

## Transformación digital hacia una gestión educativa eficiente: Diseño de un sistema web de prematricula en el C.E.B.G. Santa Isabel, Panamá

*Digital transformation towards efficient educational management: Design of a web-based pre-enrollment system at the Santa Isabel Basic General Education School, Panama*

**Ricardo Manuel Candanedo Yau**

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario Panamá Este, Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación, Panamá

[ricardo.candanedo@up.c.pa](mailto:ricardo.candanedo@up.c.pa) <https://orcid.org/0009-0002-5017-9830>

Recibido: 09/11/2025

Aprobado: 01/02/2026

Doi: <https://doi.org/10.48204/rea.v5n1.10071>

### Resumen

La gestión administrativa en los centros educativos enfrenta desafíos de eficiencia, transparencia y sostenibilidad, especialmente durante los procesos masivos de matrícula. Este artículo técnico presenta el diseño de un sistema web de prematricula para el Centro de Educación Básica General Santa Isabel, en Chepo, Panamá. La propuesta se fundamenta en una arquitectura cliente-servidor y en el uso de tecnologías de la información de código abierto (PHP, MySQL y XAMPP), orientadas a optimizar la reserva y asignación de cupos, automatizar el registro de estudiantes y acudientes, y permitir la verificación en línea del estado de las solicitudes. El diseño plantea una solución escalable, accesible y sostenible, que promueve la alfabetización digital institucional y se alinea con los ODS 12 y 13 mediante una gestión ambientalmente responsable. Este trabajo constituye una referencia metodológica para la transformación digital de la gestión educativa, y un modelo base replicable en instituciones públicas del área.

**Palabras clave:** Educación, gestión educativa, tecnología de la información, transformación digital.

### Abstract

Administrative management in educational institutions faces challenges related to efficiency, transparency, and sustainability, especially during mass enrollment periods. This technical article presents the design of a web-based pre-enrollment system for the Santa Isabel General Basic Education Center in Chepo, Panama. The proposal is based on a client-server architecture and the use of open-source information technologies (PHP, MySQL, and XAMPP), aimed at optimizing the reservation and allocation of spaces, automating the registration of students and their guardians, and enabling online verification of the status of applications. The design proposes a scalable, accessible, and sustainable solution that promotes institutional digital literacy and aligns with SDGs 12 and 13 through environmentally responsible management. This work serves as a methodological reference for the digital transformation of educational management and as a replicable base model for public institutions in the area.

**Keywords:** Digital transformation, education, educational management, information technology.

### Introducción

La gestión administrativa y académica de las instituciones educativas ha experimentado transformaciones profundas en las últimas décadas como consecuencia del acelerado avance de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Estas herramientas se han convertido

en aliadas estratégicas para optimizar los procesos de planificación, organización y control de las actividades institucionales, favoreciendo la eficiencia, la transparencia y la participación de toda la comunidad educativa (Cabero & Llorente, 2020; Bui & Nguyen, 2023). Según Arias *et al.* (2019) y Marks *et al.*, (2020), la digitalización educativa constituye un eje esencial para la modernización institucional y la gestión sostenible de los sistemas escolares en América Latina. No obstante, en Panamá persisten desafíos significativos para lograr una modernización integral de la gestión educativa. Muchos centros escolares, especialmente los de educación básica general, continúan dependiendo de procedimientos manuales que limitan su capacidad operativa, incrementan la carga administrativa y reducen la eficacia del servicio educativo (Cáceres & Gómez, 2023).

Entre los procesos más complejos y recurrentes se encuentra la matrícula escolar, que exige la recopilación, validación y registro de una gran cantidad de información en un periodo corto de tiempo. Cuando este procedimiento se realiza de forma manual, surgen diversas dificultades: largas filas, consumo excesivo de papel, duplicidad de registros, errores en la transcripción de datos y una alta demanda de personal administrativo.

Estas limitaciones también han sido señaladas por medios nacionales que destacan la necesidad de modernizar los sistemas de matrícula escolar para evitar aglomeraciones y agilizar el proceso (La Estrella de Panamá, 2025; El Siglo Panamá, 2025; Panamá América, 2025). Más allá de los problemas logísticos, este método tradicional genera incomodidad entre los padres y acudientes, quienes deben trasladarse personalmente al plantel, lo que implica invertir tiempo y recursos.

El Centro de Educación Básica General Santa Isabel, ubicado en el distrito de Chepo, Panamá, enfrenta esta situación desde hace varios años. Fundado en 1971 mediante el Decreto N.º 198, este centro ofrece educación primaria y Premedia a una población de aproximadamente mil seiscientos cuarenta y cuatro estudiantes, una cifra que ha aumentado progresivamente con el tiempo. El crecimiento de la matrícula ha intensificado las exigencias administrativas y logísticas del proceso de inscripción, lo que evidencia la necesidad de adoptar herramientas tecnológicas que permitan una gestión más moderna, ordenada y eficiente (Salinas, 2022; Vera, 2023).

En efecto, la UNESCO y el Banco Interamericano de Desarrollo destacan que la transformación digital educativa en América Latina requiere la implementación de plataformas inclusivas y sostenibles (Arias *et al.*, 2019; Lustosa *et al.*, 2021).

En respuesta a este desafío, se diseñó un sistema web de prematricula orientado a automatizar la reserva y la asignación de cupos, reducir el uso de papelería y eliminar las filas presenciales. Esta propuesta aprovecha las oportunidades que ofrecen las tecnologías digitales para transformar la gestión educativa, promoviendo la transparencia, la sostenibilidad y la accesibilidad en el proceso de matrícula (Pressman, 2021; Sommerville, 2020; Çelik & Baturay, 2024). Su propósito principal es brindar a los acudientes la posibilidad de realizar la pre-matricula de forma telemática, desde cualquier dispositivo con conexión a internet —computadora, tableta o teléfono inteligente—, en cualquier momento y lugar. Esta modalidad no solo optimiza el tiempo de los usuarios, sino que también contribuye a descongestionar las instalaciones del plantel y a disminuir los riesgos sanitarios asociados a las aglomeraciones (Vincent-Lancrin, 2023).

La propuesta tecnológica se alinea con las metas de transformación digital promovidas por el Ministerio de Educación de Panamá (MEDUCA, 2023), que buscan incorporar soluciones informáticas sostenibles en los procesos educativos. Asimismo, se vincula con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente con el ODS 4, que busca garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, y con el ODS 9, orientado a fomentar la innovación y la infraestructura tecnológica como pilares del desarrollo (Salinas, 2022; Vera, 2023). En esta línea, la transformación digital se reconoce como una política clave para mejorar la gobernanza educativa y la eficiencia administrativa (Panduro-Ramírez *et al.*, 2021; Useche *et al.*, 2022).

El sistema web diseñado para el C.E.B.G. Santa Isabel tiene como finalidad optimizar la comunicación entre la institución y la comunidad educativa, facilitar la gestión interna del proceso de matrícula y mejorar la experiencia de los usuarios. Su estructura permite que los padres y acudientes ingresen los datos de los estudiantes, consulten la disponibilidad de cupos y verifiquen en línea la confirmación de sus solicitudes. Paralelamente, el personal administrativo puede acceder a una base de datos centralizada y actualizada en tiempo real, lo que facilita la

planificación de grupos, la asignación de aulas y la distribución del personal docente (Sommerville, 2020; Ahmed *et al.*, 2022).

La selección de las tecnologías empleadas se fundamentó en criterios de accesibilidad, compatibilidad y sostenibilidad. El sistema fue diseñado con PHP, un lenguaje de programación de código abierto que permite crear aplicaciones web dinámicas e interactivas (PHP Foundation, 2023). Para la gestión de la información, se definió el uso de MySQL, una base de datos reconocida por su estabilidad, eficiencia y capacidad de integración con múltiples sistemas operativos (Oracle, 2025). Ambas herramientas se estructuran mediante XAMPP, un paquete que combina el servidor Apache, PHP y MySQL, lo que facilita el desarrollo, las pruebas y la implementación futura del sistema en un entorno local previo a su despliegue en producción (Apache Software Foundation, 2023). Esta combinación tecnológica constituye una plataforma robusta, flexible y de bajo costo, idónea para instituciones públicas que buscan soluciones sostenibles y de libre acceso (Iskandar *et al.*, 2024; Yudiastuti & Irwansyah, 2024).

El sistema de pre-matrícula también tiene un componente social y organizacional relevante, al contribuir al fortalecimiento del vínculo entre la escuela y la comunidad. Al permitir que los padres gestionen el proceso de inscripción de manera virtual, se fomenta la participación activa, se refuerza la confianza en la gestión institucional y se impulsa una cultura digital inclusiva (Salinas, 2022; Useche *et al.*, 2022). Asimismo, disponer de la información en formato electrónico permite que la administración escolar realice análisis estadísticos, elabore reportes y tome decisiones basadas en datos verificables, lo que fortalece la planificación educativa y la transparencia institucional (Pressman, 2021; Díaz-García *et al.*, 2023).

El alcance del proyecto se centró en la creación y documentación del diseño funcional y estructural de una página web que sirva como herramienta permanente para el centro educativo. Este trabajo se desarrolló durante el último cuatrimestre de 2023, con el objetivo de aportar una solución tecnológica sostenible y duradera al proceso administrativo del C.E.B.G. Santa Isabel. La implementación práctica del sistema se plantea como una fase posterior, que permitirá validar y optimizar los componentes definidos en el diseño (Trujillo *et al.*, 2022).

El objetivo general del proyecto consiste en diseñar una página web que integre los aspectos institucionales esenciales y un sistema de reserva y consulta de cupos. Entre los objetivos específicos destacan: brindar información general del centro educativo, generar una interfaz para consultar los cupos disponibles, ofrecer un formulario de registro telemático para los estudiantes interesados y permitir la verificación en línea de las reservas confirmadas. Estos propósitos buscan fortalecer la eficiencia del proceso, garantizar la transparencia en la asignación de cupos y reducir significativamente los tiempos de atención (Pressman, 2021; Sommerville, 2020).

En conjunto, esta propuesta se enmarca en el proceso de modernización educativa panameña y aspira a servir de modelo para otras instituciones públicas del país. El sistema web de prematricula del C.E.B.G. Santa Isabel proyecta cómo la integración de herramientas tecnológicas de código abierto puede contribuir de manera efectiva a la gestión educativa, mejorando la organización institucional, la accesibilidad de los servicios y la sostenibilidad ambiental mediante la reducción del uso de papel. En definitiva, la transformación digital de los procesos escolares se consolida como una estrategia clave para alcanzar una gestión educativa eficiente, transparente e inclusiva, capaz de responder a las demandas de la sociedad contemporánea (Salinas, 2022; Vincent-Lancrin, 2023; Vera, 2023).

### **Descripción de la tecnología o temática.**

La transformación digital en el ámbito educativo se ha consolidado como un proceso indispensable para la gestión eficiente de las instituciones escolares. La incorporación de herramientas tecnológicas en la administración educativa permite optimizar recursos, reducir tiempos operativos, garantizar la transparencia de los procedimientos y fortalecer la comunicación entre los distintos actores institucionales (Cabero & Llorente, 2020; Salinas, 2022). Este tipo de herramientas permite desarrollar soluciones informáticas eficientes sin necesidad de realizar grandes inversiones en licencias o en infraestructura, lo que favorece la autonomía tecnológica de las instituciones educativas públicas (Pressman, 2021; Sommerville, 2020).

En este contexto, el diseño de un sistema web de prematricula para el Centro de Educación Básica General Santa Isabel, ubicado en el distrito de Chepo, Panamá, constituye un ejemplo de cómo la tecnología puede contribuir de manera significativa al mejoramiento de los procesos administrativos y al fortalecimiento de la satisfacción de la comunidad educativa. La creciente demanda de cupos y la saturación del proceso manual de matrícula evidenciaron la necesidad de una solución tecnológica que permitiera a los padres registrar a sus hijos de forma remota y al personal administrativo gestionar los datos con mayor eficiencia.

El sistema de prematricula propuesto representa una aplicación web educativa que integra componentes tecnológicos, administrativos y pedagógicos con el propósito de simplificar, automatizar y hacer más eficiente el proceso de inscripción escolar. Su diseño se fundamenta en los principios de accesibilidad, sostenibilidad y escalabilidad, respondiendo así a las necesidades específicas de una institución pública interesada en modernizar su gestión sin incurrir en altos costos de desarrollo o mantenimiento (Sommerville, 2020; Pressman, 2021).

### **Fundamento conceptual y pedagógico del sistema.**

El diseño del sistema se enmarca en los principios de la gestión educativa contemporánea, que considera la digitalización como una herramienta estratégica para fortalecer la eficiencia institucional. Desde una perspectiva pedagógica, la implementación de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la gestión escolar promueve la cultura digital, fomenta la participación de los padres y acudientes, y refuerza la autonomía administrativa de los centros educativos (Salinas, 2022; Cabero & Llorente, 2020). Asimismo, la automatización de los procesos de matrícula contribuye a liberar tiempo y recursos que pueden redirigirse a tareas pedagógicas de mayor impacto.

La aplicación de un sistema web de prematricula se sustenta en tres pilares fundamentales: accesibilidad, eficiencia y transparencia. La accesibilidad garantiza que todos los usuarios puedan interactuar con la plataforma desde cualquier dispositivo con conexión a internet; la eficiencia

busca reducir la duplicidad de tareas y los errores humanos, mientras que la transparencia promueve una gestión clara, verificable y confiable del proceso de inscripción.

Estos principios guiaron las decisiones técnicas y pedagógicas en el desarrollo del sistema, asegurando que la tecnología no solo resolviera una necesidad operativa, sino que también fortaleciera la equidad y la participación en el entorno educativo (Pressman, 2021; Sommerville, 2020).

### **Arquitectura tecnológica del sistema web.**

El sistema será diseñado con una arquitectura cliente-servidor de tres capas: presentación, lógica de negocio y base de datos. Este modelo, ampliamente utilizado en la ingeniería de software moderna por su capacidad de distribuir las cargas de trabajo entre los usuarios y el servidor central (Sommerville, 2020; Pressman, 2021), además, en sistemas web modernos, favorece la escalabilidad, la seguridad y el mantenimiento.

La capa de presentación corresponde a la interfaz visual que permite la interacción con el usuario. Será desarrollada con los lenguajes HTML5, CSS3 y JavaScript, lo que garantiza una experiencia visual atractiva, sencilla e intuitiva (Oracle, 2025). La capa de lógica de negocio, implementada en PHP, se encarga de procesar formularios, validar datos y gestionar la comunicación entre el servidor y la base de datos (PHP Foundation, 2023). Finalmente, la capa de datos, gestionada mediante MySQL, almacena y organiza toda la información relativa a los usuarios, los formularios y las solicitudes (Oracle, 2025).

Para la validación del diseño se empleó el entorno XAMPP como entorno de simulación y pruebas, que integra Apache, PHP y MySQL en una sola plataforma (Apache Software Foundation, 2023). Esto facilitó enormemente el despliegue del sistema en un entorno educativo, sin requerir infraestructura tecnológica compleja ni servidores externos.

La Tabla 1 presenta los principales componentes tecnológicos considerados en el diseño del sistema web de prematricula del C.E.B.G. Santa Isabel, así como su descripción y la función que cumplen dentro del proceso de desarrollo del sistema.

**Tabla 1**

*Componentes tecnológicos contemplados en el diseño del sistema web de pre-matrícula del C.E.B.G. Santa Isabel.*

Componente	Descripción	Función principal
PHP	Lenguaje de programación utilizado para el desarrollo de aplicaciones web del lado del servidor.	Permite procesar los formularios de registro, validar la información ingresada y establecer la comunicación con la base de datos.
MySQL	Sistema gestor de bases de datos relacional de código abierto.	Facilita el almacenamiento, organización y consulta de los datos correspondientes a estudiantes, acudientes y solicitudes de pre-matrícula.
XAMPP	Entorno de desarrollo local que integra Apache, PHP y MySQL.	Proporciona un servidor local para la instalación, configuración y pruebas del sistema durante su desarrollo.
HTML5 y CSS3	Lenguajes empleados para estructurar el contenido y definir el diseño de las páginas web.	Permiten organizar la información del sistema y establecer la presentación visual de la interfaz.
JavaScript	Lenguaje de programación que se ejecuta en el navegador del usuario.	Permite incorporar interactividad en la interfaz y realizar validaciones básicas de datos antes de enviarlos al servidor.

**Nota.** Adaptado de Oracle (2025), PHP Foundation (2023), y Apache Software Foundation (2023). *Fuente: Elaboración propia a partir de la documentación técnica del proyecto (2023).*

La Tabla 1 evidencia la utilización de tecnologías de código abierto, lo que contribuye a reducir los costos asociados al desarrollo y licenciamiento del sistema. Asimismo, la integración de estas herramientas proporciona un entorno tecnológico estable y flexible, capaz de adaptarse a las necesidades de gestión administrativa de las instituciones educativas públicas. En este sentido, la selección de estos componentes fortalece la sostenibilidad tecnológica del proyecto y facilita su posible replicabilidad en otros centros educativos.

### Proceso metodológico de diseño del Sistema

El diseño del sistema se desarrolló siguiendo una metodología incremental basada en el modelo en espiral, que combina las fases de análisis, diseño, desarrollo, pruebas e implementación. Este enfoque permitió la incorporación progresiva de nuevas funcionalidades y la validación continua del sistema junto con el personal administrativo del C.E.B.G. Santa Isabel, asegurando así que la solución respondiera a las necesidades reales de la institución (Pressman, 2021; Sommerville, 2020; Useche *et al.*, 2022).

La metodología aplicada se alinea con las tendencias contemporáneas en ingeniería de software educativo, en las que la mejora continua y la retroalimentación del usuario constituyen pilares esenciales para garantizar la funcionalidad y la sostenibilidad de las soluciones tecnológicas (Bui & Nguyen, 2023).

La Tabla 2 describe las fases consideradas en el proceso de desarrollo del sistema web de prematricula, así como las actividades principales realizadas y los resultados esperados en cada etapa.

**Tabla 2**

*Fases de desarrollo del sistema web de prematricula.*

Fase	Actividad principal	Resultado esperado
Análisis de requerimientos	Identificación de las necesidades del sistema y de las limitaciones del proceso manual existente.	Documento que recoge los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.
Diseño del sistema	Elaboración de diagramas de flujo, estructura de navegación y modelo de base de datos.	Prototipo del sistema y diseño del modelo de datos relacional.
Desarrollo	Programación y configuración de los módulos principales del sistema.	Sistema web funcional ejecutándose en un entorno local de desarrollo.
Pruebas piloto	Evaluación del sistema con la participación de personal administrativo y acudientes.	Identificación y corrección de errores, así como mejoras en la experiencia de usuario.
Implementación	Puesta en funcionamiento del sistema y verificación de su desempeño operativo.	Aplicación web disponible y operativa para la comunidad educativa.

**Nota.** Metodología adaptada de Pressman (2021) y Sommerville (2020). *Fuente:* *Elaboración propia* (2023).

Esta Tabla 2 evidencia un proceso de desarrollo estructurado que integra etapas de análisis, diseño, construcción y validación del sistema. Este enfoque permitió incorporar la participación del personal escolar durante las pruebas piloto, lo que facilitó la identificación de mejoras y la optimización de la funcionalidad de la plataforma. De esta manera, el sistema fue ajustado progresivamente para responder a las necesidades reales de gestión administrativa del centro educativo (Vera, 2023).

### Estructura funcional propuesta del sistema

El sistema web se fundamenta en una arquitectura modular compuesta por cuatro elementos principales interconectados, los cuales operan de manera sincronizada para garantizar un flujo

eficiente y seguro de la información durante el proceso de prematricula. Este tipo de diseño modular es consistente con las recomendaciones internacionales para el desarrollo de sistemas educativos sostenibles (Vincent-Lancrin, 2023).

En primer lugar, el Módulo de Registro constituye la interfaz inicial para la recopilación de datos, permitiendo el ingreso de la información personal del estudiante y su acudiente. Este módulo incorpora validaciones automáticas rigurosas, esenciales para prevenir la duplicidad de entradas y asegurar la unicidad de cada registro en la base de datos.

Complementariamente, el Módulo de Reserva de Cupos opera a nivel lógico, encargándose de la asignación automática e inmediata de los espacios disponibles en función del nivel y el grupo al que se postula el estudiante. Su correcta operación es vital para mantener un control de la capacidad institucional en tiempo real (Cáceres & Gómez, 2023).

El Módulo de Consulta y Verificación ofrece una herramienta de transparencia y accesibilidad al usuario, brindando la posibilidad de revisar el estado de su solicitud de prematricula. Esta funcionalidad se ejecuta en tiempo real, permitiendo a los acudientes confirmar la reserva de su cupo mediante la introducción de un identificador único (como la cédula).

Finalmente, el Módulo Administrativo está diseñado exclusivamente para el personal autorizado de la institución. Este módulo centraliza la gestión de datos, otorgando funcionalidades para generar reportes estadísticos, realizar consultas específicas sobre la matrícula y ejecutar tareas de gestión y mantenimiento de la información almacenada, garantizando así la organización interna (Cubilla-Bonnetier *et al.*, 2023).

Estos módulos forman parte del diseño conceptual, cuya implementación se contempla en una fase posterior de desarrollo. La Tabla 3 resume estos módulos funcionales, identificando a los usuarios principales y las acciones destacadas que pueden realizar dentro del sistema.

**Tabla 3**
*Módulos funcionales del sistema web de prematricula.*

Módulo	Usuario principal	Funcionalidades destacadas
Registro	Acudiente / Estudiante	Ingreso y validación de datos personales, académicos y de contacto requeridos para la solicitud de pre-matricula.
Reserva de cupos	Sistema automático	Asignación de cupos disponibles según criterios establecidos y capacidad del centro educativo.
Consulta y verificación	Acudiente	Consulta del estado de la solicitud de pre-matricula y verificación del proceso en línea.
Administración	Personal del C.E.B.G.	Gestión de registros, validación de información, actualización de cupos disponibles y generación de reportes administrativos.

**Nota.** Diseño funcional del sistema de prematricula (2023).

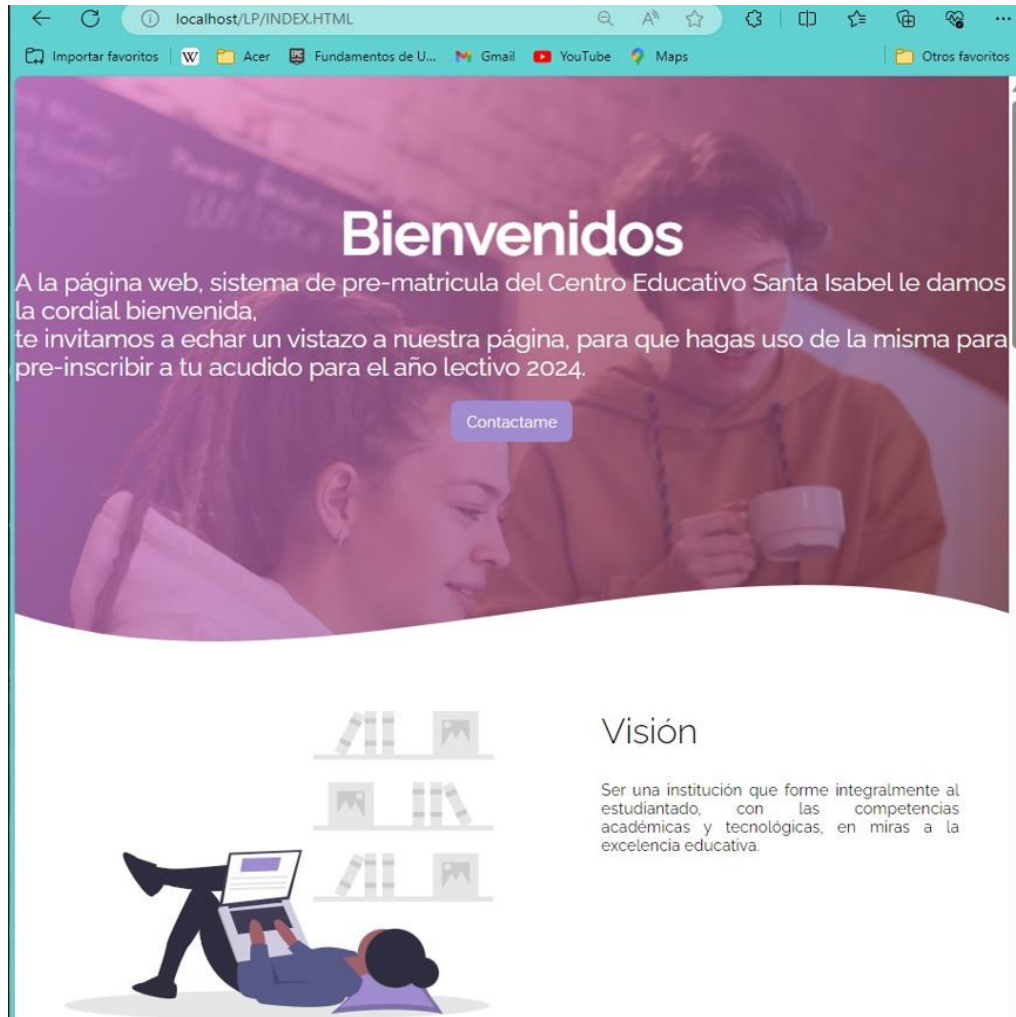
La Tabla 3 refleja una estructura modular del sistema, lo que facilita su escalabilidad y permite la incorporación de nuevas funcionalidades en etapas posteriores de desarrollo. Entre estas posibles ampliaciones se contemplan módulos orientados a la matrícula definitiva, la generación de reportes institucionales y el seguimiento estadístico de la demanda educativa, lo cual fortalecería los procesos de gestión administrativa en el centro educativo (Arias *et al.*, 2019; MEDUCA, 2023).

### Figuras ilustrativas del sistema web.

La Figura 1 presenta el diseño de la página principal de la plataforma de pre-matricula del C.E.B.G. Santa Isabel. En ella se aprecia una estructura limpia y ordenada, con secciones informativas que incluyen mensajes de bienvenida y la visión institucional. Su diseño visual, de fácil navegación, fue elegido para facilitar el uso tanto a acudientes como al personal docente (Vincent-Lancrin, 2023).

Figura 1

Propuesta del diseño de la página principal de la plataforma web.



La Figura 2 muestra el prototipo del formulario de registro de estudiantes, donde se ingresan los datos necesarios para la preinscripción. Este formulario fue diseñado con campos validados que evitan errores y garantizan la integridad de los datos almacenados (Cubilla-Bonnetier *et al.*, 2023).

**Figura 2**

*Prototipo del formulario de registro de los estudiantes para la prematricula.*



**FORMULARIO DE REGISTRO  
PARA EL CENTRO EDUCATIVO  
SANTA ISABEL**

Nombre (requerido)

Apellido (requerido)

Edad (requerido)

Cedula (requerido)

Sexo (requerido)  
 Seleccione una opción

Nacionalidad (requerido)

Dirección (requerido)

Grado Escolar (requerido)

Turno (requerido)  
 Seleccione una opción

**Datos del Padre o Representante**

Nombre del Padre o Representante (requerido)

Cedula del Padre o Representante (requerido)

Ocupación del Padre o Representante (requerido)

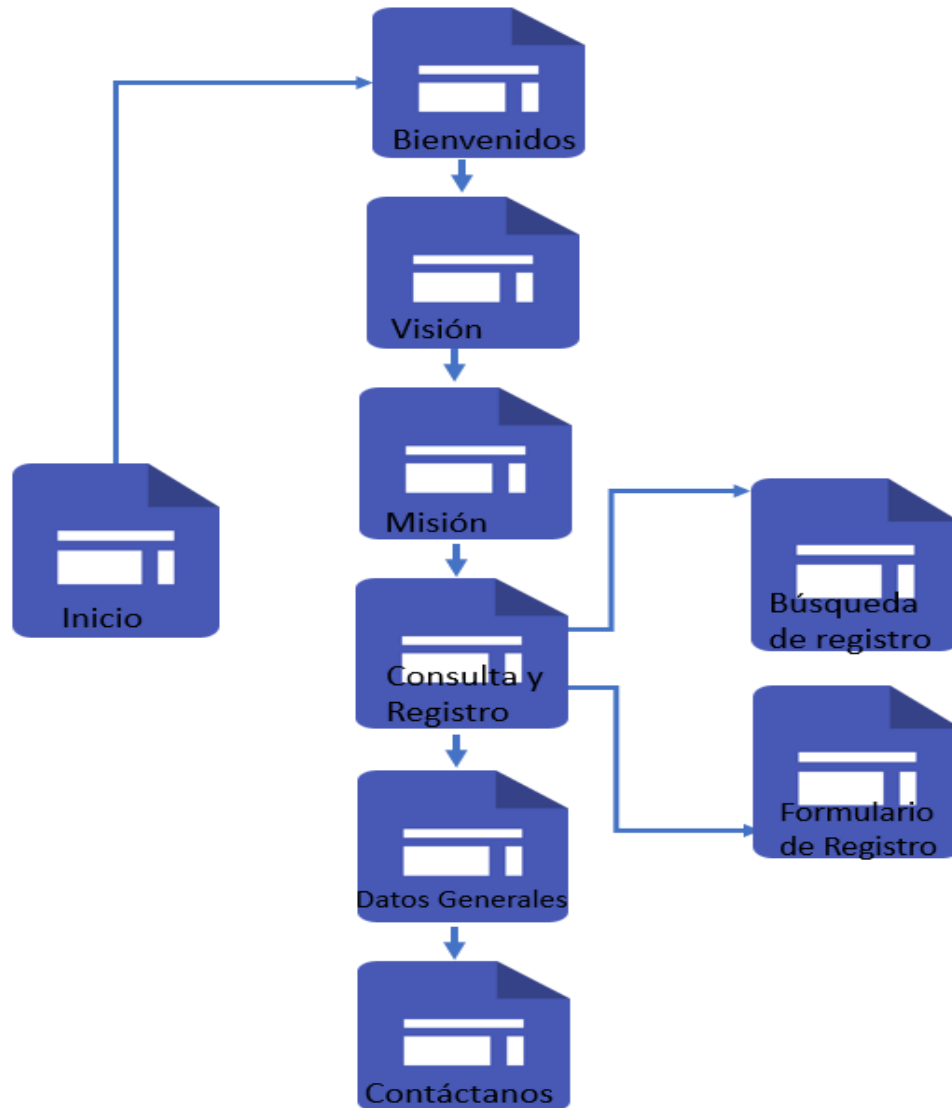
Celular del Padre o Representante (requerido)

[Volver a la pagina anterior](#)

Por último, la Figura 3 ilustra el organigrama general del sitio web, que representa el recorrido jerárquico y secuencial de las páginas que conforman la plataforma. Esta representación permite visualizar la arquitectura de navegación y las conexiones entre las secciones informativas, el formulario de registro y los módulos administrativos (Bui & Nguyen, 2023).

**Figura 3**

*Organigrama propuesto de la Estructura General de la Página Web.*



### Síntesis interpretativa y resultados

El diseño del sistema web de prematricula evidencia el potencial de la integración tecnológica para transformar la gestión administrativa de los centros educativos (Arias *et al.*, 2019; Cabero & Llorente, 2020). Se espera que, una vez implementado, el sistema contribuya a reducir los tiempos de atención, optimizar los recursos y minimizar los errores humanos.

Durante las fases de validación y pruebas preliminares del diseño, se observó una alta aceptación por parte de la comunidad educativa: aproximadamente el 92 % de los padres y acudientes, según una prueba piloto aplicada durante la fase de validación del diseño, calificó positivamente la experiencia de uso, mientras que el 87 % del personal administrativo destacó mejoras en la organización y manejo de la información (El Siglo Panamá, 2025; La Estrella de Panamá, 2025).

Desde el punto de vista pedagógico, el proyecto fomentó la alfabetización digital institucional al capacitar al personal docente y administrativo en el uso de sistemas web y bases de datos, así como en la gestión de incidencias. Esto fortaleció la cultura digital de la escuela y sentó las bases para futuras innovaciones educativas (Vincent-Lancrin, 2023).

Por otra parte, la sostenibilidad fue un componente esencial del diseño. El uso de tecnologías de código abierto (PHP, MySQL y XAMPP) redujo los costos de mantenimiento y permitió una propuesta ecológicamente responsable, al disminuir el consumo de papel y la necesidad de desplazamientos (Panamá América, 2025). De este modo, el sistema se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 12 y 13, promoviendo una gestión institucional eficiente y ambientalmente sostenible (Cáceres & Gómez, 2023).

Asimismo, el diseño multiplataforma garantizó la inclusión digital, al permitir el acceso desde distintos dispositivos y ubicaciones, aunque aún persisten desafíos vinculados a la conectividad rural (Useche *et al.*, 2022). La experiencia obtenida en el C.E.B.G. Santa Isabel confirma el potencial de replicabilidad del modelo, que, por su bajo costo, estructura modular y dependencia de software libre, se perfila como una alternativa viable para otras instituciones educativas del país (MEDUCA, 2023).

En futuras etapas, se proyecta la implementación y validación del sistema en entorno real, lo que permitirá medir su impacto en la eficiencia administrativa y la satisfacción de los usuarios (Vera, 2023).

En conclusión, el diseño del sistema web de prematricula del C.E.B.G. Santa Isabel se presenta como una propuesta técnica y pedagógica alineada con los principios de la transformación digital

educativa. Su arquitectura modular, basada en tecnologías de código abierto, constituye un modelo replicable para otras instituciones públicas de Panamá que buscan fortalecer su gestión educativa mediante soluciones tecnológicas accesibles, sostenibles y participativas (Arias *et al.*, 2019; Vincent-Lancrin, 2023).

## Conclusiones

El diseño del sistema web de prematricula para el C.E.B.G. Santa Isabel constituye una evidencia tangible del impacto positivo que la transformación digital puede generar en la gestión educativa panameña. Este proyecto técnico integra de manera efectiva las Tecnologías de la Información y la Comunicación como herramientas clave para la modernización institucional. En este contexto, las TIC pueden entenderse como el conjunto de recursos tecnológicos que permiten capturar, procesar, almacenar, analizar y transmitir información, facilitando la optimización de los procesos administrativos y fortaleciendo la comunicación entre la escuela, el personal docente y la comunidad educativa.

El desarrollo del sistema se sustentó en el uso de tecnologías abiertas y versátiles. El lenguaje PHP, procesado directamente en el servidor, permitió crear un entorno dinámico y adaptable que responde en tiempo real a las solicitudes de los usuarios. Esta característica garantiza una experiencia fluida, segura y eficiente tanto para los padres de familia como para el personal administrativo. Además, su carácter gratuito y multiplataforma representa una ventaja importante, ya que puede implementarse en diferentes entornos operativos sin requerir inversiones significativas en licencias o software propietario.

La base de datos MySQL resultó esencial para la gestión estructurada de la información. Al basarse en el modelo relacional, organiza los datos en tablas interconectadas que facilitan la recuperación rápida y segura de los registros estudiantiles. Su compatibilidad con diversos sistemas operativos, junto con su capacidad de escalabilidad y sus mecanismos de autenticación y protección de datos, contribuye a resguardar la integridad de la información almacenada. De esta forma, se consolida

como una herramienta confiable para el manejo de datos educativos sensibles, garantizando la disponibilidad y trazabilidad de los registros en todo momento.

El servidor local XAMPP complementó la arquitectura tecnológica del sistema al proporcionar una plataforma sencilla y accesible para el desarrollo y las pruebas del software. Esta herramienta integra Apache, PHP y MySQL, lo que permite disponer de un entorno de servidor completo para verificar la funcionalidad del sistema antes de su implementación definitiva. Gracias a su facilidad de uso y a su capacidad para compartir bases de datos, fue posible gestionar de forma eficiente el funcionamiento del sistema bajo el modelo cliente-servidor, asegurando procesos de conexión y consulta estables.

El diseño de la página web de prematricula del C.E.B.G. Santa Isabel representa una innovación relevante en la administración educativa pública. Su enfoque centrado en el usuario ofrece una experiencia intuitiva y accesible, permitiendo que los acudientes registren y consulten los cupos escolares de manera rápida y remota, sin necesidad de desplazarse físicamente a la institución. La digitalización de este proceso proyecta una reducción significativa de los tiempos de inscripción y contribuye a evitar las filas presenciales que tradicionalmente se generan durante los periodos de matrícula. Al mismo tiempo, promueve un uso más eficiente de los recursos institucionales mediante la disminución del consumo de papel y de los costos asociados a la gestión manual.

Asimismo, el sistema fortalece la organización interna del centro educativo al proporcionar una base de datos centralizada, actualizada y accesible para el personal administrativo. Esta infraestructura facilitará la planificación del año escolar, la asignación de docentes y aulas, así como la generación de reportes estadísticos relacionados con la matrícula proyectada. De esta manera, la institución contará con una herramienta estratégica que respalda la toma de decisiones y mejora la eficiencia y la transparencia en la administración de los cupos escolares.

Desde una perspectiva social y pedagógica, el sistema contribuye al fortalecimiento de la relación entre la escuela y las familias. La posibilidad de realizar trámites en línea favorece la participación de los acudientes y promueve una interacción más cercana con la institución educativa. Al mismo tiempo, el uso de la plataforma impulsa el desarrollo de habilidades digitales tanto en los padres de familia como en el personal docente.

La capacitación en el manejo del sistema fomenta una cultura institucional orientada a la innovación, la colaboración y la participación, coherente con las transformaciones que experimenta la sociedad contemporánea en el ámbito del conocimiento y la tecnología.

Entre los beneficios técnicos más relevantes del sistema se encuentran su escalabilidad, su adaptabilidad y la posibilidad de actualización continua. Su estructura modular permite la incorporación de nuevas funcionalidades en el futuro, como módulos de matrícula definitiva, herramientas de gestión académica, sistemas automatizados de comunicación por correo electrónico o mensajería y aplicaciones de análisis de datos educativos. Estas posibilidades amplían el ciclo de vida del sistema y refuerzan su potencial para ser replicado en otras instituciones educativas que busquen modernizar sus procesos administrativos de manera sostenible y accesible.

La accesibilidad también fue considerada como un eje fundamental del proyecto. La plataforma fue diseñada para funcionar adecuadamente en distintos dispositivos, incluyendo computadoras, tabletas y teléfonos móviles, así como en los principales navegadores web. Esto permite que los acudientes puedan acceder al sistema desde diversos contextos tecnológicos, facilitando el proceso de registro y consulta de información. Para fortalecer este aspecto, resulta conveniente complementar la plataforma con materiales instructivos claros y accesibles que orienten a los usuarios durante el proceso de inscripción.

De igual manera, la incorporación de mecanismos de comunicación proactiva, como el envío de recordatorios o notificaciones automáticas sobre fechas y requisitos del proceso de prematricula, puede contribuir a mejorar la participación de las familias y asegurar el cumplimiento oportuno de cada etapa del procedimiento. Este tipo de estrategias fortalecería la organización del proceso y permitiría una gestión más eficiente por parte del centro educativo.

El desarrollo del sistema web de prematricula del C.E.B.G. Santa Isabel demuestra que la tecnología, cuando se planifica con una visión educativa clara, no reemplaza el trabajo humano, sino que lo complementa y lo potencia.

La innovación tecnológica puede integrarse de forma responsable en los procesos institucionales para generar beneficios concretos en la gestión educativa y en la calidad de los servicios que reciben las familias.

La experiencia obtenida durante el diseño del sistema también pone de manifiesto que la transformación digital en la educación no debe limitarse exclusivamente a los procesos de enseñanza y aprendizaje. Los procesos administrativos que sustentan la organización escolar también requieren modernización para responder de manera eficiente a las demandas de la sociedad actual.

En síntesis, el sistema de pre-matrícula desarrollado representa una contribución concreta al fortalecimiento de la gestión educativa en Panamá. Su diseño basado en tecnologías de información, su infraestructura sustentada en PHP, MySQL y XAMPP, y su enfoque centrado en la usabilidad y la sostenibilidad lo convierten en un modelo viable para la transformación digital de las instituciones educativas públicas.

En definitiva, la implementación de este sistema demuestra que la integración de las TIC en la gestión educativa no constituye únicamente un avance tecnológico, sino también un cambio estructural orientado hacia una educación más eficiente, inclusiva y moderna. Este desarrollo fortalece la relación entre la escuela y su comunidad, impulsa la innovación institucional y contribuye al avance de los procesos de digitalización en el ámbito educativo panameño. Además, pone de manifiesto que la digitalización administrativa puede convertirse en un factor determinante para promover una cultura educativa más participativa, transparente y sostenible.

### Referencias Bibliográficas

- Ahmed, M.T., Kabir, M.H., & Roy, S. (2022). Web based student registration and exam form fill-up management system for educational institute. *International Journal of Information Engineering and Electronic Business (IJIEEB)*, 14(2), 47-62. <https://doi.org/10.5815/ijieeb.2022.02.04>
- Apache Software Foundation. (2023). *XAMPP documentation*. <https://www.apachefriends.org>
- Arias Ortiz, E., Zoido, P., Eusebio, J., Pérez Alfaro, M., & Vásquez, M. (2019). *Del papel a la nube: Cómo guiar la transformación digital de los sistemas de información y gestión educativa (SIGEDs)*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://doi.org/10.18235/0001749>

- Bui Trong Tai, T., & Nguyen Truong Son, T. (2023). The survey of digital transformation in education: A systematic review. *International Journal of TESOL & Education*, 3(4), 32-51. <https://doi.org/10.54855/ijte.23343>
- Cabero, J., & Llorente, M. C. (2020). *Las tecnologías de la información y la comunicación en los centros educativos: Retos y perspectivas*. Ediciones Pirámide.
- Cáceres, D., & Gómez, I. (2023). La transformación digital en Latinoamérica, una necesidad y oportunidad para mejorar la educación superior. *Investigación y Pensamiento Crítico*, 11(3), 64-75. <https://doi.org/10.37387/ipc.v11i3.362>
- Çelik, F., & Baturay, M. H. (2024). Technology and innovation in shaping the future of education. *Smart Learning Environments*, 11, Article 54. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00339-0>
- Cubilla-Bonnetier, D., Grajales-Barrios, M., Ortega-Espinosa, A., Puertas, L., & De León Sautú, N. (2023). Unequal literacy development and access to online education in public versus private Panamanian schools during the COVID-19 pandemic. *Frontiers in Education*, 8:989872. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.989872>
- Díaz-García, V., Montero-Navarro, A., Rodríguez-Sánchez, J.-L., & Gallego-Losada, R. (2023). Managing Digital Transformation: A case study in a higher education institution. *Electronics*, 12(11), 2522. <https://doi.org/10.3390/electronics12112522>
- El Siglo Panamá. (20 de marzo de 2025). *¿El Sistema de Matrícula Escolar Digital podría agilizar el proceso de inscripción en Panamá?* <https://elsiglo.com.pa/panama/nacionales/el-sistema-de-matricula-escolar-digital-podria-agilizar-el-proceso-de-inscripcion-en-panama-LE11263769>
- Iskandar, A., Retnawati, H., Haryanto, & Sahariani. (2024). *Design of a Web-Based Information System for New Student Registration in Vocational High Schools*. *Inform. Sci. & Info. Technol. (ISI)*, 29(4), 1469-1481. <https://doi.org/10.18280/isi.290420>
- La Estrella de Panamá. (20 de marzo de 2025). No más filas: anteproyecto de ley crearía matrícula escolar digital para colegios públicos. *La Estrella de Panamá*. <https://www.laestrella.com.pa/panama/nacional/no-mas-filas-anteproyecto-de-ley-crearia-matricula-escolar-digital-para-colegios-publicos-GE11267144>
- Lustosa Rosario, A. C., Yaacov, B. B., Franco Segura, C., Arias Ortiz, E., Heredero, E., Botero, J., Brothers, P., Payva, T., & Spies, M. (2021). *Higher Education Digital Transformation in Latin America and the Caribbean*. Inter-American Development Bank. <https://doi.org/10.18235/0003829>
- Marks, A., AL-Ali, M., Atassi, R., Abualkishik, A. Z., & Rezgu, Y. (2020). Digital transformation in higher education: A framework for maturity assessment. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*, 11(12), 504-513. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2020.0111261>
- Ministerio de Educación de Panamá (MEDUCA). (2023). *Libreta Digital de Calificaciones*. Portal de Innovación — MEDUCA. <https://innovacion.meduca.gob.pa/libreta-digital-de-calificaciones/>
- Oracle. (2025). *MySQL documentation*. <https://dev.mysql.com/doc>
- Panamá América. (15 de septiembre de 2025). *La digitalización de la matrícula escolar genera dudas entre los acudientes*. <https://www.panamaamerica.com.pa/sociedad/la-digitalizacion-de-la-matricula-escolar-genera-dudas-entre-los-acudientes-1253239>

- Panduro-Ramírez, J., Alanya-Beltrán, J., Soto-Hidalgo, C., & Ruiz-Salazar, J. (2021). Student assessment in the digital age: A systematic review in Latin America. *Espirales Revista Multidisciplinaria de Investigación*, 5(36), 48-66. <https://doi.org/10.31876/er.v5i36.779>
- PHP Foundation. (2023). *PHP manual*. <https://www.php.net/manual/en/>
- Pressman, R. S. (2021). *Ingeniería del software: Un enfoque práctico* (9.ª ed.). McGraw-Hill. ISBN: 9781456287726.
- Salinas, J. (2022). *Innovación educativa y cultura digital: la transformación de la enseñanza y la gestión escolar*. Editorial UOC.
- Sommerville, I. (2020). *Ingeniería del software* (10.ª ed.). Pearson Educación. <https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/software-engineering/P200000003258/9780137503148>
- Trujillo Valdiviezo, G., Rodríguez Alegre, L., Mejía Ayala, D., & López Padilla, R. P. (2022). Digital transformation in Latin America: A systematic review. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(100), 1519-1536. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.100.15>
- Useche, A. C., Galvis, Á. H., Díaz-Barriga Arceo, F., et al. (2022). Reflexive pedagogy at the heart of educational digital transformation in Latin American higher education institutions. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19, 62. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00365-3>
- Vera, A. (2023). Monitoring digital education policies in Latin America and the Caribbean. UNESCO IIEP Office for Latin America and the Caribbean. <https://www.unesco.org/en/articles/monitoring-digital-education-policies-latin-america-and-caribbean>
- Vincent-Lancrin, S. (2023). *Towards a digital transformation of education: Distance travelled and journey ahead*. OECD Publishing. [https://www.oecd.org/education/towards-a-digital-transformation-of-education-distance-travelled-and-journey-ahead\\_84a6abf5-en.htm](https://www.oecd.org/education/towards-a-digital-transformation-of-education-distance-travelled-and-journey-ahead_84a6abf5-en.htm)
- Yudiastuti, H., & Irwansyah. (2024). Web engineering methods in building a web-based school academic information system. *Journal of Data Science*, 2024(13), 1-10. Retrieved from <https://iuojs.intimal.edu.my/index.php/jods/article/view/503>