educativa. Los resultados obtenidos demuestran una mejora significativa en la experiencia del aprendizaje, sustentando la eficacia del modelo aplicado.

Además, la plataforma facilitó el acceso a materiales educativos desde cualquier lugar y dispositivo, con una experiencia de Usuario (UX) optimizada que priorizó interfaces sencillas, navegación fluida y funcionalidades accesibles. La interfaz responsiva y los procesos simplificados, como la inscripción automatizada con

confirmación por correo electrónico, garantizaron una interacción fluida para los estudiantes.

La incorporación de tecnologías modernas aseguró un rendimiento eficiente y adaptable, eliminando barreras de acceso y optimizando el tiempo en tareas administrativas.

Finalmente, los resultados transformaron la educación virtual más accesible, eficiente y centrada en las necesidades reales de los estudiantes, marcando un nuevo estándar en formación digital en función del aprendizaje significativo.

Referencias Bibliográficas

- Bullón-Solís, O. (2020). Educación virtual interactiva como metodología para la educación: revisión de literatura. *Revista In Crescendo*, 11(2). <https://doi.org/10.21895/INCRES.2020.V11N2>
- Diez Cordero, A. C., & Cabrera Berrezueta, L. B. (2021). La educación virtual en tiempos de la pandemia COVID-19: Un reto docente. *Cienciamatria*, 7(13), 4–26. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8312653>
- Dolcera, D. (2024, 16 de octubre). La importancia de la experiencia de usuario en educación. *Zynergic*. https://zynergic.education/es_es/importancia-experiencia-usuario-en-educacion/
- Durán Rodríguez, R. A. (2015). La Educación Virtual Universitaria como medio para mejorar las competencias genéricas y los aprendizajes a través de buenas prácticas docentes (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña). Repositorio de la Universidad Politécnica de Cataluña. <https://pdfs.semanticscholar.org/9e44/e1e5b5856a03859c9c152c8bb1b3ccad902d.pdf>
- Garduño Vera, R. (2006). Objetos de aprendizaje en la educación virtual: una aproximación en bibliotecología. *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información*, 20(41), 161–194. <https://www.scielo.org.mx/pdf/ib/v20n41/v20n41a8.pdf>
- Solarte Chapi, O. V., Rodríguez Campoverde, D. G., & Solarte Chapi, A. V. (2025). Estrategias educativas digitales para mejorar la gestión del conocimiento docente. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 29(Especial). doi.org

- UNESCO. (2019). Marco de competencias de los docentes en materia de TIC. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024>
- Universidad Bicentennial de Aragua. (2022). Manual de trabajo de grado - Pregrado. Campus Virtual UBA. https://diplomados.campusvirtualuba.net.ve/pluginfile.php/1/block_public_files/files/2.%20Manual%20de%20Trabajo%20de%20Grado%20-%20Pregrado%20%2815-06-2022%29.pdf?forcedownload=1
- Universidad Europea. (2023, 20 de octubre). Digitalización educativa: ¿en qué consiste? Blog UE. <https://universidadeuropea.com/blog/digitalizacion-educativa/>
- Vista de Enseñar en pandemia: Diseño Instruccional (DI) como herramienta fundamental para atreverse en la educación digital. (2020). RediUNP: Revista de Educación Digital de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. <https://www.revistas.unp.edu.ar/index.php/rediunp/article/view/158/129>