

Prototipo web para la administración de las relaciones con los clientes para un jardín infantil en una institución de educación superior.

Carlos Andrés Murcia Gutiérrez¹
carlos.murcia00@usc.edu.co

Pastor Albeiro Muriel De La Cruz²
pastor.muriel00@usc.edu.co

Jair Sanclemente Castro M.Sc³
jairsanclemente00@usc.edu.co

Universidad Santiago de Cali, Facultad de Ingeniería, Programa Ingeniería de Sistemas¹
Universidad Santiago de Cali, Facultad de Ingeniería, Programa Ingeniería de Sistemas²
Universidad Santiago de Cali, Facultad de Ingeniería, Programa Ingeniería de Sistemas³

Resumen

El equipo de investigación desarrolló un prototipo web para la administración de las relaciones con los clientes en un jardín infantil. El objetivo principal fue implementar una solución integral que permitiera mejorar la eficiencia en la gestión de los procesos relacionados con los diferentes grupos de interés como estudiantes, padres de familia y personal del jardín infantil.

Para el desarrollo del prototipo, se utilizó una metodología ágil que incluyó el análisis de requerimientos, el diseño de mockups, el desarrollo iterativo de los módulos principales y las pruebas con usuarios clave. El prototipo web cuenta con ocho módulos principales que abarcan funcionalidades como el registro de salud de los estudiantes, la gestión del directorio de padres, el menú escolar, el manual de convivencia, el cronograma general y el horario de talleres lúdicos, entre otros.

La implementación de este sistema de información ha permitido automatizar tareas, centralizar la información y mejorar la comunicación con las familias y los colaboradores del jardín infantil. Esto se ha traducido en una gestión más eficaz y una experiencia más amigable para todos los involucrados, generando un valor agregado al cliente y una mejora continua en la calidad de los servicios ofrecidos.

Palabras Clave: Prototipo web, Administración de relaciones con clientes, Jardín infantil, Institución de educación superior, Metodología PSP (Personal Software Process), Customer Relationship Management, CRM, Diseño centrado en el usuario.

Abstract

With this research, a web prototype was developed for the administration of customer relations in a kindergarten. The main objective was to implement a comprehensive solution that would improve efficiency in the management of processes related to different interest groups, such as students, parents and kindergarten staff.

For the development of the prototype, an agile methodology was used that included requirements analysis, mockup design, iterative development of the main modules and testing with key users. The web prototype has eight main modules that cover functionalities such as the student health record, the management of the parent directory, the school menu, the coexistence manual, the general schedule and the schedule of recreational workshops, among others.

The implementation of this information system has made it possible to automate tasks, centralize information and improve communication with families and kindergarten collaborators. This has translated into more effective management and a friendlier experience for everyone involved, generating added value to the client and continuous improvement in the quality of the services offered.

Keywords: Web prototype, Customer relationship management, Preschool, Higher education institution, PSP (Personal Software Process) methodology, Customer Relationship Management, CRM, User-centered design.

1. Introducción

En la Universidad Santiago de Cali, a través de la Facultad de Educación, se ofrece el Jardín Infantil Santiaguitos, una institución privada e inclusiva que brinda educación inicial de calidad bajo un modelo pedagógico constructivista. Sus objetivos son prestar un servicio educativo de excelencia, fomentar una cultura de calidad, fortalecer las relaciones con la comunidad educativa, y mantener y mejorar de manera continua su sistema de gestión.

El Jardín Infantil Santiaguitos opera sus procesos administrativos de forma física y repetitiva, lo que ocasiona re-procesos, demoras en tiempos de respuesta y falta de control, generando ineficiencia en la prestación del servicio. Esta situación ha llevado a la institución a identificar la necesidad de implementar soluciones tecnológicas que permitan optimizar y modernizar la gestión administrativa.

El propósito de esta investigación es desarrollar e implementar un sistema de información para la administración de las relaciones con los clientes (CRM) en el Jardín Infantil Santiaguitos. Un CRM puede ayudar a gestionar la comunicación con las familias, mantener registros actualizados de alumnos y facilitar la gestión de pagos y matrículas, lo que resultaría en una gestión más eficaz y una experiencia más amigable para todos los involucrados.

La implementación de este sistema de información no solo abordará los desafíos administrativos actuales, sino que también respaldará el compromiso continuo de la institución por ofrecer una

mejor experiencia educativa. Al incrementar la eficiencia de los procesos administrativos y proporcionar una plataforma centralizada para la gestión de datos y la comunicación con las familias, se fortalecerá la relación entre el Jardín Infantil Santiaguitos y la comunidad.

2. Estado del Arte

La gestión de relaciones con los clientes (CRM) se ha consolidado como una estrategia esencial para mantener y mejorar la relación con los usuarios de servicios, y su implementación en el ámbito educativo presenta numerosos beneficios (Cerón Islas, 2020). Estudios previos han demostrado la efectividad de los sistemas CRM en instituciones educativas, facilitando la comunicación, la gestión de la información y la personalización de los servicios ofrecidos (Marcinkevage & Donahue, 2020; Checasaca-Julca, 2022).

En el campo de la administración de las relaciones con los clientes en el ámbito educativo, se han realizado diversas investigaciones y se han desarrollado aplicaciones para mejorar la comunicación y la gestión en jardines infantiles y centros educativos.

El estudio realizado por Smith y Johnson (2018), analizó la implementación de un sistema CRM en un jardín infantil de Estados Unidos. El sistema permitió a la institución mejorar la comunicación con las familias, agilizar la gestión de matrículas y pagos, y generar informes detallados sobre el desarrollo y el rendimiento de los estudiantes. Los resultados mostraron mayor satisfacción de las familias y mejora en la eficiencia administrativa.

En cuanto a las tecnologías utilizadas en el campo de las aplicaciones móviles, se ha adoptado ampliamente. La investigación de Kim et al. (2019), desarrolló una aplicación para la gestión de relaciones con los clientes en un jardín infantil. El aplicativo permitió a las familias acceder a información actualizada sobre sus hijos, recibir notificaciones y comunicarse directamente con los docentes. Los resultados mostraron una mejora en la comunicación y la participación de las familias en la educación de sus hijos.

García et al. (2020), desarrolló un prototipo web para la gestión de relaciones con los clientes en un centro educativo. El sistema permitió centralizar la información de los estudiantes y las familias, automatizar procesos administrativos como la programación de reuniones y la entrega de boletines, y facilitar la comunicación bidireccional entre la institución y las familias. Los resultados demostraron una mayor eficiencia en la gestión y una mejora en la satisfacción de las familias.

3. Planteamiento del Problema

El jardín infantil presenta ineficiencia en la capacidad organizacional y oferta del servicio frente a las necesidades de los diferentes grupos de interés, a nivel tecnológico por falta de un sistema integrado para gestionar las relaciones con las familias y los colaboradores. Los procesos de gestión se realizan de forma física (manual) generando reprocesos, retrasos en la respuesta a los usuarios, falta de control y trazabilidad documental. En este contexto, se debe implementar un sistema de gestión de relaciones con el cliente para optimizar la gestión operativa de las guarderías

y mejorar la experiencia tanto de las familias como del personal.

La falta de un sistema central para gestionar las relaciones con las familias y el personal crea muchos desafíos que impactan directamente la eficiencia operativa y administrativa del jardín infantil. No tener una forma adecuada de gestionar las solicitudes y comunicaciones con los miembros de la familia y colaboradores provoca malentendidos y confusión. Además, la gestión de información relacionada con el registro, los pagos y otros aspectos administrativos complejiza la gestión y propensa a errores por la falta de datos integrados por realizar operaciones en diferentes sistemas y documentos físicos.

Estos desafíos afectan directamente la calidad de la educación y la eficiencia operativa del jardín infantil. Los retrasos en la comunicación con las familias generan frustración y desconfianza. La falta de gestión y organización de la documentación produce errores administrativos conduce a la mala toma de decisiones que afectan la percepción de profesionalismo y confiabilidad del jardín infantil.

Ante los desafíos derivados de la falta de sistematización de procesos y de un sistema eficiente de gestión de las relaciones con los clientes, problemática planteada surgen la siguiente incógnita en materia de investigación, **¿Cómo brindar una solución computacional que permita la gestión de las relaciones con los clientes e implemente estrategias CRM, que contemplen buenas prácticas, optimizar procesos y así obtener una mejora en la gestión operativa e incrementar la calidad del jardín infantil?**

4. Metas

Para el proyecto se definió las siguientes metas:

1. Analizar las necesidades del jardín infantil para definir requisitos del sistema mediante entrevistas, observación y análisis de documentación resultando en casos de uso detallados.
2. Diseñar una interfaz intuitiva y eficiente utilizando diagramas de secuencia, maquetas y prototipos interactivos siguiendo las mejores prácticas de diseño centrado en el usuario
3. Construir el prototipo web integrando las funcionalidades requeridas para la gestión de las relaciones con los clientes y la administración del jardín infantil.
4. Realizar pruebas exhaustivas para garantizar el funcionamiento óptimo, la seguridad y la usabilidad del prototipo web en el entorno.

5. Metodología

5.1. Explicación de la Metodología

La metodología PSP fue seleccionada para guiar el desarrollo del prototipo web, debido a su enfoque disciplinado y estructurado que promueve la calidad y la eficiencia en cada fase del proceso de desarrollo de software. La PSP se centra en la mejora continua y en la implementación de prácticas disciplinadas para asegurar la calidad del software desarrollado (Giraldo & Villegas, 2019).

5.1.1 Análisis

En la fase de análisis, se realizó un análisis detallado de los requisitos del sistema para la administración de las relaciones con los clientes en el jardín infantil. Esto incluyó la identificación de los procesos administrativos clave del jardín infantil y la definición de los flujos de trabajo que el software debe soportar. Además, se analizaron las necesidades y requerimientos de las familias y el personal del jardín infantil para entender mejor sus necesidades y expectativas. Este análisis permitió establecer una base sólida para el diseño y la implementación del sistema, garantizando que se cumplan los requisitos del cliente y se optimice la gestión de las relaciones con los clientes

5.1.2 Diseño

En la fase de diseño, se siguieron las prácticas de la metodología PSP para traducir los requisitos del sistema en un diseño técnico detallado. Esto implicó la creación de diagramas de flujo, modelos de datos y especificaciones de interfaces que guiarían la implementación del software.

Los diagramas de flujo permitieron visualizar y documentar los procesos clave del jardín infantil, como la gestión de matrículas, pagos, comunicación con las familias, entre otros. Estos diagramas sirvieron como guía para el equipo de desarrollo, asegurando que el sistema automatizara y optimizara dichos procesos.

Además, se diseñaron modelos de datos exhaustivos que capturaran toda la información relevante sobre los clientes (familias), el personal del jardín infantil y las actividades relacionadas. Esto garantizó que el sistema pudiera almacenar y gestionar de manera eficiente toda la información necesaria para la administración de las relaciones con los clientes.

Por último, se especificaron detalladamente las interfaces de usuario y las interacciones que los diferentes roles (familias, personal, administradores) tendrían con el sistema. Esto permitió asegurar una experiencia de usuario intuitiva y adaptada a las necesidades de cada grupo de interés.

En resumen, la fase de diseño fue fundamental para traducir los requisitos del sistema en un plan técnico sólido que guiaría la construcción del prototipo web de gestión de relaciones con los clientes en el jardín infantil.

5.1.3 Construcción

En la fase de construcción del prototipo web para la administración de las relaciones con los clientes en el jardín infantil, se aplicaron los principios de la metodología PSP para escribir código limpio, modular y bien documentado.

Durante esta etapa, el equipo de desarrollo se enfocó en la implementación de las funcionalidades clave del sistema, siguiendo las especificaciones de diseño establecidas previamente. Esto incluyó el desarrollo de módulos para la gestión de matrículas, pagos,

comunicación con las familias, generación de reportes, entre otros.

Se hizo énfasis en la creación de un código fuente de alta calidad, aplicando buenas prácticas de programación como el uso de patrones de diseño, la modularización del código y la documentación exhaustiva. Esto permitió que el sistema fuera fácil de mantener, escalar y extender en el futuro.

Adicionalmente, se llevó a cabo una revisión continua del código por parte del equipo de desarrollo, con el objetivo de garantizar su coherencia, eficiencia y alineación con los requisitos del sistema. Cualquier problema o mejora identificada durante esta revisión se abordaba de manera oportuna para asegurar la calidad del producto final

En resumen, la fase de construcción se centró en la implementación de las funcionalidades del prototipo web, aplicando prácticas de desarrollo de software de alta calidad y manteniendo una revisión constante del código para cumplir con los objetivos del proyecto.

5.1.4 Pruebas

En la fase de pruebas del prototipo web para la administración de las relaciones con los clientes en el jardín infantil, se emplearon técnicas de la metodología PSP para planificar, diseñar y ejecutar pruebas exhaustivas del software. Durante esta etapa, se elaboraron casos de prueba detallados que cubrían todos los escenarios posibles de uso del sistema. Estos casos de prueba abarcaban desde la validación de los datos de entrada hasta la verificación de los resultados esperados en cada módulo del prototipo web. Además, se llevaron a cabo pruebas unitarias para validar el correcto funcionamiento de cada componente individual del sistema. Esto permitió identificar y corregir errores de manera temprana en el proceso de desarrollo. Posteriormente, se realizaron pruebas de integración para asegurar que los diferentes módulos del prototipo web interactuaran correctamente entre sí. Se verificó que el flujo de información y las funcionalidades se mantuvieran intactas a medida que se combinaban los componentes del sistema. Por último, se ejecutaron pruebas de aceptación con la participación de usuarios finales (familias y personal del jardín infantil). Estas pruebas tenían como objetivo validar que el prototipo web cumpliera con los requisitos y expectativas de los usuarios, y que la experiencia de uso fuera satisfactoria. Cualquier error o problema identificado durante las pruebas se registró y se asignó a los desarrolladores correspondientes para su corrección. Una vez resueltos los problemas, se volvieron a ejecutar las pruebas para asegurar que el sistema funcionara correctamente. En resumen, la fase de pruebas fue fundamental para garantizar la calidad y el correcto funcionamiento del prototipo web, a través de la planificación, diseño y ejecución de pruebas en múltiples niveles, con el objetivo de entregar un sistema confiable y que cumpliera con las expectativas de los usuarios finales.

6. Desarrollo

En el proceso de desarrollo del proyecto se llevó a cabo a través de reuniones de trabajo presenciales y de manera remota, estas reuniones contaron con la participación de:

- Angela María Millán Mejía, Cargo: directora del jardín infantil Santiaguinos de la Universidad Santiago de Cali.
- Laura Duque, Cargo: maestra titular.
- Carlos Andrés Murcia, Cargo: estudiante.
- Pastor Albeiro Muriel, Cargo: estudiante.

El desarrollo del prototipo se lleva a cabo de manera local utilizando phpStorm, un entorno de desarrollo integrado (IDE) para PHP, permitiendo una configuración rápida, bajo costo y velocidad del sitio. A partir de los requisitos definidos en la etapa de análisis, se procede a desarrollar los servicios backend que serán consumidos por el frontend, identificando la lógica primordial que es la optimización de la gestión de las relaciones con los clientes en el jardín infantil. Cabe destacar que el desarrollo se realiza en un entorno local, se cuenta con una versión demo del prototipo web que permite visualizar y probar las funcionalidades implementadas.

6.1 Ejecución del desarrollo

6.1.1. Etapa Analizar

Durante la etapa de análisis, se llevaron a cabo entrevistas, observación y análisis de documentación para comprender las necesidades del jardín infantil y definir los requisitos del sistema. Como resultado, se obtuvieron casos de uso detallados que guiaron el desarrollo del prototipo. Las entrevistas con el personal administrativo y educativo permitieron identificar los principales desafíos y necesidades relacionados con la gestión de las relaciones con las familias. Se evidenció la falta de un sistema centralizado para gestionar la comunicación, la información de los estudiantes y los procesos administrativos. Esto generaba retrasos, errores y frustración tanto para el personal como para las familias (Gamarra et al., 2023).

El análisis de la documentación existente, como registros de estudiantes, formularios de matrícula y comunicaciones con las familias, reveló la necesidad de estandarizar y digitalizar la información para facilitar su gestión. Además, se identificaron oportunidades para automatizar tareas repetitivas y generar informes más detallados (Oré Calixto, 2021).

6.1.2 Etapa Diseñar

En la etapa de diseño, se utilizaron herramientas como Bootstrap Studio y Lucidchart para crear diagramas de secuencia, maquetas y prototipos interactivos que definieron la interfaz y la arquitectura del prototipo web (Gurung, 2024). El diseño de la interfaz se centró en la usabilidad y la experiencia del usuario, considerando las necesidades tanto de las familias como del personal administrativo y educativo. Se priorizó la claridad, la simplicidad y la accesibilidad en la navegación y la presentación de la información (Shcherbakov et al., 2023).

Los diagramas de secuencia permitieron modelar los flujos de trabajo y las interacciones entre los diferentes módulos del sistema. Esto ayudó a identificar requisitos funcionales y a asegurar la coherencia y la eficiencia de los procesos. Las maquetas y prototipos interactivos facilitaron la validación y el refinamiento del diseño con los usuarios finales. Se realizaron iteraciones y ajustes basados en la retroalimentación recibida para garantizar que el diseño se ajustara a las expectativas y necesidades de los usuarios (Rachmad et al., 2024).

Durante esta etapa, se puso especial énfasis en los módulos propuestos para mejorar la eficiencia en las gestiones administrativas del jardín infantil. La arquitectura del aplicativo web se adaptó al modelo-vista-controlador. Se propuso un framework que permitiera una metodología ágil y un desarrollo rápido. El backend se construyó utilizando PHP 8.2 con el framework Laravel 10. Además, se utilizó el gestor de bases de datos MySQL para el almacenamiento de la información.

6.1.3 Etapa Construir

En esta etapa se logró materializar el prototipo ideado. Durante la fase de prototipado del proyecto, se identificaron algunas deficiencias en la documentación que podrían haber comprometido la eficiencia del proceso de desarrollo. No obstante, este problema fue resuelto y se mejoró la calidad de la documentación, facilitando así la comprensión del proyecto y asegurando su continuidad futura (Wu et al., 2019). Además, se detectaron errores en la codificación relacionados con los tamaños de los campos en las tablas de la base de datos. Estos errores fueron corregidos en colaboración con el equipo de desarrollo, garantizando que se cumplieran los requisitos del usuario final y se mejorara el rendimiento del sistema (Ngelyaratan & Soediantono, 2022).

En general, los resultados obtenidos en la fase de prototipado fueron muy positivos, ya que se logró desarrollar un prototipo funcional y eficiente, identificando y corrigiendo los errores de manera oportuna. Adicionalmente, se validó el proyecto en diferentes escenarios, asegurando la calidad del software desarrollado y garantizando su éxito en la etapa de culminación (Bernate & Andrey, 2020).

6.1.4 Etapa Pruebas

En esta etapa, se confeccionó un formato de certificación de pruebas. Este documento permite registrar y documentar los tiempos de ejecución del prototipo con el usuario. Asimismo, facilita la identificación de problemas o fallos que puedan surgir durante el uso del prototipo, con el objetivo de corregir dichas deficiencias.

7. Resultados

Posteriormente al desarrollo del prototipo web para la administración de las relaciones con los

clientes en un jardín infantil de una institución de educación superior, se han logrado avances significativos en la gestión operativa y la experiencia de los clientes. Este sistema permitió un seguimiento detallado de cada cliente registrado en la base de datos del jardín infantil, lo que mejoro la comunicación y la interacción con las familias y el personal. La implementación de estrategias de Customer Relationship Management (CRM) ha permitido una mayor personalización en la atención a los clientes, adaptando las experiencias y ofertas de manera individualizada. Se espera que estos avances conduzcan a una mayor retención de clientes, una mejora en la satisfacción del cliente y un aumento en las ventas a través de promociones y ofertas relevantes para cada cliente. Los resultados obtenidos hasta el momento apuntan a una optimización de los procesos administrativos, una comunicación más efectiva con las familias y una mayor eficiencia en la gestión de matrículas y pagos. Con base en estos logros, se anticipa que el prototipo web contribuyó significativamente a fortalecer la relación entre el jardín infantil y la comunidad educativa, mejorando la calidad de los servicios ofrecidos y la experiencia educativa en general.

7.1.Resultados de la Etapa Analizar:

Durante la etapa de análisis se realiza el levantamiento de requerimientos funcionales y no funcionales del aplicativo web, también se identificó los requerimientos mínimos de hardware para asegurar un óptimo funcionamiento del prototipo web.

Requerimientos Funcionales:

1. El sistema debe permitir el inicio de sesión para el administrador y para el usuario.
2. El sistema debe tener la capacidad de cerrar la sesión creada al acceder.
3. El sistema debe permitir la creación, consulta, modificación y eliminación de registros de salud de los niños.
4. El sistema debe posibilitar la creación, consulta, modificación y eliminación de registros en el directorio de padres de familia.
5. El sistema debe permitir la creación, consulta, modificación y eliminación de menús escolares, incluyendo secciones para desayuno, almuerzo y refrigerio.
6. El sistema debe posibilitar la creación, consulta, modificación y eliminación de roles y permisos.
7. El sistema debe permitir la creación, consulta, modificación y eliminación de usuarios o perfiles.
8. El sistema debe posibilitar la creación, consulta, modificación y eliminación de empleados y sus cargos.

9. El sistema debe permitir la creación, consulta, modificación y eliminación de departamentos.
10. El sistema debe posibilitar la creación, consulta, modificación y eliminación de jornadas.
11. El sistema debe permitir la creación, consulta, modificación y eliminación de cursos y asignaturas.
12. El sistema debe posibilitar la creación, consulta, modificación y eliminación de prospectos y negocios.
13. El sistema debe permitir la creación, consulta, modificación y eliminación de actividades y tipos de actividad y resultado

Requerimientos No Funcionales:

1. El sistema debe tener una interfaz de usuario intuitiva y fácil de usar para garantizar la usabilidad.
2. La aplicación debe ser compatible con diferentes dispositivos y navegadores web para asegurar la accesibilidad.
3. El sistema requiere de autenticación seguro para proteger la información y garantizar la seguridad.
4. El sistema debe tener una respuesta rápida y eficiente en la ejecución de las funcionalidades para cumplir con los requisitos de rendimiento.
5. La aplicación debe ser capaz de manejar un alto volumen de datos y usuarios sin afectar su desempeño para garantizar la escalabilidad.
6. El sistema necesita documentación clara y detallada para facilitar el mantenimiento y actualización del sistema, asegurando la mantenibilidad a largo plazo.

Requerimientos de Software

Entorno de desarrollo: Se utilizará el framework de desarrollo web Laravel, que proporciona una arquitectura robusta y herramientas eficientes para la construcción de aplicaciones web modernas.

Base de datos: El sistema de gestión de base de datos que se empleará es MySQL, un sistema de código abierto ampliamente utilizado y con excelente rendimiento para aplicaciones web.

Servidor web: Se desplegará el prototipo web en un servidor web Apache, que es un servidor HTTP de código abierto y de alto rendimiento.

Sistema operativo: El prototipo web será compatible con los principales sistemas operativos, incluyendo Windows 10, macOS 10.13 o superior, y distribuciones modernas de Linux

Requerimientos de Hardware

Los requisitos mínimos necesarios para el funcionamiento adecuado del aplicativo web son los siguientes:

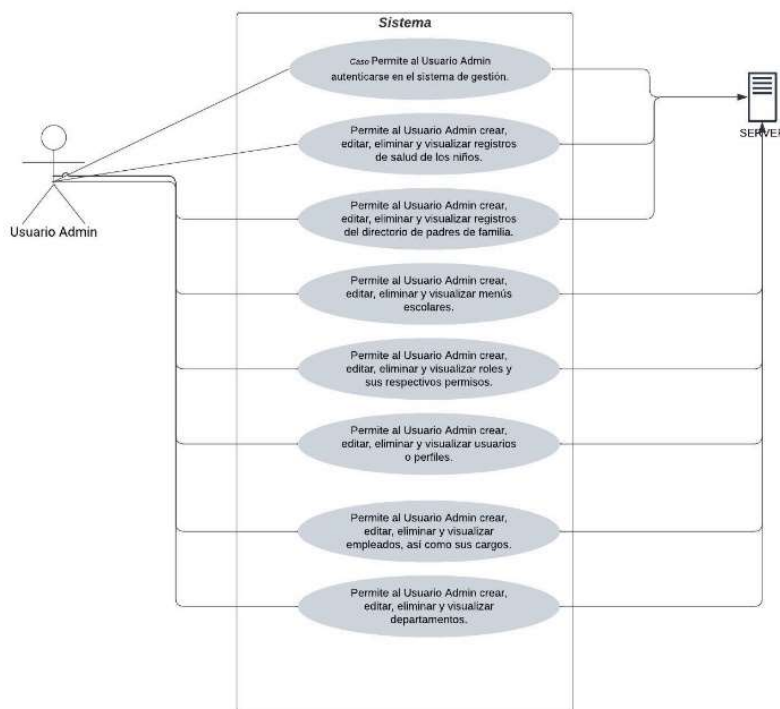
1. **Procesador (CPU):** Al menos un procesador dual-core de 2.0 GHz o superior.
2. **Memoria RAM:** Mínimo 4 GB de RAM, aunque 8 GB es recomendable para un mejor rendimiento.
3. **Almacenamiento:** Al menos 50 GB de espacio libre en disco duro. Se recomienda un SSD para tiempos de carga más rápidos.
4. **Tarjeta gráfica:** Una tarjeta gráfica integrada es suficiente para la mayoría de los prototipos web. Sin embargo, si el prototipo incluye gráficos intensivos, una tarjeta gráfica dedicada de nivel básico puede ser beneficiosa.
5. **Conectividad:** Conexión a Internet de banda ancha con al menos 10 Mbps de velocidad para asegurar una buena experiencia de usuario.
6. **Sistema operativo:** Windows 10, macOS 10.13 o superior, o una distribución moderna de Linux.
7. **Navegador web:** Versiones recientes de navegadores web como Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge.
8. **Resolución de pantalla:** Resolución mínima de 1280x720 píxeles. Una resolución mayor mejora la experiencia de desarrollo y prueba.

Se utilizó herramientas de diseño para responder a los requerimientos del aplicativo web de acuerdo con las necesidades, funciones de los diferentes actores involucrados y mejora de los procesos.

Casos de Uso:

A continuación, se visualiza el diagrama de caso de uso: casos de uso principales de la plataforma

Diagrama 1. Caso de uso gestión de portal web para personal administrativo.



Fuente: Elaboración propia, (2024)

Es fundamental mantener el diseño acordado previamente para asegurar que el software pueda ser escalable con el tiempo, mantenerse fácilmente. En el diagrama de actividades correspondiente a la vista lógica, que muestra el proceso de la aplicación de forma visual, adicional tabla y gráficos de los casos de uso, en el siguiente enlace [Anexo 1](#).

7.2 Resultado de la Etapa Diseñar:

Durante la segunda etapa de definición de resultados, se realiza el diseño de los mockups del prototipo web donde se verán reflejadas las funcionalidades que realiza el sistema. A continuación, se visualizan las vistas a desarrollar [Anexo 2](#).

El proyecto utilizó el marco de programación Tailwind CSS y Bootstrap para desarrollar el frontend, lo que permitió una construcción y diseño visual de alta calidad. Por otro lado, para la gestión del backend se utilizó Node.js, MySQL para crear las tablas y objetos de base de datos necesarios.

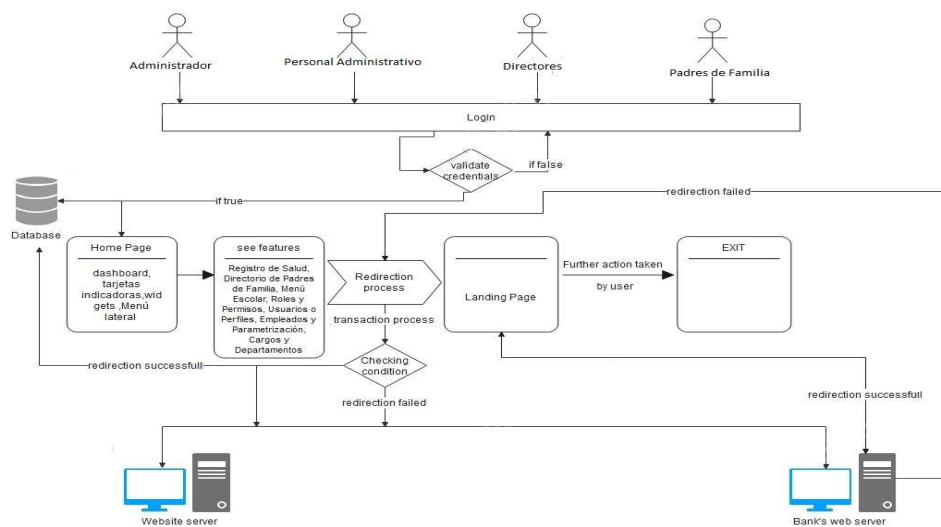
Además, para la construcción de la lógica del proyecto, se empleó node.js. Esto permitió un desarrollo más eficiente y rápido de los Endpoints del proyecto, y se establecieron estándares de codificación para garantizar una mayor calidad del código. También se documentó el código para que fuera más fácil de leer y entender, lo que facilitó el mantenimiento y la escalabilidad del sistema.

Se generaron los siguientes diagramas junto con sus respectivas vistas para completar el modelo 4+1:

1. Diagrama de secuencias.
2. Diagrama de paquetes.
3. Diagrama de despliegue.

Para evidenciar los diagramas mencionados anteriormente ingresa al siguiente enlace [Anexo 3](#).

Grafico del diseño de la arquitectura del sistema.



Fuente: Elaboración propia, (2024)

El gráfico del diseño de la arquitectura del sistema es una herramienta visual fundamental para representar los componentes del software, sus relaciones e interacciones. Este diagrama facilita la comunicación y colaboración entre los equipos de desarrollo, permitiendo comprender el diseño general de la aplicación y servir como guía para el desarrollo, mantenimiento y escalabilidad del sistema, tomando en cuenta las necesidades del cliente y cumpliendo con los estándares industriales requeridos

7.3 Resultado de la Etapa Construir:

Durante la fase de prototipado del proyecto, se identificaron algunas deficiencias en la documentación que podrían haber comprometido la eficiencia del proceso de desarrollo. No obstante, este problema fue resuelto y se mejoró la calidad de la documentación, facilitando así la comprensión del proyecto y asegurando su continuidad futura (Wu et al., 2019). Además, se detectaron errores en la codificación relacionados con los

tamaños de los campos en las tablas de la base de datos. Estos errores fueron corregidos en colaboración con el equipo de desarrollo, garantizando que se cumplieran los requisitos del usuario final y se mejorara el rendimiento del sistema (Ngelyaratan & Soediantono, 2022).

En general, los resultados obtenidos en la fase de prototipado fueron muy positivos, ya que se logró desarrollar un prototipo funcional y eficiente, identificando y corrigiendo los errores de manera oportuna. Adicionalmente, se validó el proyecto en diferentes escenarios, asegurando la calidad del software desarrollado y garantizando su éxito en la etapa de culminación (Bernate & Andrey, 2020).

7.4 Resultado de la Etapa Pruebas:

Durante la etapa de Pruebas, El usuario empleado el sistema y expreso una satisfacción completa con su experiencia, otorgándole una calificación del 100%. Se notó una mejora considerable en los procedimientos que previamente se realizaban de manera manual. A continuación, se presenta el acta de certificación de las pruebas de calidad, la cual evidencia la eficiencia del sistema probado y la optimización alcanzada en los procesos evaluados. Anexo 4.

8. Discusión

El prototipo web desarrollado para optimizar la gestión de las relaciones con los clientes en el jardín infantil cumplió satisfactoriamente con los objetivos planteados. Durante las pruebas realizadas, se evidenció que el sistema integra de manera efectiva las funcionalidades necesarias para la gestión de las relaciones con las familias y la administración interna del jardín (Selvaraj, 2023). La interfaz de usuario diseñada siguiendo las mejores prácticas de diseño centrado en el usuario resultó intuitiva y eficiente, facilitando la interacción de las familias y el personal con el sistema (Cayo-Lema & Satuquinga-Lema, 2023). Las pruebas de usabilidad demostraron que los usuarios pueden navegar fácilmente por las diferentes secciones y completar tareas clave sin dificultad (Zborovskij, 2024). En cuanto a la arquitectura y tecnologías utilizadas, el uso de Laravel (PHP Framework) y MySQL (Sistema de Gestión de Bases de Datos Relacionales) permitió construir un sistema robusto, escalable y fácil de mantener (López Basantes, 2023). La integración de estas tecnologías, junto con la metodología PSP (Personal Software Process) aplicada durante el desarrollo, aseguró la calidad del código y la eficiencia del proceso de construcción del prototipo (Emmanuel Chibuike et al., 2024).

8.1 Discusión de Resultados - Etapa de Análisis

Durante la etapa de análisis, se llevaron a cabo entrevistas, observación y análisis de documentación para comprender las necesidades del jardín infantil y definir los requisitos del sistema. Como resultado, se obtuvieron casos de uso detallados que guiaron el desarrollo del prototipo. Las entrevistas con el personal administrativo y educativo permitieron identificar los principales desafíos y necesidades relacionados con la gestión de las relaciones con las familias. Se evidenció la falta de un sistema centralizado para gestionar la comunicación, la información de los estudiantes y los procesos administrativos. Esto generaba retrasos, errores y frustración tanto para el personal como para las familias.

El análisis de la documentación existente, como registros de estudiantes, formularios de matrícula y comunicaciones con las familias, reveló la necesidad de estandarizar y digitalizar la información para facilitar su gestión. Además, se identificaron oportunidades para automatizar tareas repetitivas y generar informes más detallados.

En general, la etapa de análisis fue fundamental para comprender el contexto y las necesidades específicas del jardín infantil, sentando las bases para un diseño efectivo y centrado en el usuario.

8.2 Discusión de Resultados - Etapa de Diseño

En la etapa de diseño, se utilizaron herramientas como Bootstrap Studio y Lucid chart para crear diagramas de secuencia, maquetas y prototipos interactivos que definieron la interfaz y la arquitectura del prototipo web. El diseño de la interfaz se centró en la usabilidad y la experiencia del usuario, considerando las necesidades tanto de las familias como del personal administrativo y educativo. Se priorizó la claridad, la simplicidad y la accesibilidad en la navegación y la presentación de la información.

Los diagramas de secuencia permitieron modelar los flujos de trabajo y las interacciones entre los diferentes módulos del sistema. Esto ayudó a identificar requisitos funcionales y a asegurar la coherencia y la eficiencia de los procesos. Las maquetas y prototipos interactivos facilitaron la validación y el refinamiento del diseño con los usuarios finales. Se realizaron iteraciones y ajustes basados en la retroalimentación recibida para garantizar que el diseño se ajustara a las expectativas y necesidades de los usuarios.

En resumen, la etapa de diseño fue crucial para traducir los requisitos identificados en la etapa de análisis en una solución visual y funcional que cumpliera con las necesidades del jardín infantil.

8.3 Discusión de los Resultados - Etapa Construir:

Durante la fase de prototipado del proyecto, se identificaron algunas deficiencias en la documentación que podrían haber comprometido la eficiencia del proceso de

desarrollo. No obstante, este problema fue resuelto y se mejoró la calidad de la documentación, facilitando así la comprensión del proyecto y asegurando su continuidad futura.

Además, se detectaron errores en la codificación relacionados con los tamaños de los campos en las tablas de la base de datos. Estos errores fueron corregidos en colaboración con el equipo de desarrollo, garantizando que se cumplieran los requisitos del usuario final y se mejorara el rendimiento del sistema.

En general, los resultados obtenidos en la fase de prototipado fueron muy positivos, ya que se logró desarrollar un prototipo funcional y eficiente, identificando y corrigiendo los errores de manera oportuna. Adicionalmente, se validó el proyecto en diferentes escenarios, asegurando la calidad del software desarrollado y garantizando su éxito en la etapa de culminación.

8.4 Discusión de los Resultados - Etapa Pruebas:

Uno de los errores identificados fue el diseño inadecuado de las aplicaciones, lo que pudo haber ocasionado problemas en el rendimiento y la usabilidad del sistema. Para resolver este inconveniente, se realizaron ajustes y mejoras en el diseño de las aplicaciones, asegurando que se cumplieran los requisitos del usuario final y se mejorara la experiencia de uso (Setyorini et al., 2023).

Otro error detectado estuvo relacionado con los tamaños de los campos en la base de datos, lo que podría haber afectado la capacidad de almacenamiento y la eficiencia del sistema. Para abordar este problema, se llevaron a cabo reuniones para definir los tamaños adecuados de los campos en las tablas de la base de datos, garantizando que fueran apropiados para el volumen de información que se manejaría en el sistema (Kukjin Lee et al., 2023). Además, se establecieron estándares y se documentó la codificación para asegurar la calidad del código y facilitar su mantenimiento (Rousselet et al., 2023).

En resumen, la identificación y corrección de estos errores resultó crucial para mejorar el rendimiento y la usabilidad del sistema, cumpliendo con las expectativas del usuario final y asegurando la eficiencia operativa del proyecto. Estas acciones no solo optimizaron la funcionalidad del sistema, sino que también garantizaron una experiencia de usuario superior y una implementación exitosa del proyecto en su totalidad (Sotnik et al., 2023).

9. Conclusiones

9.1 Conclusiones - Etapa Analizar:

Durante la etapa de análisis, se logró identificar de manera detallada las necesidades del

jardín infantil en cuanto a la gestión de relaciones con los clientes. Se comprendieron los desafíos actuales relacionados con los procesos administrativos manuales y repetitivos, que generan re-procesos, demoras y falta de control. La falta de un sistema integrado y eficiente para gestionar las relaciones con las familias y el personal se evidenció como un obstáculo clave para la eficiencia operativa del jardín infantil (Wang et al., 2022). La implementación de un sistema de gestión de relaciones con los clientes se presenta como una solución necesaria para optimizar la gestión operativa de las guarderías y mejorar la experiencia tanto de las familias como del personal.

9.2 Conclusiones - Etapa Diseñar:

Durante la etapa de definir y diseñar, la metodología PSP (Personal Software Process) demostró ser esencial para el proyecto, ya que permitió de manera efectiva la traducción de los requisitos del sistema en un diseño técnico detallado. La aplicación de prácticas disciplinadas en cada fase del proceso de desarrollo permitió una estructuración sólida y coherente del diseño del prototipo web. La metodología PSP facilitó la creación de diagramas de flujo, modelos de datos y especificaciones de interfaces que sirvieron como guía para la implementación del software. Además, se enfatizó en la importancia de escribir código limpio, modular y bien documentado, siguiendo las buenas prácticas de programación y realizando revisiones continuas para garantizar la calidad y coherencia del código. En resumen, la etapa de diseñar, bajo la metodología PSP, fue fundamental para establecer una base sólida y detallada que orientó de manera efectiva la construcción del prototipo web para la gestión de relaciones con los clientes en el jardín infantil.

9.3 Conclusiones - Etapa Construir:

Durante la etapa de construcción del Prototipo web para la administración de las relaciones con los clientes en un jardín infantil de una institución de educación superior, se enfocó en la implementación de los módulos. Estas funcionalidades permiten un seguimiento detallado de las interacciones con cada cliente, la generación de gráficas intuitivas y la implementación de estrategias personalizadas para la fidelización de los clientes. En resumen, la construcción del prototipo web ha sido fundamental para mejorar la gestión de relaciones con los clientes y proporcionar una visión integral del rendimiento del negocio en el jardín infantil.

9.4 Conclusiones de la Etapa pruebas:

Durante la etapa de pruebas, se aplicaron diversos formatos y técnicas para verificar el correcto funcionamiento del prototipo web para la administración de las relaciones con los clientes en el jardín infantil. Esto incluyó la elaboración de un formato de

certificado de pruebas que permitió documentar los tiempos de ejecución y detectar problemas o fallas durante el uso del prototipo.

Las pruebas realizadas evidenciaron que el prototipo cumple satisfactoriamente con los requisitos y objetivos planteados. Se verificó que las funcionalidades clave, como la gestión de matrículas, pagos, comunicación con familias y generación de reportes, operan de manera eficiente y confiable.

Además, las pruebas de usabilidad demostraron que la interfaz es intuitiva y amigable para los usuarios, facilitando la adopción del sistema por parte del personal del jardín infantil y las familias. Los tiempos de respuesta y la estabilidad del sistema también fueron evaluados, obteniendo resultados positivos que garantizan una experiencia satisfactoria para los usuarios.

En conclusión, la etapa de pruebas fue fundamental para validar el cumplimiento de los objetivos del proyecto y asegurar la calidad del prototipo web desarrollado. Los resultados obtenidos demuestran que el sistema está listo para ser implementado en el jardín infantil, brindando una herramienta efectiva para optimizar la gestión de las relaciones con los clientes y mejorar la eficiencia operativa de la institución.

10. Trabajo futuro

El anteproyecto presentado para el desarrollo de un prototipo web para la administración de las relaciones con los clientes en un jardín infantil de una institución de educación superior destaca la necesidad de mejorar la eficiencia operativa y la comunicación en el entorno educativo. A través de la metodología PSP (Personal Software Process), se plantea un enfoque disciplinado y estructurado para el desarrollo del sistema.

10.1 Etapa de Analizar:

Durante la fase de análisis, se identificaron los desafíos actuales en la gestión administrativa del jardín infantil, como la falta de centralización de la información, procesos manuales y re-procesos. Se destacó la importancia de comprender a fondo las necesidades y deseos de los clientes para optimizar los módulos del sistema y mejorar la experiencia de los usuarios.

10.2 Etapa de Diseñar:

En la etapa de diseño, se propuso optimizar la arquitectura de la base de datos para prevenir bloqueos y mejorar la funcionalidad del módulo de campaña. Se enfatizó en la importancia de ofrecer una experiencia superior a los clientes a través de un diseño intuitivo y eficiente.

10.3 Etapa de Construir:

Durante la fase de construcción, se planteó mejorar la optimización de las consultas de base

de datos para acelerar la generación de campañas y reportes. Se buscó garantizar una navegación ágil y una experiencia fluida para los usuarios, priorizando la eficiencia y la velocidad de respuesta del prototipo web.

10.4 Etapa de Pruebas:

En la etapa de pruebas, se resaltó la importancia de validar el cumplimiento de los objetivos del proyecto y asegurar la calidad del sistema. Se recomendó continuar con la evaluación del prototipo, recopilar datos adicionales mediante encuestas y pruebas de usabilidad para optimizar la experiencia del cliente y realizar ajustes necesarios.

A través de estos trabajos futuros, se espera fortalecer la solidez y eficiencia del prototipo web, garantizando una gestión efectiva de las relaciones con los clientes y una mejora significativa en la productividad del jardín infantil en la institución de educación superior.

11. Referencias

Bernate, J. A., & Andrey, J. (2020). Desafíos y tendencias del siglo xxi en la educación superior. *revista de ciencias sociales (VE)*, 26.

Cayo-Lema, L. E., & Satuquinga-Lema, M. L. (2023). Modelo de la escuela nueva en la gestión de la enseñanza aprendizaje, vinculados a la educación infantil. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN*, 7(13 Ed. esp.), 68-83.

Cerón Islas, A. (2020). CRM: Una estrategia de fidelización de clientes en las IES. *Área de educación continua. FACE*.

Checasaca-Julca, J. R.-C.-G.-R. (2022). Importancia de la herramienta Customer Relationship Management (CRM) en las empresas de Latinoamérica: Una revisión sistemática de la literatura científica de los últimos diez años. *Revista Científica de la UCSA*, 97-119.

Emmanuel Chibuike Daraojimba, C. N., Abimbola Oluwatoyin Adegbite, C. A., & Joachim Osheyor Gidiagba. (2024). Comprehensive review of agile methodologies in project management. *Computer Science & IT Research Journal*, 5(1), 190-218. <https://doi.org/10.51594/csitrj.v5i1.717>

Gamarra, J. H. G., Escalante, C. A. C., Rivas, A. B. C., Apaza, F. M., Apaza, A. L., & Zamata, J. R. M. (2023). Capacidades de los sistemas educativos latinoamericanos para la aplicación de las herramientas digitales como el aula invertida.

Giraldo, F. D., & Villegas, M. M. (2019). Propuesta de mejora de procesos software basada en PSP para contextos de teletrabajo. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 18(34), 83-101.

Gurung, B. (2024). A comparative analysis of create-react-app (CRA) and Vite for React. js projects.

Kane, S. P., & Matthias, K. (2023). Docker: Up & Running. O'Reilly Media.

Kukjin Lee, A., Dutt, V., Narasayya, & Chaudhuri, S. (2023). Analyzing the impact of cardinality estimation on execution plans in Microsoft SQL Server. Proc. VLDB Endow., 16(11), 2871–2883. <https://doi.org/10.14778/3611479.3611494>

López Basantes, E. G. (2023). Creación de una aplicación con docker mediante un framework de PHP: Implementación de servicios de red con herramientas de DevOps.

Marcinkevage, C. H., & Donahue, W. (2020). Critical success factors of constituent relationship management (CRM) strategy in a higher education institution (Doctoral dissertation). The Pennsylvania State University.

Ngelyaratan, D., & Soediantono, D. (2022). Customer relationship management (CRM) and recommendation for implementation in the defense industry: A literature review. Journal of Industrial Engineering & Management Research, 3(3), 17-34.

Oré Calixto, S. (2021). The effect of digital marketing on customer relationship management in the education sector: Peruvian case.

Rachmad, Y. E., Judijanto, L., Pettalongi, S. S., Nurdiani, T. W., & Oetomo, D. S. (2024). Application of Rapid Application Development Method in designing customer relationship management systems for national insurance companies. International Journal of Applied Engineering & Technology, 6(1), 529-536.

Rousselet, G., Pernet, C. R., & Wilcox, R. R. (2023). An introduction to the bootstrap: A versatile method to make inferences by using data-driven simulations. Meta-Psychology, 7.

Selvaraj, S. (2023). New features and updates in Laravel 10. In Building Real-Time Marvels with Laravel: Create Dynamic and Interactive Web Applications (pp. 605-624). Berkeley, CA: Apress.

Setyorini, D., Tirtayasa, S., & Khair, H. (2023). The effect of brand image and customer relationship on customer loyalty mediated by customer satisfaction at Primary School Al-Ulum. Jurnal Ekonomi, 12(01), 531-545.

Shcherbakov, M., Balliu, M., & Staicu, C. A. (2023). Silent spring: Prototype pollution leads to remote code execution in Node.js. In 32nd USENIX Security Symposium (USENIX Security 23) (pp. 5521-5538).

Sotnik, S., Manakov, V., & Lyashenko, V. (2023). Overview: PHP and MySQL features for creating modern web projects.

Syahputro, S. B., Chairunnisya, T., Apriyanti, F., Akbar, J., & Marpaung, H. (2023). Penerapan customer relationship management (CRM) upaya para meningkatkan loyalitas pelanggan. Jurnal Ekonomi Manajemen dan Bisnis (JEMB), 1(2), 147-151.

Tsitoara, M. (2024). Version control systems. In *Beginning Git and GitHub: Version Control, Project Management and Teamwork for the New Developer* (pp. 3-18). Berkeley, CA: Apress.

Wang, J., Deng, S., Chiu, D. K., & Chan, C. T. (2022). Social network customer relationship management for orchestras: A case study on Hong Kong Philharmonic Orchestra. In *Social Customer Relationship Management (Social-CRM) in the Era of Web 4.0* (pp. 250-268). IGI Global.

Wu, L., Valcke, M., & Van Keer, H. (2019). Factors associated with reading comprehension of secondary school students. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 19(4), 34-47.

Yagual, C., Andrés, C., & Coronel Suárez, M. A. (2023). Frameworks PHP basados en la arquitectura Modelo-Vista-Controlador para desarrollo de aplicaciones web. *Revista Científica y Tecnológica UPSE (RCTU)*, 10(1), 70-78.

Zborovskij, Y. (2024). Design and implementation of a digital competition and collection management system.