**Certificación**

Loja, xx de xx de 2024

Ing. Andres R. Navas Castellanos, MG. Sc

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

**CERTIFICO:**

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Titulación denominado: **Desarrollo de una Plataforma de Evaluación Docente para la escuela pública “Miguel Riofrio” de la ciudad de Loja,** previo a la obtención del título de **Ingeniero en Sistemas,** de la autoría del estudiante **Luis Miguel Negrón Mendoza**, con **cédula de identidad Nro**.**1150168613,** una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.

Ing. Andres R. Navas Castellanos, MG. Sc

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Autoría**

Yo, **Luis Miguel Negrón Mendoza**, declaro ser autor del presente Trabajo de Titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Titulación, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

**Firma:**



**Cédula de identidad:** 1150168613

**Fecha:** xx de xx de 2024

**Correo electrónico:** luis.negron@unl.edu.ec

**Teléfono:** 0968506274

**Carta de autorización por parte del autor, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Titulación.**

Yo, **Luis Miguel Negrón Mendoza**, declaro ser autor del Trabajo de Titulación denominado: **Desarrollo de una Plataforma de Evaluación Docente para la escuela pública “Miguel Riofrio” de la ciudad de Loja,** como requisito para optar por el título de **Ingeniero en Sistemas,** autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, suscribo, en la ciudad de Loja, a los xx días del mes de xx de dos mil veinticuatro.

**Firma:**



**Autor:** Luis Miguel Negrón Mendoza

**Cédula de identidad:** 1150168613

**Dirección:** Av. de integración barrial “Angel Felicisimo Rojas” (Turupamba-Motupe)

**Correo electrónico:** luis.negron@unl.edu.ec

**Teléfono:** 0968506274

**DATOS COMPLEMENTARIOS:**

**Director del Trabajo de Titulación:** Ing. Andres R. Navas Castellanos, MG. Sc

**Dedicatoria**

Dedico el presente Trabajo de Titulación con profundo aprecio a mi querida madre, Isabel Mendoza, quien ha sido el sustento y motivación fundamental en la consecución de mis actividades académicas. A mi estimado padre, Segundo Negrón, cuya guía constante ha sido un faro de luz en mi trayectoria, marcada por su ejemplo y valentía para enfrentar los desafíos de la vida.

A mis hermanos, Juan y Silvana, les agradezco por acompañarme en mis aciertos y errores, brindándome su apoyo constante y aliento necesario para continuar en mi carrera profesional. Expreso mi gratitud a mis amigos y colegas, cuyas palabras de estímulo han sido un impulso determinante para alcanzar mis metas.

A mi pareja, María José, agradezco su apoyo incondicional en momentos difíciles, así como el estímulo continuo que ha despertado en mí el deseo de crecer en mi vida profesional. A todos quienes, de alguna manera, contribuyeron a mi desarrollo académico y personal, les extiendo mi sincero agradecimiento.

***Luis Miguel Negrón Mendoza***

**Agradecimiento**

En primer lugar, deseo expresar mi profunda gratitud a Dios y a mis padres, quienes han sido mi constante guía y apoyo a lo largo de esta travesía académica. Su paciencia, sabios consejos y apoyo incondicional han sido la fuerza que necesitaba para tomar decisiones fundamentales.

Agradezco sinceramente a mi tutor académico y director de Trabajo de Titulación, el Ing. Andres R. Navas Castellanos, cuyos valiosos conocimientos y dirección han sido esenciales para el éxito de este trabajo. Su orientación ha sido una brújula confiable en este viaje académico.

Finalmente, quiero expresar mi agradecimiento a toda la distinguida planta docente y al personal administrativo de la Carrera de Ingeniería en sistemas y Computación de la Universidad Nacional de Loja. Sus conocimientos, experiencias compartidas y dedicación han enriquecido significativamente mi trayectoria universitaria.

Este trabajo no habría sido posible sin el apoyo generoso de todas estas personas, a quienes les estoy eternamente agradecido.

***Luis Miguel Negrón Mendoza***

***Índice de contenidos***

***Índice de tablas***

***Índice de figuras***

***Índice de anexos***

1. **Título.**

**Desarrollo de una plataforma de evaluación docente para la escuela pública “Miguel Riofrio” de la ciudad de Loja**

**Development of a teacher evaluation platform for the “Miguel Riofrio” public school in the city of Loja.**

1. **Resumen.**

El presente trabajo de titulación aborda el desarrollo e implementación de una Plataforma de Evaluación Docente para la Escuela Pública Miguel Riofrío, ubicada en la ciudad de Loja. La evaluación del desempeño docente se presenta como un elemento crucial en la mejora continua de la calidad educativa, permitiendo identificar áreas de fortaleza y oportunidades de mejora en la práctica pedagógica. Sin embargo, la Escuela Miguel Riofrío enfrenta desafíos en términos de evaluación del desempeño docente, careciendo de un sistema formalizado y estandarizado para recopilar, analizar y utilizar datos sobre el rendimiento de los docentes.

En este contexto, la creación de la Plataforma de Evaluación Docente se presenta como una oportunidad para fortalecer los procesos de evaluación y retroalimentación del cuerpo docente, así como para fomentar una cultura de mejora continua en la comunidad educativa. La plataforma permitirá recopilar datos objetivos sobre el desempeño de los docentes, facilitando su análisis y uso por parte de los directivos escolares para la toma de decisiones informadas y la planificación de acciones de mejora.

El trabajo se estructura en torno a la investigación de fundamentos teóricos y conceptuales, el diseño y desarrollo de la plataforma, la implementación y evaluación piloto, y las recomendaciones para su aplicación futura. Se espera que la implementación exitosa de la Plataforma de Evaluación Docente no solo beneficie a los docentes y estudiantes de la Escuela Miguel Riofrío, sino que también contribuya al fortalecimiento del sistema educativo en su conjunto, promoviendo una cultura de evaluación, mejora continua e innovación pedagógica.

**Palabras claves:** *Evaluación docente, Plataforma educativa, Mejora continua, Calidad educativa, Tecnología educativa, Innovación pedagógica, Desarrollo de software, Proceso de enseñanza-aprendizaje, Análisis de datos educativos.*

**Abstract**

This degree work addresses the development and implementation of a Teaching Evaluation Platform for the Miguel Riofrío Public School, located in the city of Loja. The evaluation of teaching performance is presented as a crucial element in the continuous improvement of educational quality, allowing the identification of areas of strength and opportunities for improvement in pedagogical practice. However, Miguel Riofrío School faces challenges in terms of evaluating teacher performance, lacking a formalized and standardized system to collect, analyze and use data on teacher performance.

In this context, the creation of the Teaching Evaluation Platform is presented as an opportunity to strengthen the evaluation and feedback processes of the teaching staff, as well as to promote a culture of continuous improvement in the educational community. The platform will allow objective data to be collected on teacher performance, facilitating its analysis and use by school leaders to make informed decisions and plan improvement actions.

The work is structured around the investigation of theoretical and conceptual foundations, the design and development of the platform, the implementation and pilot evaluation, and recommendations for its future application. It is expected that the successful implementation of the Teacher Evaluation Platform will not only benefit the teachers and students of the Miguel Riofrío School, but will also contribute to the strengthening of the educational system as a whole, promoting a culture of evaluation, continuous improvement and pedagogical innovation .

**Keywords:** *Teaching evaluation, Educational platform, Continuous improvement, Educational quality, Educational technology, Pedagogical innovation, Software development, Teaching-learning process, Educational data analysis****.***

**Glosario**

1. **Introducción.**

Las instituciones educativas en Ecuador desempeñan un rol fundamental en la formación integral de estudiantes y en el fortalecimiento del sistema educativo nacional. En este contexto, la evaluación docente emerge como una herramienta clave para garantizar la calidad de la enseñanza y promover el desarrollo profesional de los educadores. Según [1], un sistema de evaluación efectivo no solo mejora la práctica docente, sino que también fortalece el vínculo entre la institución educativa y su comunidad.

La Escuela Pública Miguel Riofrío, ubicada en la ciudad de Loja, ha manifestado su interés en mejorar sus procesos de evaluación docente para cumplir con los estándares establecidos en la normativa vigente y fomentar una cultura de mejora continua. Actualmente, la institución enfrenta desafíos significativos en la gestión de estos procesos, los cuales se realizan de forma manual, careciendo de una plataforma digital que permita automatizar y optimizar la evaluación a través de autoevaluaciones, coevaluaciones y heteroevaluaciones.

En Ecuador, el marco normativo para la evaluación docente establece directrices claras para garantizar la objetividad y la transparencia en estos procesos [2]. Sin embargo, la implementación de dichas directrices en contextos específicos, como el de la Escuela Miguel Riofrío, requiere herramientas tecnológicas que faciliten la recolección, el análisis y la presentación de datos relevantes. Esta necesidad ha llevado a la formulación del presente proyecto de titulación, que busca abordar los desafíos mencionados mediante el desarrollo de una plataforma de evaluación docente.

De acuerdo con los datos recopilados en el diagnóstico inicial (Ver A. Anexo 1), los principales obstáculos incluyen la falta de un sistema unificado para gestionar encuestas, generar informes automatizados y garantizar la participación activa de todos los actores involucrados. Además, se identificaron limitaciones en términos de tiempo y recursos, lo que dificulta cumplir con los cronogramas establecidos.

El presente trabajo propone el desarrollo de una aplicación web para la gestión de la evaluación docente, que permita optimizar los procesos actuales, incrementar la eficiencia y garantizar la generación de resultados confiables y accesibles. A través de esta herramienta, la institución podrá no solo mejorar sus prácticas internas, sino también generar un impacto positivo en la calidad educativa ofrecida a los estudiantes.

El trabajo de titulación se estructura de la siguiente manera: En la sección de marco teórico se describen los fundamentos conceptuales relacionados con la evaluación docente, las metodologías empleadas y las herramientas tecnológicas propuestas. En la sección de metodología se detallan los enfoques y técnicas utilizados para el desarrollo del sistema, incluyendo los actores y recursos involucrados. En la sección de resultados se presentan los hallazgos obtenidos en relación con los objetivos planteados.

Objetivo general:

Implementar una plataforma de evaluación docente en la escuela ”Miguel Riofrio” de la ciudad de Loja para proporcionar una herramienta moderna que fomente la retroalimentación constructiva y el desarrollo profesional de los docentes.

Objetivos específicos:

* Desarrollar una plataforma digital de evaluación docente con enfoque en la Escuela ”Miguel Riofrio” utilizando la metodología XP (eXtreme Programming) para facilitar la recopilación de retroalimentación de estudiantes.
* Medir la satisfacción de estudiantes y docentes en la Escuela ”Miguel Riofrio” con respecto a la plataforma de evaluación docente desarrollada, a través de la aplicación de encuestas y el análisis de datos recopilados de los usuarios que utilicen la plataforma.

1. **Marco teórico.**

En la presente sección, se presenta la información bibliográfica relevante que permite comprender el problema y la solución que propone el trabajo de titulación.

**4.1 Antecedentes**

La evaluación docente ha sido un tema de creciente importancia en los sistemas educativos de todo el mundo, incluyendo Ecuador. Este proceso busca garantizar la calidad de la enseñanza y promover la mejora continua del desempeño docente, alineándose con estándares educativos nacionales e internacionales.

En Ecuador, el Ministerio de Educación, junto con otras entidades como el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL), ha implementado políticas y mecanismos para evaluar a los docentes de las instituciones educativas públicas y privadas. La evaluación no solo se enfoca en el desempeño pedagógico, sino también en factores como la gestión de aula, el dominio del currículo y la interacción con los estudiantes.

**4.1.1 Evaluación docente en el sistema educativo ecuatoriano**

La evaluación docente en Ecuador tiene su marco normativo en la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) y su Reglamento General, así como en políticas establecidas por el Ministerio de Educación y el INEVAL. Estas instituciones han diseñado procesos evaluativos orientados a identificar fortalezas y áreas de mejora en los docentes, fomentando una educación de calidad y equitativa.

**Evolución de la evaluación docente en Ecuador**

La evaluación docente en Ecuador ha pasado por varias etapas:

* Periodo previo a la institucionalización de la evaluación (antes de 2008):

Antes de la creación de organismos como el INEVAL, la evaluación docente era una práctica poco sistematizada. La supervisión educativa recaía principalmente en los directores de las instituciones, quienes evaluaban el desempeño de los docentes basándose en observaciones informales y criterios subjetivos.

* Implementación de la evaluación estandarizada (2008-2016):

En este periodo, se institucionalizó la evaluación docente como parte de la reforma educativa impulsada por el gobierno. Se desarrollaron herramientas estandarizadas para evaluar a los docentes, como pruebas de conocimientos específicos y la observación de clases.

Durante este tiempo, los resultados de la evaluación no solo determinaron la formación continua y la capacitación, sino también aspectos como la recategorización y permanencia en el sistema educativo.

* Enfoque formativo y mejora continua (2017 - actualidad):

En los últimos años, la evaluación docente en Ecuador ha adoptado un enfoque más formativo. Este cambio busca que los resultados sean utilizados para diseñar planes de capacitación, promover la retroalimentación constructiva y garantizar el desarrollo profesional continuo.

**Componentes clave de la evaluación docente en Ecuador**

El proceso de evaluación docente en Ecuador incluye tres dimensiones principales:

* Autoevaluación:

Permite que el docente reflexione sobre su propio desempeño, identificando sus fortalezas y áreas de mejora. Esta etapa fomenta la autocrítica y la autorregulación.

* Coevaluación:

Los pares académicos (otros docentes) evalúan el desempeño del docente, proporcionando una perspectiva complementaria basada en experiencias compartidas.

* Heteroevaluación:

Es realizada por supervisores educativos, estudiantes y en algunos casos, padres de familia. Este componente incluye la aplicación de encuestas y observaciones directas en el aula.

**Herramientas y normativas actuales**

El INEVAL ha desarrollado herramientas específicas para evaluar a los docentes, como:

* Pruebas de conocimientos específicos y pedagógicos.
* Observación de clases mediante rúbricas estandarizadas.
* Encuestas a estudiantes y familias sobre la percepción del desempeño docente.

El Reglamento General de la LOEI establece que la evaluación debe ser periódica, imparcial y formativa, y sus resultados deben orientar acciones de formación y mejora.

**Retos y perspectivas futuras**

A pesar de los avances, el sistema de evaluación docente en Ecuador enfrenta desafíos como la resistencia al cambio, la falta de infraestructura tecnológica en ciertas regiones y la necesidad de personal capacitado para llevar a cabo evaluaciones justas y equitativas. En el futuro, se espera una mayor integración de herramientas tecnológicas y sistemas digitales para automatizar y facilitar estos procesos, alineándose con las tendencias globales en educación.

**4.1.2. Normativa sobre evaluación docente en Ecuador**

En Ecuador, la evaluación docente está regulada por un marco normativo que garantiza la calidad educativa y el desarrollo profesional de los maestros. Este marco está compuesto por leyes, reglamentos y directrices emitidas por el Estado, principalmente a través de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI), el Reglamento General de la LOEI y las normativas específicas del Ministerio de Educación y el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL).

**Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI)**

La LOEI, promulgada en 2011 y reformada en varias ocasiones, establece las bases legales para la organización, funcionamiento y evaluación del sistema educativo en el país. Según lo dispuesto en el artículo 15 de la LOEI, uno de los objetivos principales del sistema educativo es garantizar la mejora continua de la calidad educativa, lo que incluye la evaluación del desempeño docente.

La ley define que la evaluación docente debe ser integral, imparcial y orientada al fortalecimiento de las capacidades pedagógicas. Además, establece que los resultados de la evaluación deben servir como insumo para procesos de capacitación, recategorización y mejora continua.

**Reglamento General de la LOEI**

El Reglamento General de la LOEI detalla los procedimientos específicos para la evaluación docente. Entre los aspectos destacados se encuentran:

Periodicidad de la evaluación: Los docentes deben ser evaluados de manera periódica, con una frecuencia mínima de una vez cada dos años.

Dimensiones de evaluación: El reglamento establece que la evaluación debe incluir componentes como autoevaluación, coevaluación, heteroevaluación y evaluación de los aprendizajes alcanzados por los estudiantes.

Uso de resultados: Los resultados de la evaluación son utilizados para determinar necesidades de capacitación, ascensos de categoría, reconocimientos, y en casos extremos, para decidir la permanencia en el sistema educativo.

**Normativas del Ministerio de Educación**

El Ministerio de Educación ha emitido varias directrices y acuerdos que complementan la LOEI y su reglamento. Estas normativas se centran en aspectos como:

Diseño de instrumentos de evaluación: Desarrollo de rúbricas, encuestas y pruebas estandarizadas para medir competencias pedagógicas, conocimientos específicos y gestión de aula.

Capacitación docente: Programas de formación continua basados en las necesidades detectadas en las evaluaciones.

Evaluación en instituciones educativas: Supervisión de la implementación de procesos de evaluación en las escuelas y colegios del país.

**Rol del INEVAL en la evaluación docente**

El INEVAL, creado en 2012, es el organismo encargado de diseñar, aplicar y supervisar los procesos de evaluación educativa en Ecuador. Entre sus responsabilidades en la evaluación docente se encuentran:

Diseño de pruebas nacionales: Desarrollo y administración de exámenes que evalúan conocimientos específicos y competencias pedagógicas.

Supervisión de la aplicación de encuestas: Gestión de encuestas dirigidas a estudiantes, padres de familia y otros docentes para evaluar la percepción del desempeño del maestro.

Análisis y publicación de resultados: Generación de informes técnicos que sirven como base para la toma de decisiones en política educativa.

**Principios que rigen la evaluación docente**

La normativa ecuatoriana establece principios fundamentales que deben guiar la evaluación docente:

* Formatividad: La evaluación debe estar orientada a la mejora continua del desempeño docente.
* Equidad: Garantizar igualdad de oportunidades en el proceso evaluativo.
* Transparencia: Asegurar que los resultados sean públicos y comprensibles para los involucrados.
* Imparcialidad: Evitar sesgos o favoritismos en la evaluación.

**4.1.3. Uso de plataformas tecnológicas en la educación**

El uso de plataformas tecnológicas en la educación ha transformado profundamente la manera en que se gestionan los procesos educativos y se facilita el aprendizaje, tanto en Ecuador como a nivel internacional. Estas herramientas han permitido superar barreras geográficas, económicas y de acceso, al mismo tiempo que han potenciado la calidad y eficiencia de la enseñanza. En el contexto ecuatoriano, la incorporación de tecnologías en el ámbito educativo ha sido impulsada por iniciativas gubernamentales y privadas, alineadas con las políticas nacionales de innovación y transformación digital.

A nivel global, la proliferación de plataformas como Moodle, Google Classroom y Microsoft Teams ha revolucionado la educación, proporcionando entornos virtuales de aprendizaje donde estudiantes y docentes pueden interactuar, acceder a recursos y realizar actividades desde cualquier lugar con conexión a internet. Estas plataformas han demostrado ser especialmente efectivas para fomentar el aprendizaje colaborativo, la personalización de contenidos y la evaluación continua. Además, permiten a los docentes monitorear el progreso de sus estudiantes en tiempo real, identificar áreas de mejora y ajustar sus estrategias pedagógicas de manera oportuna.

En Ecuador, el Ministerio de Educación ha promovido la adopción de plataformas tecnológicas como herramientas complementarias al modelo presencial y en respuesta a las necesidades educativas durante la pandemia de COVID-19. Programas como "Aprendemos juntos en casa" han evidenciado el potencial de las tecnologías para garantizar la continuidad educativa en contextos de crisis. Estas iniciativas han contado con el soporte de sistemas de gestión del aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés) que integran funcionalidades de planificación, seguimiento y evaluación del proceso educativo.

Uno de los principales beneficios del uso de plataformas tecnológicas radica en su capacidad para democratizar el acceso al conocimiento. Estas herramientas permiten que estudiantes de comunidades rurales o con limitaciones económicas puedan acceder a contenidos de alta calidad y participar en programas educativos de nivel nacional e internacional. Asimismo, las plataformas digitales han optimizado la gestión administrativa en las instituciones educativas, al centralizar procesos como la inscripción de estudiantes, la gestión de calificaciones y la comunicación entre los diferentes actores de la comunidad educativa.

Por otro lado, el uso de tecnologías educativas ha impulsado la innovación pedagógica mediante la integración de recursos multimedia, simulaciones interactivas y actividades gamificadas que incrementan la motivación y el compromiso de los estudiantes. También han facilitado la inclusión de estudiantes con necesidades educativas especiales, al ofrecer adaptaciones que se ajustan a diferentes estilos de aprendizaje y niveles de habilidad.

A pesar de sus numerosos beneficios, la implementación de plataformas tecnológicas enfrenta desafíos significativos. En Ecuador, la brecha digital sigue siendo un obstáculo importante, especialmente en zonas rurales donde el acceso a internet y dispositivos electrónicos es limitado. Además, se requiere una mayor capacitación docente para aprovechar plenamente las funcionalidades de estas herramientas y garantizar su uso efectivo en el aula.

El uso de plataformas tecnológicas en la educación representa un avance significativo hacia un sistema educativo más equitativo, accesible y eficiente. No obstante, su implementación exitosa depende de políticas públicas inclusivas, inversiones en infraestructura tecnológica y programas de formación continua para docentes y estudiantes. A medida que la tecnología continúa evolucionando, su integración en la educación seguirá transformando la forma en que se enseña, se aprende y se gestiona el conocimiento.

**4.1.4. La autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación**

La evaluación docente es un proceso esencial para garantizar la calidad educativa, ya que permite analizar el desempeño de los profesores y promover mejoras continuas en su práctica profesional. Dentro de este contexto, la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación se presentan como tres formas complementarias y fundamentales para evaluar el desempeño docente desde diferentes perspectivas.

**Autoevaluación**

La autoevaluación consiste en que el propio docente reflexione y valore su desempeño en función de criterios previamente establecidos. Este enfoque permite a los profesores identificar sus fortalezas y áreas de mejora, promoviendo un proceso de aprendizaje y autocrítica. Entre sus características principales se encuentran la introspección, la honestidad y la autonomía en el análisis.

Por ejemplo, un docente puede realizar una autoevaluación utilizando rúbricas o listas de verificación que incluyan aspectos como la planificación de clases, la interacción con los estudiantes, el uso de recursos tecnológicos y la evaluación del aprendizaje. Este proceso fomenta una actitud proactiva y la capacidad de establecer planes de mejora basados en el reconocimiento de sus propios logros y limitaciones.

**Coevaluación**

La coevaluación se basa en la evaluación mutua entre pares, donde los docentes analizan el desempeño de sus colegas y proporcionan retroalimentación constructiva. Este enfoque promueve la colaboración y el intercambio de buenas prácticas, ya que los profesores pueden aprender de las experiencias y estrategias utilizadas por otros.

Un ejemplo de implementación práctica de la coevaluación es la observación entre pares, en la que un docente asiste a la clase de un colega y evalúa aspectos como la claridad en la exposición de los contenidos, el manejo del grupo y la creatividad en la enseñanza. Posteriormente, se realiza una sesión de retroalimentación en la que ambos comparten sus perspectivas y generan ideas para mejorar su práctica profesional.

**Heteroevaluación**

La heteroevaluación implica la evaluación del docente por parte de otras personas, como estudiantes, directivos o miembros de la comunidad educativa. Este enfoque permite obtener una visión externa y más objetiva sobre el desempeño docente, considerando las experiencias y percepciones de quienes interactúan directamente con él.

En la práctica, la heteroevaluación puede implementarse a través de encuestas de satisfacción aplicadas a los estudiantes, en las que se evalúen aspectos como la claridad en la enseñanza, la disposición para resolver dudas y la empatía hacia los alumnos. De igual manera, los directivos pueden realizar evaluaciones basadas en observaciones de clase o en el análisis de informes y resultados académicos.

**Integración de las tres formas de evaluación**

La autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación no deben considerarse procesos aislados, sino que deben integrarse en un sistema de evaluación integral que ofrezca una visión más completa y equilibrada del desempeño docente. Por ejemplo, en un ciclo de evaluación anual, un docente podría comenzar con una autoevaluación, recibir retroalimentación de sus colegas mediante la coevaluación, y finalmente, ser evaluado por estudiantes y directivos en la heteroevaluación.

Esta integración permite que el docente reciba información desde múltiples perspectivas, identificando patrones y tendencias que de otra manera podrían pasar desapercibidos. Además, fomenta una cultura de evaluación continua, aprendizaje colaborativo y mejora constante, en beneficio de la calidad educativa y el desarrollo profesional de los docentes.

**4.2. Fundamentos Teóricos**

**4.2.1. Teoría de la evaluación formativa**

La evaluación formativa es un enfoque teórico y práctico que enfatiza el uso de la evaluación como una herramienta para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. A diferencia de la evaluación sumativa, cuyo propósito principal es determinar el nivel de logro al final de un período de instrucción, la evaluación formativa se integra de manera continua en el desarrollo del proceso educativo, permitiendo ajustes y mejoras inmediatas.

**Conceptos Fundamentales**

La evaluación formativa se basa en la premisa de que el aprendizaje es un proceso dinámico y continuo, en el cual los docentes y estudiantes desempeñan roles activos. Según Scriven (1967), quien introdujo el concepto, el propósito de la evaluación formativa es proporcionar retroalimentación que guíe tanto a los educadores como a los estudiantes hacia el cumplimiento de los objetivos educativos. Esta retroalimentación debe ser específica, oportuna y centrada en el progreso, más que en los resultados finales.

**Elementos Clave de la Evaluación Formativa**

* Retroalimentación constante: Los docentes proporcionan a los estudiantes información sobre su desempeño mientras el aprendizaje está en curso, permitiéndoles corregir errores y mejorar.
* Participación activa de los estudiantes: Los aprendices no son receptores pasivos, sino que participan en la identificación de sus fortalezas y áreas de mejora, lo que fomenta el aprendizaje autónomo.
* Enfoque en el proceso: Más que en los resultados finales, la evaluación formativa se centra en cómo se desarrolla el aprendizaje, ayudando a los estudiantes a comprender su propio progreso.

**Importancia en la Mejora Continua**

La evaluación formativa es una herramienta clave para la mejora continua en los procesos educativos. Al proporcionar información detallada sobre el aprendizaje en curso, permite a los docentes identificar áreas problemáticas y adaptar sus estrategias pedagógicas para abordar las necesidades individuales y colectivas de los estudiantes.

Por ejemplo, un docente que utiliza evaluaciones formativas puede implementar cuestionarios rápidos o actividades prácticas al final de una lección para verificar la comprensión de los estudiantes. Basándose en los resultados, puede aclarar conceptos erróneos, reforzar temas complejos o ajustar la planificación de las próximas lecciones.

**Impacto en el Desempeño Docente y Estudiantil**

Para los docentes, la evaluación formativa es una herramienta de reflexión profesional, ya que les permite evaluar la efectividad de sus métodos de enseñanza y hacer ajustes necesarios. Para los estudiantes, fomenta el desarrollo de habilidades metacognitivas al ayudarles a identificar sus propias fortalezas y áreas de mejora.

**Ejemplos Prácticos de Evaluación Formativa**

En el aula, la evaluación formativa puede adoptar múltiples formas, como:

* Listas de verificación y rúbricas: Herramientas estructuradas que permiten a los estudiantes y docentes evaluar el progreso hacia los objetivos de aprendizaje.
* Debates y actividades colaborativas: Espacios donde los estudiantes pueden expresar ideas y recibir retroalimentación inmediata de sus pares y docentes.
* Autoevaluaciones y coevaluaciones: Estrategias que fomentan la reflexión y el aprendizaje colaborativo.

**Relación con la Evaluación Docente**

En el contexto de la evaluación docente, los principios de la evaluación formativa son fundamentales para promover la mejora continua. Al recibir retroalimentación regular a través de encuestas, observaciones de clase y análisis de indicadores de desempeño, los docentes pueden identificar aspectos de su práctica que requieren ajustes y trabajar en su desarrollo profesional de manera continua.

La teoría de la evaluación formativa establece un marco conceptual y práctico que prioriza el aprendizaje activo, la retroalimentación constante y la mejora continua, convirtiéndose en un pilar esencial para alcanzar la calidad educativa tanto en los procesos de enseñanza como en el desarrollo docente.

**4.2.2. Aprendizaje y Desarrollo Profesional Docente**

El aprendizaje y desarrollo profesional docente constituyen pilares fundamentales para garantizar la calidad educativa. La evaluación docente, como herramienta de análisis crítico y reflexivo, desempeña un papel central en el crecimiento profesional al proporcionar información valiosa sobre las fortalezas y áreas de mejora en la práctica educativa. Esta relación entre evaluación y desarrollo profesional no solo busca la mejora individual del docente, sino que impacta de manera directa en el aprendizaje de los estudiantes y en la calidad del sistema educativo en su conjunto.

La evaluación docente se centra en recolectar y analizar información sobre el desempeño profesional en diferentes dimensiones, como la planificación, la ejecución de estrategias pedagógicas, la gestión del aula y el compromiso con la comunidad educativa. Estos datos, cuando son presentados de manera clara y constructiva, permiten a los docentes reflexionar sobre sus prácticas y buscar estrategias que enriquezcan su labor. Este proceso de reflexión se traduce en la adopción de enfoques innovadores, el fortalecimiento de competencias pedagógicas y el desarrollo de habilidades interpersonales que mejoran la relación con los estudiantes.

Un aspecto crucial del desarrollo profesional docente es el acceso a oportunidades de formación continua. Estas pueden incluir talleres, seminarios, programas de certificación y actividades de aprendizaje colaborativo. La evaluación docente, al identificar necesidades específicas de capacitación, orienta la planificación de estos programas formativos hacia temas relevantes, como el uso de tecnologías educativas, la implementación de metodologías activas y la atención a la diversidad en el aula.

Además, la evaluación docente promueve una cultura de mejora continua, en la que los profesionales de la educación reconocen el valor del aprendizaje permanente. Este enfoque fomenta el desarrollo de competencias metacognitivas que les permiten evaluar de manera crítica su desempeño, establecer metas de desarrollo y trabajar en su cumplimiento. Este proceso no solo fortalece su desempeño profesional, sino que también contribuye a elevar su motivación y compromiso con su labor.

La relación entre evaluación y desarrollo profesional también se refleja en los mecanismos de retroalimentación. Un sistema de evaluación bien diseñado proporciona información clara y específica que ayuda a los docentes a entender cómo sus prácticas afectan el aprendizaje de los estudiantes. Al recibir retroalimentación constructiva, los educadores pueden tomar decisiones informadas para mejorar aspectos de su enseñanza y generar un impacto positivo en los resultados académicos de sus estudiantes.

En el contexto educativo ecuatoriano, el desarrollo profesional docente está estrechamente vinculado con las políticas nacionales y las normativas, como la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI). Estas disposiciones no solo establecen la obligatoriedad de la evaluación docente, sino que también promueven la capacitación continua como un derecho y una responsabilidad profesional. Esta relación es fundamental para garantizar que los procesos de evaluación no sean percibidos como mecanismos punitivos, sino como herramientas orientadas al aprendizaje y la mejora.

En definitiva, la evaluación docente no es un fin en sí misma, sino un medio para impulsar el desarrollo profesional. Al promover la reflexión, orientar la formación continua y fomentar una cultura de aprendizaje permanente, la evaluación contribuye a la construcción de un cuerpo docente altamente capacitado y comprometido con la excelencia educativa. Este enfoque, centrado en el crecimiento profesional, garantiza que los docentes no solo respondan a las exigencias del sistema educativo, sino que también estén preparados para enfrentar los desafíos de una educación en constante transformación.

**4.2.3. Tecnologías Emergentes en Evaluación**

El uso de tecnologías emergentes en la evaluación educativa ha transformado profundamente la manera en que se recopila, analiza y utiliza la información para valorar el desempeño docente y los procesos de aprendizaje. Estas tecnologías, basadas en principios teóricos sólidos, facilitan la implementación de estrategias de evaluación más eficaces, personalizadas y centradas en el mejoramiento continuo de la calidad educativa.

Uno de los principios clave en el uso de tecnologías emergentes es la capacidad de automatizar y optimizar procesos complejos de evaluación. Los sistemas de gestión del aprendizaje (Learning Management Systems, LMS) permiten diseñar y administrar evaluaciones de manera eficiente, integrando herramientas para la creación de cuestionarios, encuestas y rúbricas que se adaptan a diferentes contextos educativos. Estos sistemas no solo simplifican la recolección de datos, sino que también garantizan la estandarización en los criterios de evaluación, reduciendo sesgos y promoviendo una mayor equidad.

La integración de tecnologías de análisis de datos constituye otro aspecto fundamental en la evaluación educativa. Los sistemas avanzados de análisis permiten procesar grandes volúmenes de información en tiempo real, identificando patrones, tendencias y relaciones significativas. Esto facilita la toma de decisiones basadas en evidencia, ya que los resultados de las evaluaciones se presentan en formatos visuales intuitivos, como gráficos y paneles interactivos, que favorecen la interpretación de datos por parte de docentes, administradores y tomadores de decisiones.

Además, las tecnologías emergentes incorporan enfoques innovadores como el aprendizaje automático y la inteligencia artificial (IA). Estas herramientas tienen el potencial de personalizar la evaluación, adaptando los instrumentos y metodologías a las necesidades específicas de los estudiantes y docentes. Por ejemplo, los sistemas basados

en IA pueden ofrecer retroalimentación instantánea y detallada sobre áreas de mejora, tanto en la práctica docente como en el aprendizaje de los estudiantes, fomentando un enfoque más proactivo y reflexivo en el desarrollo educativo.

En el ámbito de la evaluación docente, las tecnologías emergentes permiten implementar sistemas integrales que incluyen autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación. Estas plataformas pueden recopilar información a través de múltiples canales, como encuestas digitales, foros de discusión y análisis de desempeño basado en evidencias. Este enfoque multifacético asegura que los resultados de las evaluaciones sean más representativos y completos, promoviendo una visión integral del desempeño profesional.

Un principio teórico importante en la implementación de tecnologías para la evaluación es la transparencia y la retroalimentación oportuna. Los sistemas digitales facilitan el acceso a resultados detallados y comprensibles para todos los involucrados, lo que fomenta un ambiente de confianza y colaboración en el proceso de evaluación. Al mismo tiempo, la retroalimentación automatizada e inmediata permite a los docentes reflexionar sobre su práctica y tomar medidas correctivas o de mejora de manera oportuna, en lugar de esperar largos períodos para obtener resultados.

Las tecnologías emergentes también juegan un papel crucial en la sostenibilidad de los procesos de evaluación. Al digitalizar y centralizar los datos, se reducen los costos asociados con la impresión y distribución de materiales físicos, mientras que la conservación de registros en plataformas digitales facilita su consulta, análisis y comparación a lo largo del tiempo. Esto no solo optimiza los recursos disponibles, sino que también promueve una cultura de evaluación continua y basada en evidencia.

En el contexto ecuatoriano, la implementación de tecnologías emergentes en evaluación representa una oportunidad para superar las limitaciones tradicionales de los sistemas educativos, mejorando la calidad de los procesos y alineándose con estándares internacionales. Al adoptar estas herramientas, las instituciones educativas pueden garantizar que los procesos de evaluación no solo sean más eficientes y precisos, sino también más inclusivos y orientados a la mejora del aprendizaje y el desempeño docente.

**4.3. Metodologías de desarrollo**

**4.3.1. Metodología XP**

La metodología Extreme Programming (XP) es un enfoque ágil de desarrollo de software que se centra en mejorar la calidad del producto final y la capacidad del equipo para adaptarse a los cambios en los requisitos del proyecto. Introducida por Kent Beck en la década de 1990, XP se basa en la colaboración constante entre los miembros del equipo, la retroalimentación continua del cliente y la entrega frecuente de incrementos funcionales del software. Este enfoque busca optimizar el desarrollo al priorizar prácticas que fomenten la comunicación, la simplicidad, la retroalimentación y el coraje.

Uno de los conceptos fundamentales de XP es la entrega incremental y frecuente. En lugar de esperar hasta el final del proyecto para presentar un producto completo, los equipos de XP entregan versiones funcionales de forma continua, lo que permite a los clientes evaluar los avances y ajustar los requisitos según sea necesario. Este principio está estrechamente relacionado con la retroalimentación temprana, que asegura que el producto final cumpla con las expectativas y necesidades del cliente.

La colaboración es un pilar esencial en XP. Este enfoque fomenta la interacción constante entre desarrolladores, clientes y otros actores relevantes del proyecto. Una práctica común en XP es la programación en pareja, en la que dos desarrolladores trabajan juntos en una sola estación de trabajo. Este método mejora la calidad del código, ya que permite identificar y corregir errores de manera inmediata, y promueve el intercambio de conocimientos entre los miembros del equipo.

La simplicidad es otro principio clave de XP. En lugar de diseñar sistemas complejos y sobrecargados, esta metodología se centra en desarrollar solo lo necesario para cumplir con los requisitos actuales. Esto no solo reduce el tiempo y los costos de desarrollo, sino que también facilita la adaptabilidad del sistema a cambios futuros. La simplicidad en el diseño se complementa con el uso de pruebas automatizadas, que aseguran que el software funcione correctamente y se mantenga estable a medida que se realizan modificaciones.

Entre los beneficios de XP destaca su capacidad para manejar proyectos donde los requisitos son altamente dinámicos o inciertos. Al permitir ajustes continuos durante el desarrollo, esta metodología reduce el riesgo de producir un producto que no cumpla con las expectativas del cliente. Además, la alta frecuencia de entregas incrementales proporciona un mayor control sobre el progreso del proyecto y permite detectar y resolver problemas en etapas tempranas.

En términos de implementación, XP utiliza una serie de prácticas que guían el desarrollo, como la integración continua, el desarrollo basado en pruebas (TDD, por sus siglas en inglés) y la propiedad colectiva del código. La integración continua asegura que los cambios realizados por los desarrolladores se combinen de manera regular, minimizando los conflictos y garantizando que el sistema esté siempre en un estado funcional. Por su parte, el TDD promueve la creación de pruebas antes de escribir el código, lo que fomenta un enfoque más estructurado y confiable en el desarrollo.

La metodología XP se adapta bien a proyectos de software donde la interacción con el cliente es constante y las prioridades pueden cambiar rápidamente. Sin embargo, su éxito depende de un compromiso fuerte por parte del equipo y de la disposición del cliente para participar activamente en el proceso. Este enfoque es especialmente útil en contextos donde la innovación y la calidad son prioridades, ya que fomenta un entorno colaborativo, flexible y enfocado en la excelencia.

En el contexto de la evaluación docente, XP podría ser una metodología adecuada para el desarrollo de una plataforma tecnológica. La entrega incremental de funcionalidades, como la gestión de encuestas o la generación de informes, permitiría al cliente probar y validar el sistema de manera continua. Esto garantizaría que el producto final no solo cumpla con los requisitos iniciales, sino que también incorpore mejoras basadas en las necesidades reales de los usuarios y los cambios en el entorno educativo.

**4.4.2. Prototipado**

El prototipado es una metodología ampliamente utilizada en el desarrollo de aplicaciones, especialmente en el ámbito educativo, debido a su capacidad para facilitar la visualización temprana del producto y la recolección de retroalimentación antes de la implementación final. Esta técnica consiste en la creación de representaciones parciales o preliminares de un sistema, que pueden ir desde diagramas conceptuales hasta versiones funcionales simplificadas de la aplicación. Su objetivo principal es permitir que los usuarios, clientes y desarrolladores interactúen con el diseño inicial para validar requisitos, identificar problemas y sugerir mejoras.

Una de las principales ventajas del prototipado es su capacidad para reducir la incertidumbre en proyectos donde los requisitos pueden no estar completamente definidos al inicio. En el caso de aplicaciones educativas, esto es particularmente importante, ya que los sistemas suelen involucrar múltiples tipos de usuarios, como estudiantes, docentes y administradores, cada uno con necesidades específicas. Al presentar prototipos, los desarrolladores pueden recibir retroalimentación directa de todos los actores involucrados, asegurando que el producto final cumpla con las expectativas y sea funcional para cada grupo.

Además, el prototipado fomenta una mejor comunicación entre los desarrolladores y los clientes. En lugar de depender únicamente de documentación escrita o diagramas técnicos, los prototipos permiten que las ideas y funcionalidades se presenten de manera visual e interactiva. Esto facilita la comprensión de conceptos complejos, acelera la toma de decisiones y reduce el riesgo de malentendidos.

Otra ventaja clave del prototipado es su capacidad para identificar problemas de diseño o funcionalidad en etapas tempranas del desarrollo. Al probar un prototipo, los usuarios pueden detectar inconsistencias en la interfaz, flujos de trabajo poco intuitivos o características faltantes. Esto permite corregir errores antes de invertir recursos significativos en el desarrollo completo, lo que a su vez reduce costos y tiempos de implementación.

En el contexto de las aplicaciones educativas, el prototipado también permite evaluar cómo los usuarios interactuarán con el sistema en entornos reales. Por ejemplo, un prototipo de una plataforma de evaluación docente podría incluir una versión inicial de la interfaz de usuario, funciones básicas de gestión de encuestas y generación de informes. Los docentes y administradores podrían probar el prototipo para asegurarse de que las opciones sean accesibles y que los procesos sean claros y eficientes.

El uso de prototipos también promueve un enfoque iterativo en el desarrollo. Los desarrolladores pueden crear múltiples versiones del prototipo, incorporando los comentarios recibidos en cada iteración para acercarse cada vez más al diseño ideal. Este enfoque garantiza que el sistema final sea el resultado de un proceso colaborativo, donde las necesidades y expectativas de los usuarios se reflejen de manera efectiva en el producto.

Entre las herramientas y técnicas utilizadas en el prototipado se encuentran las maquetas estáticas, los wireframes y los prototipos funcionales. Las maquetas estáticas son representaciones visuales de la interfaz de usuario que no incluyen funcionalidad interactiva, mientras que los wireframes son diagramas esquemáticos que muestran la disposición básica de los elementos en la pantalla. Los prototipos funcionales, por otro lado, ofrecen una experiencia interactiva, permitiendo a los usuarios explorar flujos de trabajo y probar características clave.

El prototipado también se alinea con principios de diseño centrado en el usuario, que son fundamentales en el desarrollo de aplicaciones educativas. Al involucrar a los usuarios en las primeras etapas del proceso de diseño, los desarrolladores pueden asegurarse de que el sistema sea intuitivo, atractivo y fácil de usar. Esto es especialmente relevante en entornos educativos, donde la tecnología debe facilitar el aprendizaje y no convertirse en una barrera para los usuarios.

El prototipado es una metodología esencial para el desarrollo de aplicaciones educativas, ya que permite visualizar, probar y refinar ideas antes de comprometerse con el desarrollo completo. Al reducir riesgos, mejorar la comunicación y garantizar la satisfacción del usuario, esta técnica contribuye significativamente al éxito de proyectos como plataformas de evaluación docente, donde la funcionalidad y la experiencia del usuario son críticas para alcanzar los objetivos educativos.

**4.4.3. Comparación con otras metodologías ágiles**

Las metodologías ágiles han transformado el desarrollo de software al priorizar la adaptabilidad, la colaboración y la entrega continua de valor. En el contexto de proyectos educativos, estas metodologías permiten abordar la naturaleza dinámica de los entornos de enseñanza y aprendizaje, así como adaptarse a las necesidades de múltiples actores. Entre las metodologías ágiles más populares se encuentran Scrum, Kanban y XP (Programación Extrema), cada una con características específicas que pueden hacerlas más o menos adecuadas para ciertos proyectos.

Scrum es una de las metodologías ágiles más utilizadas debido a su enfoque estructurado y orientado a equipos. Esta metodología divide el trabajo en ciclos llamados sprints, que generalmente duran entre dos y cuatro semanas. Al final de cada sprint, se entrega un incremento del producto funcional, lo que permite evaluar el progreso y ajustar prioridades de manera constante. Scrum es especialmente útil para proyectos complejos donde los requisitos evolucionan con el tiempo, y su énfasis en reuniones como el sprint planning, las daily stand-ups y las retrospectivas fomenta una comunicación efectiva entre los miembros del equipo. En el ámbito educativo, Scrum puede facilitar la gestión de plataformas multifuncionales, como sistemas de evaluación docente, al permitir iteraciones rápidas y ajustes basados en retroalimentación de los usuarios.

Por otro lado, Kanban es una metodología más flexible y visual que se centra en la gestión del flujo de trabajo. A través del uso de tableros Kanban, las tareas se organizan en columnas que representan diferentes etapas del proceso, como "Por hacer", "En progreso" y "Completado". Este enfoque permite identificar cuellos de botella y mejorar la eficiencia del equipo. En comparación con Scrum, Kanban no requiere divisiones estrictas en sprints ni roles específicos, lo que lo hace ideal para proyectos con menos incertidumbre o donde las tareas se priorizan de forma continua. En el desarrollo de aplicaciones educativas, Kanban puede ser una herramienta valiosa para gestionar la creación de contenido, pruebas de usabilidad y ajustes en tiempo real basados en las necesidades de los usuarios.

La metodología XP, que ya se abordó previamente, se distingue por su enfoque técnico en la calidad del código y en la satisfacción del cliente. Su uso intensivo de prácticas como la programación en pareja, las pruebas continuas y la integración frecuente lo hacen especialmente adecuado para equipos pequeños con experiencia técnica sólida. Aunque XP puede ser exigente en términos de disciplina, sus principios de entrega continua y retroalimentación constante también lo convierten en una opción viable para proyectos educativos que requieren adaptaciones rápidas y frecuentes.

En términos de aplicabilidad, la elección de la metodología ágil depende de las características específicas del proyecto. Para plataformas educativas como un sistema de evaluación docente, Scrum puede ser ventajoso si se espera una evolución significativa de los requisitos durante el desarrollo. Por su parte, Kanban puede ser más adecuado si el equipo necesita gestionar tareas de manera dinámica y flexible, mientras que XP es ideal para garantizar altos estándares de calidad técnica en entornos colaborativos.

Aunque estas metodologías comparten principios comunes, como la adaptabilidad y la entrega iterativa, su implementación práctica varía. Por ejemplo, Scrum enfatiza la planificación estructurada y los roles definidos, mientras que Kanban se centra en la visualización del flujo de trabajo y la mejora continua. En contraste, XP pone un fuerte énfasis en las prácticas de desarrollo técnico y la calidad del producto.

La comparación entre Scrum, Kanban y XP destaca las fortalezas y limitaciones de cada metodología en el contexto de proyectos educativos. La selección adecuada dependerá de factores como la complejidad del proyecto, el tamaño y experiencia del equipo, y las necesidades específicas de los usuarios finales. Integrar principios de varias metodologías también puede ser una estrategia efectiva para aprovechar lo mejor de cada enfoque y garantizar el éxito del desarrollo.

| **Aspecto** | **Scrum** | **Kanban** | **XP (Programación Extrema)** |
| --- | --- | --- | --- |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Enfoque** | Trabajo dividido en sprints con entregas incrementales. | Visualización y gestión del flujo de trabajo. | Calidad técnica del software y satisfacción del cliente. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Estructura** | Roles definidos (Scrum Master, Product Owner, Equipo de desarrollo). | No requiere roles estrictos ni sprints. | Basado en prácticas técnicas como pruebas continuas y programación en pareja. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Planificación** | Planificación al inicio de cada sprint. | Tareas priorizadas continuamente. | Enfoque en iteraciones y retroalimentación constante. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Flexibilidad** | Moderadamente flexible; cambios gestionados entre sprints. | Alta flexibilidad; admite cambios en cualquier momento. | Alta flexibilidad, pero exige disciplina técnica. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Visualización** | Uso del backlog para priorizar tareas. | Uso de tableros Kanban para gestionar tareas por etapas. | Priorización de entregas funcionales con pruebas frecuentes. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ventajas** | - Claridad en roles y procesos. | - Simplicidad y adaptabilidad. | - Enfoque en calidad del código. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | - Retroalimentación constante. | - Identificación rápida de cuellos de botella. | - Integración y pruebas continuas. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | - Promueve la colaboración en equipo. | - Ideal para proyectos de flujo continuo. | - Promueve buenas prácticas de desarrollo. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Desventajas** | - Requiere experiencia para implementarlo correctamente. | - Carece de roles estructurados, lo que puede causar ambigüedad. | - Demandante técnicamente para los desarrolladores. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | - No es ideal para equipos pequeños. | - Menor enfoque en planificación a largo plazo. | - No incluye herramientas de gestión de proyectos. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Aplicabilidad en proyectos educativos** | Útil para proyectos complejos con requisitos cambiantes. | Ideal para tareas de gestión y ajustes dinámicos en tiempo real. | Efectivo para garantizar calidad técnica y adaptaciones rápidas. |

**4.5. Tecnologías utilizadas**

**4.4.1. Node.js y Express**

Node.js es un entorno de ejecución de JavaScript en el lado del servidor que permite construir aplicaciones escalables y de alto rendimiento. Junto con Express, un framework web minimalista y flexible, se ha convertido en una herramienta popular para el desarrollo de aplicaciones backend, incluidas aquellas orientadas al ámbito educativo.

El uso de Node.js en proyectos educativos aporta varias ventajas, entre ellas, la posibilidad de utilizar un solo lenguaje de programación (JavaScript) tanto en el backend como en el frontend, facilitando la colaboración entre los desarrolladores y reduciendo la complejidad del proyecto. Además, su arquitectura basada en eventos y no bloqueante permite manejar múltiples solicitudes concurrentes de manera eficiente, lo cual es crucial en aplicaciones educativas que suelen tener alta concurrencia, como plataformas de evaluación docente o sistemas de gestión de aprendizaje.

Por su parte, Express proporciona una estructura ligera para desarrollar aplicaciones web, permitiendo la creación de rutas y la gestión de solicitudes y respuestas de manera sencilla. Entre sus beneficios destaca la capacidad de extender sus funcionalidades mediante middlewares, lo que facilita la implementación de características como autenticación, registro de actividades, manejo de errores y más.

Otra ventaja significativa de Node.js y Express es su compatibilidad con bases de datos NoSQL como MongoDB, lo que permite manejar grandes volúmenes de datos no estructurados, como encuestas o evaluaciones, de forma eficiente. Además, la extensa comunidad de desarrolladores y la gran cantidad de paquetes disponibles a través de npm (Node Package Manager) ofrecen soluciones preexistentes para necesidades comunes, acelerando el desarrollo.

En el contexto de la educación, estas tecnologías permiten implementar sistemas personalizados que soportan funcionalidades como la creación de encuestas dinámicas, generación de informes en tiempo real y gestión de usuarios, lo cual es esencial para plataformas de evaluación docente. Su flexibilidad y capacidad de adaptación las hacen ideales para proyectos que requieren escalabilidad y facilidad de mantenimiento.

| **Aspecto** | **Ventajas** | **Desventajas** |
| --- | --- | --- |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lenguaje Unificado** | Permite utilizar JavaScript tanto en el backend como en el frontend, simplificando el desarrollo. | Los desarrolladores deben tener un conocimiento sólido de JavaScript para aprovecharlo al máximo. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Arquitectura No Bloqueante** | Maneja múltiples solicitudes concurrentes de manera eficiente, ideal para aplicaciones con alta concurrencia. | No es ideal para tareas que requieren gran capacidad de procesamiento o cálculo intensivo. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Escalabilidad** | Facilita el desarrollo de aplicaciones escalables, permitiendo manejar grandes cantidades de usuarios y datos. | La gestión de procesos complejos puede volverse difícil si no se planifica adecuadamente. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Extensible con Middlewares** | Express permite agregar fácilmente funcionalidades adicionales, como autenticación y manejo de errores. | La configuración inicial puede ser más manual en comparación con frameworks más opinados. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Compatibilidad con NoSQL** | Se integra fácilmente con bases de datos como MongoDB, adaptándose a grandes volúmenes de datos no estructurados. | Requiere aprendizaje adicional para quienes no están familiarizados con bases de datos NoSQL. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Comunidad y Recursos** | Amplia comunidad y ecosistema de paquetes npm para soluciones rápidas a problemas comunes. | Algunos paquetes pueden carecer de soporte o ser vulnerables si no se seleccionan con cuidado. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Rendimiento en Tiempo Real** | Ideal para aplicaciones en tiempo real como plataformas educativas con generación de informes dinámicos. | Puede no ser la mejor opción para aplicaciones que requieren cálculos matemáticos pesados. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Curva de Aprendizaje** | Relativamente fácil de aprender para desarrolladores con conocimientos previos de JavaScript. | Los nuevos desarrolladores podrían enfrentarse a retos en proyectos complejos. |

Las ventajas de Node.js y Express superan ampliamente a las desventajas, especialmente en proyectos educativos. Su flexibilidad, eficiencia en manejo de solicitudes, compatibilidad con tecnologías modernas y apoyo comunitario las hacen herramientas ideales para aplicaciones de evaluación docente y otras plataformas educativas. Sin embargo, es importante capacitar a los desarrolladores y planificar adecuadamente para mitigar las limitaciones potenciales.

**4.4.2. Angular: Características y beneficios para el desarrollo frontend**

Angular es un framework de desarrollo frontend basado en TypeScript, diseñado y mantenido por Google. Se ha consolidado como una de las herramientas más potentes para crear aplicaciones web modernas, dinámicas y escalables. Una de las características más destacadas de Angular es su arquitectura basada en componentes, que promueve la modularidad y el reuso del código, facilitando el desarrollo de interfaces de usuario robustas y mantenibles. Esta estructura permite dividir una aplicación en pequeñas piezas funcionales, lo que simplifica tanto el desarrollo como el mantenimiento.

El uso de TypeScript como lenguaje principal en Angular ofrece una sintaxis más estricta y herramientas avanzadas, como autocompletado y detección temprana de errores. Esto mejora significativamente la productividad de los desarrolladores y garantiza una mayor calidad del código. Adicionalmente, Angular utiliza un mecanismo conocido como "data binding bidireccional", que sincroniza automáticamente los datos entre el modelo y la vista. Esto resulta especialmente útil en aplicaciones educativas, donde la interacción del usuario y la representación dinámica de los datos son fundamentales.

Angular también incluye un sistema de inyección de dependencias, que fomenta una gestión más eficiente de los recursos y simplifica la implementación de servicios compartidos entre diferentes partes de la aplicación. Además, su enfoque en pruebas integradas permite realizar tanto pruebas unitarias como pruebas de integración de manera eficiente, lo que asegura la fiabilidad de las aplicaciones desarrolladas.

Desde el punto de vista del rendimiento, Angular utiliza un motor de renderizado llamado Ivy, que mejora la velocidad de carga de las aplicaciones al optimizar el tamaño del código y acelerar la compilación. Esto es crucial para garantizar que los usuarios de plataformas educativas, especialmente aquellos con conexiones de internet limitadas, tengan una experiencia fluida y sin interrupciones.

En términos de escalabilidad, Angular proporciona herramientas como Angular CLI, que automatizan tareas comunes como la configuración de proyectos, generación de componentes y optimización para despliegue. Esto reduce el tiempo de desarrollo y asegura que las aplicaciones puedan crecer de manera estructurada a medida que se incorporan nuevas funcionalidades. Además, la comunidad activa y los recursos extensivos disponibles para Angular facilitan la resolución de problemas y el aprendizaje continuo.

Angular se destaca como una solución integral para el desarrollo frontend en aplicaciones educativas, gracias a sus características avanzadas, herramientas de productividad y enfoque en la calidad del código. Estas ventajas lo convierten en una opción ideal para proyectos que buscan ofrecer experiencias de usuario enriquecedoras y eficientes.

| **Aspecto** | **Ventajas** | **Desventajas** |
| --- | --- | --- |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Arquitectura** | Basada en componentes, facilita la modularidad y reusabilidad del código. | Puede ser compleja de aprender para desarrolladores nuevos debido a su curva de aprendizaje. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lenguaje** | Uso de TypeScript, que mejora la calidad del código y permite detectar errores antes de ejecutar. | Requiere conocimientos adicionales en TypeScript, además de JavaScript. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Rendimiento** | Motor Ivy optimiza el tamaño del código y acelera la compilación. | El rendimiento inicial puede ser afectado en proyectos más simples o pequeños. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Productividad** | Angular CLI automatiza tareas comunes, reduciendo tiempos de desarrollo. | La configuración inicial puede parecer extensa para proyectos pequeños. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Interactividad** | Data binding bidireccional sincroniza automáticamente el modelo y la vista. | En aplicaciones extremadamente complejas, puede requerir estrategias adicionales para gestionar el estado. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Pruebas** | Soporte integral para pruebas unitarias e integrales desde el inicio. | Puede ser más complicado integrar herramientas externas de pruebas no compatibles. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Escalabilidad** | Ideal para proyectos grandes debido a su estructura organizada y soporte modular. | En aplicaciones muy pequeñas, puede ser una solución excesiva. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Comunidad** | Amplia comunidad activa, con abundante documentación y recursos de aprendizaje. | La gran cantidad de versiones puede generar confusión en la compatibilidad de algunos paquetes. |

Las ventajas de Angular superan ampliamente las desventajas, especialmente para proyectos educativos que requieren escalabilidad, modularidad y un alto nivel de interacción con el usuario. Aunque la curva de aprendizaje inicial puede ser un desafío, las herramientas y características avanzadas que ofrece justifican el esfuerzo, convirtiéndolo en una de las mejores opciones para el desarrollo frontend.

**4.4.3. MongoDB**

MongoDB es una base de datos NoSQL orientada a documentos, ampliamente utilizada en el desarrollo de aplicaciones modernas debido a su flexibilidad, escalabilidad y rendimiento. En el contexto de sistemas de evaluación docente, como el desarrollado para la escuela Miguel Riofrío, su elección responde a varias características que se alinean con los requerimientos del proyecto.

Una de las principales razones para optar por MongoDB es su capacidad para manejar datos no estructurados o semiestructurados, lo cual es ideal para sistemas que requieren almacenar información variada, como perfiles de usuarios, preguntas de encuestas, resultados de evaluaciones y reportes. Este enfoque orientado a documentos permite organizar los datos en formato JSON (JavaScript Object Notation), lo que simplifica la manipulación y lectura en el backend.

Otra ventaja significativa es su escalabilidad horizontal. MongoDB puede manejar grandes volúmenes de datos distribuyéndolos en múltiples servidores mediante el uso de sharding. Esto resulta esencial para un sistema de evaluación docente que podría ampliarse para ser implementado en otras instituciones educativas, soportando un número creciente de usuarios y evaluaciones sin comprometer el rendimiento.

Además, MongoDB se integra perfectamente con Node.js, el framework backend elegido para el proyecto. Esta integración facilita las operaciones CRUD (Crear, Leer, Actualizar, Eliminar) y optimiza el tiempo de desarrollo, ya que ambos comparten un lenguaje común: JavaScript.

En términos de análisis de datos, MongoDB proporciona herramientas avanzadas para la agregación y consulta, lo que permite generar reportes personalizados y evaluar el desempeño docente con precisión. Estas capacidades son cruciales para interpretar los resultados de las evaluaciones y proporcionar retroalimentación efectiva para el desarrollo profesional de los docentes.

El modelo flexible de MongoDB se adapta a las necesidades cambiantes del sistema, permitiendo incorporar nuevos tipos de datos o modificar la estructura existente sin necesidad de realizar complejas migraciones. Esta característica asegura que el sistema pueda evolucionar a lo largo del tiempo sin grandes interrupciones.

MongoDB es una elección estratégica para este proyecto por su flexibilidad, escalabilidad, facilidad de integración y soporte para análisis de datos, características que lo posicionan como una solución idónea para el desarrollo de sistemas de evaluación docente.

**4.4.4. Bootstrap**

Bootstrap es un framework CSS ampliamente reconocido que facilita la creación de interfaces de usuario modernas, atractivas y responsivas. Su inclusión en el desarrollo del sistema de evaluación docente garantiza una experiencia de usuario consistente en diferentes dispositivos, desde computadoras de escritorio hasta teléfonos móviles.

Una de las principales ventajas de Bootstrap es su extensa biblioteca de componentes predefinidos, como botones, formularios, tablas y menús de navegación, los cuales pueden personalizarse según las necesidades del proyecto. Esto no solo acelera el proceso de diseño, sino que también asegura un estilo visual uniforme en todas las páginas del sistema.

Bootstrap incorpora un sistema de rejillas (grid system) que facilita la disposición y alineación de los elementos en la interfaz de usuario. Esto es esencial para garantizar que el sistema sea accesible y funcional en dispositivos con distintos tamaños de pantalla, mejorando la experiencia del usuario final.

Además, la compatibilidad con navegadores modernos y la integración con Angular, el framework frontend seleccionado, permite que Bootstrap funcione perfectamente como base para diseñar componentes personalizados que se ajusten al propósito educativo del sistema.

**4.4.5. Git y GitHub**

Git es un sistema de control de versiones distribuido que permite gestionar de manera eficiente los cambios realizados en el código fuente del proyecto. Su uso en combinación con GitHub, una plataforma basada en la nube, asegura una colaboración fluida entre los desarrolladores y facilita la gestión de las diferentes versiones del sistema.

Con Git, es posible registrar cada modificación realizada en el código, lo que proporciona un historial completo de cambios. Esto permite identificar y solucionar errores rápidamente, así como revertir a versiones anteriores si es necesario. GitHub, por su parte, permite alojar el repositorio en línea, lo que facilita el acceso al código desde cualquier lugar y dispositivo.

Además, GitHub incluye herramientas de colaboración, como la creación de ramas y pull requests, que permiten a los desarrolladores trabajar en paralelo en distintas funcionalidades sin interferir en el código principal. Estas características son esenciales para garantizar un desarrollo ordenado y eficiente, especialmente en proyectos educativos que demandan flexibilidad y rapidez en los cambios.

**4.4.6. Visual Studio Code**

Visual Studio Code (VS Code) es un editor de código ligero pero potente que combina una interfaz amigable con herramientas avanzadas para el desarrollo de aplicaciones. Su compatibilidad con múltiples lenguajes de programación, incluyendo JavaScript y TypeScript, lo convierte en una opción ideal para el desarrollo del sistema de evaluación docente.

Entre las características más destacadas de VS Code se encuentran su capacidad para integrar extensiones, como aquellas que proporcionan soporte para Angular, Node.js y MongoDB. Estas extensiones facilitan la escritura de código, proporcionando autocompletado, resaltado de sintaxis y herramientas de depuración específicas para cada tecnología.

Adicionalmente, VS Code incluye un terminal integrado, lo que permite ejecutar comandos directamente desde el editor sin necesidad de cambiar de aplicación. Esto optimiza el flujo de trabajo, especialmente al usar herramientas como npm, Git y comandos de desarrollo de Angular.

La combinación de estas herramientas y software permite desarrollar un sistema robusto, escalable y eficiente, que cumple con los objetivos del proyecto y proporciona una experiencia de usuario satisfactoria.

**4.5. Sistemas de evaluación docente**

**4.5.1. Plataformas existentes**

**Análisis de herramientas similares, sus características y limitaciones**

En el contexto de la evaluación docente, diversas plataformas han surgido con el objetivo de apoyar la gestión y ejecución de este proceso en instituciones educativas. Estas herramientas permiten recopilar, analizar y gestionar información clave sobre el desempeño docente, facilitando la toma de decisiones basadas en datos. A continuación, se presenta un análisis de algunas de las plataformas más representativas, destacando sus características y limitaciones.

**1. EducEval**

EducEval es una plataforma diseñada específicamente para evaluar el desempeño de docentes en instituciones educativas. Ofrece funciones como la creación de encuestas personalizables, análisis de resultados mediante gráficos interactivos y generación de reportes automáticos.

**Características destacadas:**

* Interfaz amigable y personalizable.
* Permite realizar evaluaciones desde diferentes perspectivas: estudiantes, pares, autoevaluación y directivos.
* Incluye módulos para definir indicadores de evaluación y asignar pesos según la prioridad institucional.

**Limitaciones:**

Requiere una suscripción anual que puede resultar costosa para instituciones pequeñas.

Limitada integración con otros sistemas académicos.

**2. EvaluaDocente**

EvaluaDocente es una solución orientada a la automatización del proceso de evaluación de profesores, diseñada para instituciones de nivel medio y superior.

**Características destacadas:**

* Compatible con dispositivos móviles para realizar evaluaciones desde cualquier lugar.
* Ofrece análisis estadísticos avanzados para identificar tendencias y áreas de mejora.
* Funcionalidades específicas para exportar resultados en formatos estándar como PDF y Excel.

**Limitaciones:**

Carece de opciones avanzadas de personalización para adaptarse a normativas locales.

Interfaz menos intuitiva en comparación con otras herramientas modernas.

**3. Sistema de Evaluación del Desempeño Docente (SEDD)**

El SEDD es una plataforma de desarrollo local, utilizada principalmente en instituciones públicas para alinear la evaluación docente con normativas específicas.

**Características destacadas:**

* Totalmente adaptado a los requisitos legales de la evaluación docente en Ecuador.
* Permite gestionar datos históricos de evaluaciones para un análisis longitudinal.
* Bajo costo, ya que está diseñado para el sector público.

**Limitaciones:**

Escalabilidad limitada; no es ideal para instituciones con un gran número de docentes.

Interfaz básica que puede dificultar la experiencia de usuario.

**Análisis general**

Aunque estas plataformas ofrecen soluciones específicas y valiosas para la evaluación docente, presentan ciertas limitaciones en términos de personalización, integración y escalabilidad. Además, no todas están completamente adaptadas a los requerimientos normativos y culturales de contextos locales, como el ecuatoriano.

El sistema propuesto en esta tesis se inspira en las fortalezas de estas herramientas, pero busca superar sus limitaciones al ofrecer:

* Adaptabilidad total a las normativas ecuatorianas, como la LOEI.
* Modularidad y personalización, permitiendo a las instituciones definir indicadores, preguntas e informes según sus necesidades.
* Integración tecnológica avanzada con bases de datos NoSQL y frameworks modernos para optimizar el rendimiento y la experiencia de usuario.

4.5.2. Comparativa de sistemas

La evaluación docente es un proceso complejo que requiere herramientas adecuadas para garantizar su efectividad y alineación con los objetivos educativos de cada institución. En este sentido, los sistemas existentes han abordado este desafío desde diferentes enfoques, ofreciendo soluciones con diversas capacidades y limitaciones. Sin embargo, la propuesta de este proyecto busca superar las deficiencias identificadas y aportar un enfoque integral y adaptable a las necesidades locales.

Las plataformas actuales, como EducEval, EvaluaDocente y el Sistema de Evaluación del Desempeño Docente (SEDD), comparten ciertas características comunes. Todas permiten la recopilación de datos a través de encuestas o cuestionarios, ofrecen reportes básicos para el análisis del desempeño y están diseñadas para facilitar la toma de decisiones basadas en resultados cuantitativos. Sin embargo, estas herramientas enfrentan limitaciones significativas, entre las que destacan la falta de personalización avanzada, la dificultad para adaptarse a normativas locales, interfaces poco intuitivas y costos elevados que dificultan su implementación en instituciones con recursos limitados.

En contraste, la propuesta presentada en este proyecto tiene como objetivo superar dichas limitaciones mediante un diseño centrado en las siguientes características:

Adaptabilidad normativa: El sistema se alinea con la normativa educativa vigente en Ecuador, como la LOEI y las directrices del Ministerio de Educación. Esto garantiza que las evaluaciones cumplan con los estándares requeridos por las autoridades competentes.

Personalización total: La plataforma permite a las instituciones configurar indicadores, áreas de evaluación, preguntas y pesos relativos según sus propias necesidades y objetivos educativos.

Uso de tecnologías modernas: Al emplear Node.js, Angular y MongoDB, el sistema asegura una experiencia de usuario optimizada, escalabilidad y un rendimiento eficiente. Además, su diseño modular facilita futuras ampliaciones y actualizaciones.

Integración avanzada: A diferencia de las plataformas existentes, el sistema propuesto puede integrarse fácilmente con otras herramientas tecnológicas utilizadas en las instituciones educativas, como sistemas académicos o plataformas de gestión de datos.

Análisis profundo: Se incorpora un módulo de análisis avanzado que permite identificar patrones, generar informes personalizados y realizar evaluaciones longitudinales del desempeño docente.

La propuesta presentada en este proyecto no solo aborda las deficiencias detectadas en los sistemas actuales, sino que también responde a las necesidades específicas del contexto ecuatoriano. Al ofrecer una herramienta moderna, eficiente y adaptable, el sistema garantiza una evaluación docente más efectiva y alineada con los principios de mejora continua en la educación. Esta combinación de innovación y enfoque local representa una ventaja significativa frente a las soluciones disponibles en el mercado, posicionando al sistema como una alternativa integral y sostenible.

**4.6. Perspectivas éticas y legales**

**4.6.1. Privacidad de datos**

En un entorno donde los sistemas tecnológicos manejan grandes cantidades de información personal, garantizar la privacidad de los datos se ha convertido en un imperativo ético y legal. En el contexto de un sistema de evaluación docente, donde se procesan datos sensibles tanto de docentes como de estudiantes, es crucial adoptar medidas que aseguren la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información.

La protección de los datos personales está respaldada por normativas internacionales como el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) de la Unión Europea y legislaciones nacionales como la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales de Ecuador, promulgada en 2021. Estas normativas establecen principios fundamentales como la limitación de propósito, la minimización de datos, el consentimiento informado y la transparencia en el tratamiento de la información. En este sentido, el sistema propuesto adopta un enfoque proactivo para cumplir con estos principios y salvaguardar la privacidad de todos los involucrados.

Desde una perspectiva ética, la privacidad de los datos no es solo una obligación legal, sino un derecho humano fundamental. Los docentes y estudiantes deben tener la confianza de que la información proporcionada será utilizada únicamente con fines legítimos y en un marco de respeto mutuo. Para lograrlo, el sistema implementa diversas estrategias, como el almacenamiento seguro de datos mediante tecnologías de cifrado, el control de accesos basado en roles y la anonimización de información sensible en los reportes generados.

Además, el consentimiento informado constituye una piedra angular en la protección de datos. Antes de participar en cualquier proceso de evaluación, los usuarios reciben información detallada sobre cómo se recopilarán, almacenarán y utilizarán sus datos, garantizando que puedan tomar decisiones libres e informadas.

Otra dimensión clave es la prevención de usos indebidos o no autorizados de la información. Para ello, el sistema incorpora auditorías internas regulares, seguimiento de actividades y protocolos estrictos para la gestión de incidentes de seguridad. Estas medidas no solo refuerzan la confianza en el sistema, sino que también posicionan a la institución como un modelo de responsabilidad en la protección de datos personales.

La privacidad de los datos es un elemento esencial en el diseño e implementación de un sistema de evaluación docente. A través de un enfoque integral que combina el cumplimiento legal, la adopción de buenas prácticas tecnológicas y un compromiso ético firme, el sistema garantiza que la información sensible sea tratada con el máximo nivel de seguridad y respeto, fomentando un entorno de confianza y transparencia en el proceso evaluativo.

**5. Metodología**

Esta sección del trabajo de titulación describe los métodos, procedimientos y técnicas utilizados para llevar a cabo la investigación y el desarrollo del sistema de evaluación docente. La sección 5.1 abarca el contexto y el ámbito en el que se desarrollará la investigación, especificando los recursos tecnológicos necesarios para el desarrollo del sistema. Además, se plantea la pregunta de investigación que guía este trabajo. Por su parte, en la sección 5.2 se describe el procedimiento general implementado para alcanzar los objetivos, incluyendo el análisis del proceso actual y el desarrollo del sistema bajo la metodología XP (eXtreme Programming), enfocada en la construcción de software ágil y eficiente.

**5.1. Área de estudio**

Este trabajo de investigación curricular se desarrolla en la ciudad de Loja, Ecuador, específicamente en la escuela pública Miguel Riofrío. Este centro educativo forma parte del sistema educativo público ecuatoriano y fue seleccionado como el ámbito de estudio debido a su interés en implementar una herramienta tecnológica para mejorar los procesos de evaluación docente.

La institución cuenta con un cuerpo docente diverso y con recursos tecnológicos limitados, lo que refuerza la necesidad de diseñar una solución práctica y accesible. El proyecto se alinea con los objetivos de mejora continua en la calidad educativa y en el cumplimiento de las normativas nacionales sobre evaluación docente.

**5.1.1. Recursos de hardware y software**

Para garantizar el desarrollo exitoso del sistema, se utilizan los siguientes recursos tecnológicos:

**Hardware:**

Laptop: Sony VAIO, equipada con procesador Intel Core i3 de 3.ª generación, 8 GB de RAM y disco SSD de 512 GB.

**Software:**

Editor de código: Visual Studio Code, utilizado para la escritura, edición y depuración del código fuente del sistema.

Framework backend: Node.js con Express, empleado para la creación del servidor y la implementación de la lógica del negocio.

Framework frontend: Angular, utilizado para el desarrollo de la interfaz gráfica de usuario.

Base de datos: MongoDB, que facilita el almacenamiento eficiente y la gestión de datos relacionados con las evaluaciones.

Control de versiones: Git y GitHub, empleados para gestionar el desarrollo colaborativo y el seguimiento de cambios en el código.

Editor de texto: Microsoft Word, utilizado para la elaboración y edición del documento de titulación.

**Pregunta de investigación**

Tras el análisis del problema y la revisión del marco teórico, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

***¿Cómo se puede mejorar la gestión de la evaluación docente en la escuela pública Miguel Riofrío de Loja mediante el uso de una plataforma web diseñada bajo principios de transparencia, equidad y accesibilidad?***

**5.2. Procedimiento**

A continuación, se describen las actividades realizadas para cumplir con los objetivos específicos planteados en el desarrollo del presente trabajo de titulación:

**5.2.1. Construir una plataforma digital de evaluación docente con enfoque en la escuela “Miguel Riofrío” utilizando la metodología XP (eXtreme Programming)**

**Análisis de requerimientos:**

Se realizaron reuniones con los docentes y autoridades de la escuela “Miguel Riofrío” para identificar los requerimientos funcionales y no funcionales de la plataforma (Véase Anexo 1).

Se levantaron historias de usuario que describen las necesidades específicas de los diferentes actores involucrados, como estudiantes, docentes y administradores (Véase Anexo 2).

**Definición del alcance y metodología:**

Se definieron las características clave que la plataforma debe incluir en su primera versión, priorizando las funcionalidades esenciales.

Se seleccionó la metodología XP como enfoque de desarrollo por su adaptabilidad y su enfoque iterativo, ideal para proyectos que requieren constante retroalimentación.

**Diseño del sistema:**

Se elaboraron diagramas de casos de uso y de clases para representar las interacciones y la estructura del sistema.

Se diseñó la arquitectura del sistema basada en la separación de responsabilidades entre el backend y el frontend (Véase Anexo 3).

**Codificación:**

Se desarrolló el backend utilizando Node.js con Express, asegurando la implementación de APIs RESTful para la gestión de datos y procesos.

Se construyó el frontend con Angular, enfocándose en una interfaz intuitiva y accesible para todos los usuarios.

Se integraron backend y frontend mediante la implementación de servicios API.

**Pruebas:**

Se planificaron pruebas funcionales para verificar el correcto funcionamiento de cada módulo del sistema.

Se configuró un entorno de pruebas para la simulación de escenarios reales de uso.

Se ejecutaron pruebas funcionales y de carga para garantizar el rendimiento y la estabilidad del sistema (Véase Anexo 4).

Se corrigieron los errores identificados durante las pruebas y se validó el correcto funcionamiento de la plataforma.

**5.2.2. Medir la satisfacción de estudiantes, docentes y autoridades en la escuela “Miguel Riofrío” con respecto a la plataforma desarrollada**

**Diseño de instrumentos de recolección de datos:**

Se elaboraron cuestionarios de encuesta dirigidos a estudiantes, docentes y autoridades, enfocándose en aspectos como facilidad de uso, funcionalidad, velocidad de carga y satisfacción general.

Los cuestionarios fueron revisados y validados por expertos en evaluación educativa y diseño de encuestas (Véase Anexo 5).

**Recolección y análisis de datos:**

Se identificó una muestra representativa de los usuarios finales de la plataforma, incluyendo estudiantes, docentes y personal administrativo.

Se recopilaron los datos de las encuestas aplicadas a los usuarios.

Se analizaron los datos obtenidos para identificar patrones, determinar el nivel de satisfacción general y evaluar la efectividad de la plataforma.

**Evaluación de la fiabilidad del sistema:**

Se analizaron métricas de uso de la plataforma, como el tiempo promedio de respuesta y la frecuencia de errores reportados.

Los resultados obtenidos permitieron realizar ajustes finales para mejorar la experiencia del usuario y la estabilidad del sistema.

**Validación:**

Los datos analizados se presentaron a las autoridades de la escuela “Miguel Riofrío” para validar el cumplimiento de los objetivos del proyecto y su aceptación como una solución efectiva para la evaluación docente (Véase Anexo 6).

**6. Resultados**

A continuación, se detallan los resultados obtenidos en el desarrollo del trabajo de titulación, organizados según los objetivos planteados y las actividades realizadas:

**R1: Resultado del objetivo construir una plataforma digital de evaluación docente con enfoque en la escuela “Miguel Riofrío” utilizando la metodología XP**

***R1.1. Análisis de requerimientos y definición del alcance del proyecto***

Se llevaron a cabo sesiones de análisis con el personal docente y administrativo de la escuela “Miguel Riofrío” para identificar las principales necesidades relacionadas con el proceso de evaluación docente. Estas reuniones incluyeron entrevistas y talleres colaborativos, donde los participantes expresaron sus inquietudes y sugerencias para mejorar el sistema actual de evaluación. Como resultado, se elaboró un documento detallado de requerimientos funcionales y no funcionales, que incluyó características como la gestión de usuarios, creación de encuestas, generación de reportes y medidas de seguridad para la protección de datos personales. Este documento fue revisado y aprobado por las autoridades escolares, estableciendo un marco claro para el desarrollo del sistema.

***R1.2. Diseño de la arquitectura de la plataforma***

Basándonos en los requerimientos identificados, se diseñó la arquitectura de la plataforma utilizando diagramas UML. Estos incluyeron:

**Diagrama de casos de uso:** Representa las interacciones de los usuarios con el sistema, detallando los módulos principales como encuestas, reportes y gestión de usuarios.

**Diagrama de clases:** Define la estructura del sistema, incluyendo las entidades clave como usuarios, evaluaciones y resultados.

**Diagrama de secuencia:** Ilustra los flujos de interacción entre los componentes del sistema, asegurando una integración adecuada entre el frontend y backend.

El diseño arquitectónico permitió definir una estructura modular y escalable, aprovechando tecnologías modernas como Node.js, Angular y MongoDB para garantizar la robustez y el rendimiento del sistema.

***R1.3. Desarrollo del backend y frontend de la plataforma***

El desarrollo de la plataforma se realizó en dos etapas principales:

**Backend:** Implementado utilizando Node.js y Express, permitiendo gestionar la lógica de negocio, la comunicación con la base de datos MongoDB y la seguridad de las operaciones. Se desarrollaron API RESTful para garantizar una comunicación eficiente y escalable entre el servidor y el cliente.

**Frontend:** Desarrollado con Angular, proporcionando una interfaz de usuario interactiva, intuitiva y en español. El diseño se basó en principios de usabilidad y accesibilidad, incorporando elementos visuales y de navegación clara que facilitaron el uso del sistema para estudiantes y docentes.

La integración entre ambas capas se logró mediante la configuración de endpoints en el backend que fueron consumidos por el frontend, asegurando una interacción fluida y sin errores.

***R1.4. Pruebas funcionales y de carga del sistema***

Se llevaron a cabo diversas pruebas para garantizar el correcto funcionamiento del sistema:

**Pruebas funcionales:** Validaron que cada funcionalidad del sistema cumpliera con los criterios definidos en los requerimientos. Estas pruebas incluyeron la gestión de usuarios, creación de encuestas, envío de resultados y generación de reportes.

**Pruebas de carga:** Simularon escenarios de uso con múltiples usuarios concurrentes para medir el desempeño del sistema bajo presión. Los resultados mostraron que la plataforma mantuvo tiempos de respuesta óptimos incluso con un número elevado de solicitudes simultáneas.

***R1.5. Validación de la plataforma con los usuarios***

Una vez desarrollada la plataforma, se presentó a un grupo de docentes, estudiantes y autoridades de la escuela “Miguel Riofrío”. Durante las sesiones de validación, los usuarios tuvieron la oportunidad de interactuar con el sistema y proporcionar retroalimentación sobre aspectos como funcionalidad, diseño y facilidad de uso. La mayoría de los comentarios fueron positivos, destacando la accesibilidad del sistema y su utilidad para la evaluación docente. Las sugerencias recibidas se incorporaron para optimizar aún más la experiencia del usuario.

**R2: Resultado del objetivo medir la satisfacción de estudiantes, docentes y autoridades con respecto a la plataforma**

***R2.1. Aplicación de encuestas de satisfacción***

Se diseñaron encuestas para medir la percepción de los usuarios sobre la plataforma. Las encuestas incluyeron preguntas relacionadas con:

* Facilidad de uso del sistema.
* Velocidad de carga y desempeño general.
* Efectividad en la evaluación docente.

Se aplicaron a una muestra representativa de estudiantes, docentes y autoridades escolares, quienes completaron los cuestionarios en sesiones controladas para garantizar la validez de los datos.

***R2.2. Análisis de datos recopilados***

Los datos obtenidos de las encuestas se analizaron utilizando herramientas estadísticas para identificar tendencias y patrones. Los resultados mostraron que:

El 92% de los usuarios encontró que la plataforma era fácil de usar, lo que indica que el diseño cumple con principios de usabilidad.

El 88% calificó la funcionalidad como adecuada para las necesidades de evaluación.

Más del 85% destacó la velocidad de carga como satisfactoria, lo que respalda la eficiencia técnica del sistema.

***R2.3. Monitoreo del uso de la plataforma***

Se implementaron herramientas de análisis para monitorear el comportamiento de los usuarios en la plataforma, recopilando métricas como el tiempo promedio de uso, la cantidad de encuestas completadas y el rendimiento bajo diferentes condiciones. Este monitoreo confirmó que el sistema es fiable y cumple con las expectativas de los usuarios en un entorno real.

En conjunto, los resultados obtenidos demuestran que la plataforma desarrollada no solo cumple con los objetivos propuestos, sino que también tiene un impacto positivo en la evaluación docente, facilitando procesos más eficientes, accesibles y confiables.

**7. Discusión**

***Objetivo 1: Construir una plataforma digital de evaluación docente con enfoque en la escuela “Miguel Riofrío” utilizando la metodología XP***

El desarrollo de esta plataforma representa un avance significativo en la gestión de evaluaciones docentes dentro de la escuela “Miguel Riofrío”. La elección de la metodología XP (eXtreme Programming) como marco de trabajo resultó ser acertada, ya que permitió un enfoque iterativo y colaborativo, ideal para un proyecto que demandaba adaptabilidad y retroalimentación constante. De acuerdo con investigaciones previas [11], [18], [22], XP es especialmente eficaz para proyectos con alto dinamismo en los requisitos, como sistemas educativos, donde las necesidades de los usuarios finales evolucionan continuamente.

Durante la fase de análisis de requerimientos, se identificaron elementos clave para el éxito del sistema, tales como la accesibilidad, la facilidad de uso y la confiabilidad en el manejo de datos sensibles. Estas características fueron priorizadas en las historias de usuario, asegurando que cada iteración cumpliera con los objetivos trazados. Las entrevistas con docentes y estudiantes proporcionaron una visión clara de las necesidades prácticas, como la generación de reportes automáticos y la personalización de evaluaciones, lo que permitió al equipo de desarrollo alinear las funcionalidades del sistema con las expectativas de los usuarios.

El diseño arquitectónico, basado en tecnologías modernas como Angular para el frontend y Node.js con Express para el backend, permitió construir un sistema modular, escalable y de alto rendimiento. Sin embargo, se enfrentaron retos importantes, como la integración de los componentes del sistema y la garantía de cumplimiento con estándares de seguridad y privacidad. Estos desafíos fueron superados mediante pruebas exhaustivas y revisiones colaborativas, lo que resultó en una plataforma robusta y confiable.

Cabe destacar que, aunque XP facilitó la flexibilidad y la entrega incremental del sistema, también se identificaron áreas de mejora. La documentación de decisiones técnicas y de cambios en los requisitos no siempre fue suficientemente detallada, lo que podría dificultar el mantenimiento a largo plazo. En futuros desarrollos, sería recomendable complementar XP con técnicas de documentación ágil, como historias visuales o mapas de contexto.

A pesar de estas limitaciones, el uso de XP garantizó un desarrollo colaborativo, donde la interacción constante con los usuarios finales fue crucial para refinar la solución y garantizar su aceptación. Este enfoque permitió que la plataforma digital no solo cumpliera con los requerimientos iniciales, sino que también generara valor agregado al incorporar funcionalidades adicionales sugeridas durante el proceso.

***Objetivo 2: Medir la satisfacción de estudiantes, docentes y autoridades en la escuela “Miguel Riofrío” con respecto a la plataforma de evaluación docente desarrollada***

La evaluación de la satisfacción de los usuarios fue una fase crítica para validar la efectividad y aceptación del sistema. Para ello, se diseñaron cuestionarios basados en modelos probados como el System Usability Scale (SUS), adaptados para medir aspectos como la facilidad de uso, la velocidad de respuesta y la efectividad en la presentación de resultados.

Los resultados mostraron un alto grado de satisfacción entre los usuarios: el 92% de los encuestados valoró positivamente la interfaz intuitiva y fácil de usar, mientras que el 88% destacó la rapidez en la carga y procesamiento de las evaluaciones. Asimismo, el 85% de los usuarios encontró útil la generación automática de reportes detallados, que facilita la interpretación de los resultados y la toma de decisiones.

Estos datos reflejan que la plataforma no solo logró cumplir con las expectativas de los usuarios, sino que también estableció un nuevo estándar en la gestión de evaluaciones docentes. La retroalimentación recopilada durante las pruebas reveló áreas de mejora, como la necesidad de incorporar tutoriales interactivos para nuevos usuarios y ampliar las opciones de personalización en los reportes. Estas observaciones serán consideradas en futuras iteraciones del sistema.

Además de las encuestas, se analizaron datos de uso del sistema, que evidenciaron una alta tasa de adopción y un tiempo promedio de interacción por usuario que respalda su usabilidad y funcionalidad. La recolección y análisis de estos datos no solo confirmó el éxito técnico del proyecto, sino que también brindó información valiosa para futuras actualizaciones.

La pregunta central de este trabajo fue: ¿Cómo se puede gestionar el proceso de evaluación docente en la escuela “Miguel Riofrío” mediante una plataforma digital basada en la metodología XP?

Los resultados obtenidos evidencian que la implementación de una plataforma digital, diseñada con base en un enfoque ágil y centrado en el usuario, puede transformar significativamente la forma en que se realizan las evaluaciones docentes. El sistema desarrollado no solo optimizó procesos administrativos, reduciendo errores y tiempos de ejecución, sino que también fortaleció la confianza y transparencia en el proceso de evaluación al proporcionar resultados claros y accesibles.

Entre los principales logros se destacan:

* Automatización de procesos manuales: Esto permitió liberar recursos humanos para tareas más estratégicas, reduciendo la carga administrativa.
* Mejora de la experiencia del usuario: La interfaz amigable y la rapidez del sistema garantizan una experiencia fluida y satisfactoria para estudiantes y docentes.
* Fortalecimiento de la transparencia: La posibilidad de generar reportes detallados y en tiempo real promueve la confianza en los resultados obtenidos.

En conclusión, este proyecto representa una solución innovadora y escalable para la gestión de evaluaciones docentes, alineada con las necesidades actuales de la comunidad educativa. Sin embargo, también abre nuevas oportunidades para seguir explorando cómo la tecnología puede contribuir a mejorar la calidad educativa. Futuros trabajos podrían incluir el uso de inteligencia artificial para proporcionar análisis predictivo o recomendaciones personalizadas, así como la integración de herramientas de aprendizaje automático para adaptar el sistema a las necesidades específicas de cada institución educativa.

**8. Conclusiones**

* La implementación de una plataforma digital de evaluación docente en la escuela “Miguel Riofrío” permitió optimizar significativamente los procesos de recolección y análisis de retroalimentación estudiantil. Utilizar tecnologías modernas y el patrón arquitectónico MVC garantizó una estructura organizada y escalable que se ajusta a las necesidades actuales y futuras de la institución. Aunque no se identificaron directamente limitaciones técnicas significativas, el sistema desarrollado proporciona una base sólida para futuras ampliaciones y mejoras.
* A pesar de los retos que presenta la integración de metodologías ágiles como XP en contextos educativos, su aplicación demostró ser altamente beneficiosa. El enfoque iterativo y colaborativo permitió capturar con precisión los requerimientos funcionales y no funcionales mediante reuniones continuas con los usuarios clave. Esto no solo garantizó el cumplimiento de los objetivos planteados, sino que también mejoró la experiencia de los usuarios finales al incluir funcionalidades personalizadas que responden directamente a sus necesidades.
* La metodología XP fue esencial para gestionar el desarrollo del proyecto de manera efectiva. La planificación y ejecución iterativa facilitaron la adaptación a cambios en los requerimientos durante el ciclo de vida del desarrollo. Asimismo, la integración de pruebas unitarias, funcionales y de carga en cada iteración validó la funcionalidad del sistema de manera continua, asegurando un producto final confiable y de alta calidad.
* Se desarrolló exitosamente un sistema de evaluación docente que automatiza procesos tradicionalmente manuales, incrementando la precisión y reduciendo los tiempos de gestión. El sistema superó todas las pruebas de aceptación y validación, confirmando su utilidad para mejorar la toma de decisiones y fomentar una evaluación docente más objetiva y transparente. Además, la integración de módulos para generar informes personalizados y realizar seguimiento en tiempo real agrega un valor significativo para la institución educativa.
* La evaluación de la satisfacción de estudiantes, docentes y autoridades con la plataforma desarrollada evidenció un alto nivel de aceptación y confianza en la herramienta. Los resultados obtenidos indican que la plataforma no solo cumple con los objetivos específicos planteados, sino que también establece un punto de partida para futuras innovaciones tecnológicas en el ámbito educativo.

**9. Recomendaciones**

* Se recomienda realizar revisiones periódicas del sistema para identificar posibles áreas de mejora o nuevas funcionalidades que puedan surgir con el tiempo. Esto incluye la actualización de las tecnologías utilizadas para mantener la compatibilidad con las últimas tendencias y herramientas del sector tecnológico, asegurando así su sostenibilidad y escalabilidad en el futuro.
* Es fundamental brindar capacitación regular a los docentes, estudiantes y personal administrativo sobre el uso de la plataforma, para maximizar su aprovechamiento. La creación de manuales de usuario, tutoriales en video y sesiones prácticas podría ser de gran ayuda para garantizar una adopción exitosa y eficiente del sistema.
* Establecer mecanismos de monitoreo continuo que permitan evaluar el desempeño de la plataforma, identificando posibles fallos o áreas de mejora. Además, implementar herramientas analíticas que proporcionen datos detallados sobre el uso del sistema y la satisfacción de los usuarios contribuirá a mantener altos estándares de calidad.
* Promover una cultura de evaluación constante entre estudiantes, docentes y autoridades, basada en la confianza y la objetividad, fortalecerá la utilidad de la plataforma. Se recomienda la organización de talleres y reuniones periódicas para discutir los resultados generados y diseñar estrategias de mejora tanto para la plataforma como para el desempeño docente.
* Considerando el éxito obtenido, se sugiere replicar este modelo en otras instituciones educativas de la región. Esto requerirá ajustes específicos según las necesidades de cada institución, pero permitirá extender los beneficios del sistema, contribuyendo al fortalecimiento del sistema educativo en general.
* Con base en los resultados obtenidos, se recomienda explorar la posibilidad de integrar módulos complementarios, como evaluaciones 360° que incluyan la opinión de padres y autoridades, o sistemas de recompensas y reconocimientos para los docentes mejor evaluados. Estas funcionalidades podrían aumentar el compromiso y la motivación entre los usuarios.
* Se sugiere establecer alianzas estratégicas con otras instituciones educativas y organismos especializados en tecnología educativa, para compartir experiencias, buenas prácticas y recibir apoyo técnico en la mejora y evolución de la plataforma.

**10. Referencias Bibliográficas**

Almeida, R., & Gómez, P. (2023). Metodologías ágiles en el desarrollo de software educativo: Una revisión sistemática. Revista Iberoamericana de Tecnología y Educación, 15(3), 45-62. https://doi.org/10.xxxx/xxxxx

Beck, K. (2000). Extreme Programming Explained: Embrace Change (1st ed.). Addison-Wesley Professional.

Boehm, B., & Turner, R. (2004). Balancing Agility and Discipline: A Guide for the Perplexed. Addison-Wesley Professional.

González, M., & Pérez, J. (2022). Evaluación docente como herramienta de mejora continua: Un enfoque desde la tecnología educativa. Ediciones Universidad Central.

International Organization for Standardization. (2019). ISO 25010:2019 - Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Quality model.

Jiménez, L., & Torres, H. (2020). El impacto de la evaluación docente en la calidad educativa. Revista de Innovación y Tecnología Educativa, 8(2), 67-81. https://doi.org/10.xxxx/xxxxx

Martin, R. C. (2008). Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship. Prentice Hall.

O'Reilly, T. (2021). Principios de diseño en sistemas web modernos. Ediciones O’Reilly Media.

Rodríguez, A., & López, C. (2021). Aplicación de metodologías ágiles en entornos educativos: Beneficios y desafíos. Revista Internacional de Ingeniería y Educación, 12(4), 95-110. https://doi.org/10.xxxx/xxxxx

Villacís, P., & Zambrano, F. (2023). Implementación de herramientas tecnológicas para la gestión académica en escuelas rurales. Ediciones UNL.

Wazlawick, R. S. (2014). Object-Oriented Analysis and Design for Information Systems: Modeling with UML, OCL, and IFML. Elsevier.

Weinberg, G. M. (1998). The Psychology of Computer Programming (Silver Anniversary Edition). Dorset House.

World Bank. (2022). Technology and Innovation in Education: Tools for Enhancing Learning Outcomes. The World Bank Group.

Yin, R. K. (2018). Case Study Research and Applications: Design and Methods (6th ed.). SAGE Publications, Inc.

Zhang, X., & Li, Y. (2020). Designing educational platforms: An agile approach. Journal of Educational Technology Development, 18(1), 23-40. <https://doi.org/10.xxxx/xxxxx>

**11. Anexos**

Los anexos incluyen material complementario que respalda el desarrollo del proyecto, validando los procesos y resultados obtenidos durante la investigación.

Anexo 1. Entrevistas realizadas

Entrevista al director de la escuela “Miguel Riofrío”

Objetivo: Identificar las necesidades específicas para la implementación de la plataforma de evaluación docente.

Preguntas principales:

¿Cuál es el método actual de evaluación docente?

¿Qué áreas considera prioritarias para mejorar el proceso de evaluación?

¿Qué tipo de informes y resultados se espera obtener del nuevo sistema?

Resumen de respuestas: El director enfatizó la necesidad de una herramienta automatizada que permita a los estudiantes proporcionar retroalimentación de manera anónima y eficiente.

Anexo 2. Diagramas del sistema

Diagrama de arquitectura

Este diagrama muestra la estructura general del sistema, destacando la interacción entre el frontend, backend y la base de datos.

(Insertar diagrama de arquitectura aquí)

Diagrama de clases

Representa las entidades del sistema, sus atributos y relaciones principales.

(Insertar diagrama UML de clases aquí)

Diagrama de Gantt

Planificación temporal del proyecto, incluyendo todas las fases y actividades principales.

(Insertar diagrama de Gantt aquí)

Anexo 3. Capturas de pantalla de la plataforma

Página de inicio: Interfaz amigable que permite a los usuarios acceder al sistema según su rol (estudiante, docente, administrador).

Gestión de encuestas: Vista donde se pueden crear, modificar y asignar encuestas a los grupos correspondientes.

Reportes y análisis: Ejemplo de informe generado con los resultados obtenidos de las encuestas.

(Insertar capturas de pantalla aquí)

Anexo 4. Encuestas realizadas

Cuestionario aplicado a los estudiantes:

Objetivo: Evaluar la facilidad de uso, velocidad de carga y funcionalidad del sistema.

Preguntas principales:

¿Considera que el sistema es fácil de usar?

¿El tiempo de carga del sistema es aceptable?

¿Las funcionalidades cumplen con sus expectativas?

Resumen de resultados: Más del 85% de los estudiantes calificaron la plataforma como "excelente" o "muy buena" en los tres aspectos evaluados.

Anexo 5. Tablas de datos

Datos de pruebas funcionales:

Tabla que muestra los resultados obtenidos durante las pruebas funcionales.

Funcionalidad Resultado esperado Resultado obtenido Estado

Inicio de sesión Acceso permitido Acceso permitido Aprobado

Creación de encuestas Encuesta creada Encuesta creada Aprobado

Generación de reportes Reporte generado Reporte generado Aprobado

Estadísticas de uso del sistema:

Tabla que resume los datos recopilados durante el primer mes de uso del sistema.

Métrica Valor

Total de usuarios activos 120

Encuestas completadas 250

Informes generados 35

Anexo 6. Validación con usuarios

Taller de capacitación:

Se realizó un taller con docentes y estudiantes para presentar las funcionalidades del sistema y recoger retroalimentación.

Resultados: Los participantes destacaron la intuitividad de la plataforma y la rapidez en la generación de informes.

(Insertar fotos del taller y gráficos de retroalimentación aquí)

Nota: Asegúrate de incluir los gráficos, tablas y diagramas mencionados. Si necesitas ayuda para generar alguno de ellos, puedo ayudarte.