



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

**TÍTULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN
SOFTWARE EDUCATIVO DE REALIDAD HÍBRIDA, PARA
GESTIÓN ADMINISTRATIVA EN CIENCIAS NATURALES**

AUTOR

Vilche Chilán Ashley Anai

MODALIDAD DE TITULACIÓN

EXAMEN COMPLEXIVO

Previo a la obtención del grado académico en
INGENIERO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

TUTOR

Ing. Orozco Iguasnia Walter, Mgt.

Santa Elena, Ecuador

Año 2024



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. José Sánchez Aquino, Mgt.
DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. Walter Orozco Iguasnia, Mgt.
TUTOR

Ing. Carlos Sánchez León, Mgt.
DOCENTE ESPECIALISTA

Ing. Marjorie Coronel Suárez, Mgt.
DOCENTE GUÍA UIC



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

CERTIFICACIÓN

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por Ashley Anai Vilche Chilán, como requerimiento para la obtención del título de Ingeniero en Tecnologías de la Información.

La Libertad, a los 2 días del mes de diciembre del año 2024

TUTOR



Firmado electrónicamente por:
**WALTER ARMANDO
OROZCO IGUASNIA**

Ing. Walter Orozco, Mgt.



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Ashley Anai Vilche Chilán

DECLARO QUE:

El trabajo de Titulación, SOFTWARE EDUCATIVO DE REALIDAD HÍBRIDA, PARA GESTIÓN ADMINISTRATIVA EN CIENCIAS NATURALES previo a la obtención del título en Ingeniero en Tecnologías de la Información, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

La Libertad, a los 2 días del mes de diciembre del año 2023

EL AUTOR



Ashley Vilche Chilán



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA**

FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES

CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO

Certifico que después de revisar el documento final del trabajo de titulación denominado (SOFTWARE EDUCATIVO DE REALIDAD HÍBRIDA, PARA GESTIÓN ADMINISTRATIVA EN CIENCIAS NATURALES), presentado por el estudiante, Ashley Anai Vilche Chilán fue enviado al Sistema Antiplagio, presentando un porcentaje de similitud correspondiente al 5%, por lo que se aprueba el trabajo para que continúe con el proceso de titulación.

CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

Trabajo_Titulacion_VILCHE_Ashley

5%
Textos sospechosos

4% Similitudes
1% similitudes entre comillas
0% entre las fuentes mencionadas
< 1% Idiomas no reconocidos
15% Textos potencialmente generados por la IA (ignorado)

Nombre del documento: Trabajo_Titulacion_VILCHE_Ashley.docx
ID del documento: 63826d9fc975c46ead2d08ba181eb3d10522d197
Tamaño del documento original: 1,33 MB
Autores: []

Depositante: WALTER ARMANDO OROZCO IGUASNIA
Fecha de depósito: 2/12/2024
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 2/12/2024

Número de palabras: 8139
Número de caracteres: 54.653

TUTOR



Firmado electrónicamente por:
**WALTER ARMANDO
OROZCO IGUASNIA**

Ing. Walter Orozco, Mgt.



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

AUTORIZACIÓN

Yo, Ashley Anai Vilche Chilán

Autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales del trabajo de titulación con fines de difusión pública, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor

Santa Elena, a los 2 días del mes de diciembre del año 2024

EL AUTOR

Ashley Vilche Chilán

AGRADECIMIENTO

Este proyecto ha sido posible gracias al apoyo y la colaboración de muchas personas. Agradezco profundamente a mis asesores, quienes con su experiencia y sabiduría me guiaron en cada fase, despertando en mí la pasión por la tecnología educativa. A mis compañeros y amigos, por compartir horas de trabajo y reflexión, siempre ofreciendo ideas y apoyo. A mi familia, por su paciencia y apoyo incondicional, que me permitió mantener la motivación a lo largo de este proceso. A todos aquellos que, con una palabra de aliento, un consejo o una sonrisa, hicieron de este proyecto una experiencia más enriquecedora. Este logro no solo es mío, sino el reflejo de la colaboración y el esfuerzo conjunto de todos ustedes. Gracias por ser parte de este camino.

Ashley Anai, Vilche Chilán

DEDICATORIA

A lo largo de este proceso, quiero dedicar este logro a las personas que han sido fundamentales en mi camino.

A mis abuelos, por su constante apoyo y presencia durante mi etapa universitaria. A mi padre, por ser mi mayor inspiración en esta carrera. A mi novio, por su paciencia y aliento incondicional. A mis amistades, por acompañarme y motivarme en cada paso.

Y a mí mismo, por no rendirme y esforzarme por alcanzar esta meta.

Con gratitud, a todos ustedes.

Ashley Anai, Vilche Chilán

ÍNDICE GENERAL

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	II
CERTIFICACIÓN	III
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	IV
CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO	V
AUTORIZACIÓN	VI
AGRADECIMIENTO	VII
DEDICATORIA	VIII
ÍNDICE GENERAL	IX
ÍNDICE DE TABLAS	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
RESUMEN	XII
ABSTRACT	XII
CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN	13
1.1. Antecedentes	13
1.2. Descripción del Proyecto	16
1.3. Objetivos del Proyecto	19
1.4. Justificación del Proyecto	19
1.5. Alcance del Proyecto	21
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA DEL PROYECTO	22
2.1. Marco Teórico	22
2.1.1. Antecedentes del Estudio	22
2.1.2 Descripción de las Variables del Estudio	23

2.2. Metodología del Proyecto	24
2.2.1. Metodología de Investigación	24
2.2.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	24
2.2.3. Metodología de desarrollo	24
CAPÍTULO III. PROPUESTA	27
3.1. Requerimientos	27
3.1.1. Requerimientos funcionales	27
3.1.2. Requerimientos no funcionales	29
3.2. Componente de la propuesta	30
3.2.1. Arquitectura del Sistema	30
3.2.2. Diagramas de casos de uso	31
3.2.3. Modelados de Datos	41
3.3. Diseño de Interfaces	42
3.4. Pruebas	49
CONCLUSIONES	53
RECOMENDACIONES	53
BIBLIOGRAFÍA	54
ANEXOS	56

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	29
TABLA 2 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	29
TABLA 3 CASO DE USO INICIO DE SESIÓN	32
TABLA 4 CASO DE USO REGISTRO DE USUARIOS	33
TABLA 5 CASO DE USO REGISTRO DE ESTUDIANTES	35
TABLA 6 CASO DE USO CATEGORÍAS DE CUESTIONARIOS	36
TABLA 7 CASO DE USO CUESTIONARIOS	37
TABLA 8 CASO DE USO PREGUNTAS PARA CUESTIONARIOS	38
TABLA 9 CASO DE USO INFORMES	39
TABLA 10 CASO DE USO DASHBOARD	40

ÍNDICE DE FIGURAS

ILUSTRACIÓN 1 MODELO EN CICLO DE VIDA	26
ILUSTRACIÓN 2 ARQUITECTURA DEL SISTEMA	30
ILUSTRACIÓN 3 CASO DE USO SISTEMA WEB	31
ILUSTRACIÓN 4 CASO DE USO INICIO DE SESIÓN	31
ILUSTRACIÓN 5 CASO DE USO REGISTRO DE USUARIOS	32
ILUSTRACIÓN 6 CASO DE USO REGISTRO DE ESTUDIANTES	34
ILUSTRACIÓN 7 CASO DE USO CATEGORÍAS DE CUESTIONARIOS	35
ILUSTRACIÓN 8 CASO DE USO CUESTIONARIOS	36
ILUSTRACIÓN 9 CASO DE USO PREGUNTAS PARA CUESTIONARIOS	37
ILUSTRACIÓN 10 CASO DE USO INFORMES	39
ILUSTRACIÓN 11 CASO DE USO DASHBOARD	40
ILUSTRACIÓN 12 MODELO RELACIONAL DE LA BASE DE DATOS. (VILCHE ASHLEY, 2024)	41
ILUSTRACIÓN 13 DISEÑO: INICIO DE SESIÓN	42
ILUSTRACIÓN 14 DISEÑO: INTERFAZ PRINCIPAL Y DASHBOARD ROL ADMINISTRADOR	43
ILUSTRACIÓN 15 DISEÑO: INTERFAZ PRINCIPAL Y DASHBOARD ROL DOCENTE	43
ILUSTRACIÓN 16 DISEÑO: INTERFAZ GESTIÓN DE USUARIOS	44
ILUSTRACIÓN 17 DISEÑO: INTERFAZ GESTIÓN DE ESTUDIANTES	45
ILUSTRACIÓN 18 DISEÑO: INTERFAZ REGISTRO DE CATEGORÍAS PARA CUESTIONARIOS	45
ILUSTRACIÓN 19 DISEÑO: INTERFAZ REGISTRO DE CUESTIONARIOS	46
ILUSTRACIÓN 20 DISEÑO: INTERFAZ REGISTRO DE PREGUNTAS PARA CUESTIONARIO	47
ILUSTRACIÓN 21 DISEÑO: INTERFAZ ASIGNACIÓN DE PREGUNTAS A CUESTIONARIOS	47
ILUSTRACIÓN 22 DISEÑO: INTERFAZ ASIGNACIÓN DE CUESTIONARIOS A ESTUDIANTES	48
ILUSTRACIÓN 23 DISEÑO: INTERFAZ INFORMES	48

RESUMEN

El proyecto contempla el desarrollo de un sistema de red de realidad híbrida para la gestión administrativa y educativa de la Unidad Educativa Dieciocho de agosto, con enfoque en el campo de las ciencias naturales. El objetivo principal es mejorar la gestión de datos y el seguimiento del aprendizaje a través de herramientas de software libre y el uso de tecnologías como la realidad mixta. Se utilizó un enfoque de desarrollo incremental, que incluye fases de análisis, diseño, codificación y prueba, lo que permitió una adaptación continua. El resultado es una plataforma que permite a los profesores gestionar el desempeño de los estudiantes, crear informes y acceder a datos importantes a través de paneles interactivos. La implementación de la realidad mixta proporciona un entorno de aprendizaje rico que mejora la comprensión y la motivación de los estudiantes.

Palabras claves: Software libre, Gestión académica, realidad híbrida.

ABSTRACT

The project involves the development of a hybrid reality network system for the administrative and educational management of Unidad Educativa Dieciocho de Agosto, with a focus on the field of natural sciences. The main objective is to improve data management and learning monitoring through free software tools and the use of technologies such as mixed reality. An incremental development approach was used, including analysis, design, coding and testing phases, allowing for continuous adaptation. The result is a platform that allows teachers to manage student performance, create reports and access important data through interactive dashboards. The implementation of mixed reality provides a rich learning environment that improves student understanding and motivation.

Keywords: Open-Source Software, Academic Management, Hybrid Reality.

CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN

1.1. Antecedentes

Los métodos tradicionales de enseñanza han generado una serie de desafíos para los docentes, generalmente en el área de Ciencias Naturales, debido que, este tipo de educación se basa en enfoques convencionales que se caracterizan por la falta de recursos adecuados para monitorear el progreso individual de forma detallada y precisa de los alumnos [1]. La dependencia de métodos tradicionales para recopilar información sobre el progreso académico resulta en un proceso pedagógico poco efectivo y en la falta de compromiso por parte de los escolares, en especial, en áreas como Ciencias Naturales, donde la comprensión de conceptos científicos es esencial. Sin un entendimiento completo de las particularidades de cada estudiante, los educadores pueden tener dificultades para brindar el apoyo y la orientación necesaria, fomentando un aprendizaje significativo [2].

En la Unidad Educativa Dieciocho de Agosto, existe la carencia de herramientas tecnológicas acordes a las clases, que ha llevado a los docentes a depender de métodos tradicionales en gran medida, limitando su capacidad para innovar en la sala de clases, ofreciendo experiencias de aprendizaje más inmersivas y dinámicas para los alumnos. Además, hay una falta de recursos didácticos relevantes y actualizados, así como la escasez de capacitación del uso efectivo de tecnología en el aula de clases. Esta ausencia de herramientas digitales ha contribuido con la desconexión entre la experiencia de aprendizaje y los contenidos curriculares, resultando en la desmotivación y el bajo rendimiento académico en la asignatura de Ciencias Naturales, teniendo un enfoque potencial en la diversidad cada vez mayor de las necesidades de aprendizaje de los educandos, los cuales requieren enfoques pedagógicos adaptativos y diferenciados que garanticen el éxito y la inclusión.

En la Universidad de Valladolid, se realizó el trabajo de grado “La realidad virtual como recurso educativo en las ciencias experimentales”, analizando el pasado, presente y futuro de las TIC, cuyo objetivo general es conocer la historia y actualidad de la realidad virtual y proponer esta tecnología como recurso educativo en el aula; a su vez, se exponen las ventajas y desventajas del uso de la misma, valorando cuándo y cómo se debe utilizar y justificar el empleo como recurso didáctico; la metodología se basó en la secuencia centrada en la experimentación, donde el estudiante sea capaz de crear un

aprendizaje significativo por medio de experiencias bajo la supervisión del docente; se concluye que, las TIC poseen limitaciones didácticas, sin embargo utilizar la RV como recurso supone una calidad alta, que tiene mucho potencial para el futuro, debido a sus cualidades y expectativas en el campo educativo [3].

A nivel de Latinoamérica, en Bogotá – Colombia, se desarrolló el proyecto titulado “Diseño de un sistema de realidad virtual escalable para simular la utilización de un entorno híbrido industrial”, el cual está apoyado en sistemas con retroalimentación para el usuario, buscando generar un aprendizaje notable y significativo de la herramienta y a su vez, minimizar accidentes que se puedan presentar durante el empleo en el entorno real; este sistema fue desarrollado en el motor de videojuegos Unity 3D, con modelos en tres dimensiones que fueron configurados para el proceso, en conjunto con lenguajes de programación en scripts y animaciones para los usuarios; la función principal de este proyecto es simular operaciones que el usuario tiene que realizar al usar la herramienta en la realidad; como resultado se obtiene que los alumnos se sometieron a simulaciones para adquirir experiencias en el uso de la herramienta y medidas preventivas. [4].

En la Universidad Técnica de Ambato, se elaboró el trabajo de grado con el tema “Sistema de realidad aumentada para el entrenamiento de estudiantes en el manejo de instrumentación hart de la Facultad de Tecnologías de la Información, Telecomunicaciones e Industrial en la Universidad Técnica de Ambato”, permitiendo realizar un diagnóstico concreto de los equipos de campo y su funcionamiento, siendo esencial para crear estrategias nuevas de aprendizaje para el uso correcto de los dispositivos, considerando que la realidad virtual es una herramienta para entrenar en el campo industrial, brindando experiencias inmersivas en el entorno real, en términos de costo y seguridad; por tal motivo, se propone un sistema de AR que proporciona a los usuarios una experiencia más real con complementos de virtualidad, para entrenar en el manejo de instrumentos HART, empleando la plataforma de desarrollo Unity [5].

Localmente, en la Universidad Estatal Península de Santa Elena, se desarrolla la propuesta tecnológica “Guía móvil de recursos naturales para la Península de Santa Elena: Módulo de Realidad Aumentada”, con el propósito de lograr que la provincia alcance un reconocimiento por la diversidad de sus lugares aledaños, planteando la elaboración de un módulo de realidad aumentada en la guía móvil con recursos naturales para Santa Elena, con el objetivo de mejorar la interactividad de los turistas en

dichos lugares, pretendiendo optimizar la calidad informativa de los usuarios al visitar la Provincia; la metodología usada para desarrollar el software es iterativa incremental, debido a que sus versiones de funcionalidad de AR tienen distintos tipos de contenido para presentar en cada uno de los recursos de la app móvil; se concluye que, la aplicación fue del agrado público, teniendo éxito en la escalabilidad y reconocimiento de objetos [6].

t A partir del análisis de estudios previos sobre sistemas web de realidad híbrida para la gestión de datos y control en áreas administrativas de docencia, se obtuvo una comprensión profunda de enfoques utilizados en este campo, proporcionando una visión sobre las fortalezas y limitaciones de las soluciones antes vistas. Esto sirvió de base para el diseño de la tesis, orientando el desarrollo del sistema web adaptado a las necesidades específicas de los usuarios finales.

La solución planteada se centra en el desarrollo de una aplicación web de realidad híbrida para la gestión de datos y control en el área administrativa de docencia, integrando tecnologías de realidad híbrida para crear un entorno inmersivo donde los docentes gestionen de forma eficiente la información relevante que requieran en su labor educativa. Desde la planificación de los datos que se visualizarán hasta el seguimiento del progreso de los estudiantes, facilitando la organización y el control de estos.

Los docentes podrán interactuar con el sistema, donde asignarán las actividades para que luego sean visualizadas en la realidad híbrida; además, también ofrecerá funciones para el seguimiento del rendimiento de los estudiantes, accediendo a los datos en tiempo real sobre el progreso de cada alumno, incluyendo los puntajes obtenidos, clasificaciones, entre otros. Esta información permitirá al educador adaptar el enfoque de enseñanza de manera más eficiente, identificando las necesidades específicas de cada escolar, brindando una retroalimentación personalizada.

1.2. Descripción del Proyecto

El proyecto ofrece una solución para mejorar el aprendizaje y la motivación de los estudiantes de la Unidad Educativa Dieciocho de Agosto en el área de Ciencias Naturales, implementando una inmersión en el multiverso mediante una sala que muestra sectores y datos de un sistema solar. Buscando complementar lo aprendido en las salas del planetario, se requiere un entorno web para el análisis e ingreso de cuestionarios donde el estudiante accederá para calificar el rendimiento obtenido y la memorización de los datos encontrados de la práctica con la meta quest 2 y poder así medir el mejoramiento de este mediante un sistema de notas y criterios.

Al identificar los procesos que se llevan a cabo en este aprendizaje inmerso, se pueden orientar las necesidades, las cuales fueron analizadas con el proceso de operaciones diarias, para quienes requieren administrar la aplicación móvil, siendo estos:

Administrador: El administrador tiene la tarea de gestionar a los usuarios brindándoles acceso a los módulos adecuados y su desarrollo.

Así mismo, administrará los derechos de visualización adecuados para cada usuario, observará el proceso de calificación de cada estudiante a través de los registros insertados por el docente y monitoreará el progreso de notas.

Docentes: El sistema proporcionará búsqueda inmediata de estudiantes mediante un administrador de base de datos, mostrando notas y tiempos de entradas mediante búsqueda dinámica y brindará la información necesaria de la inmersión en la realidad híbrida.

Los módulos de la aplicación web, son los siguientes:

- **Módulos de seguridad:**
 - Acceso mediante credenciales.
 - Utilizar tecnología de cifrado para cada usuario registrado.
- **Módulo de registro de usuarios:**
 - Permitir que los usuarios se registren.
 - Permitir que los usuarios inicien sesión en la aplicación utilizando sus credenciales.
 - Crear permisos de usuario según el rol.

Los roles de usuario son: administrador, docente.

- **Módulo de registro de estudiantes:**

- Permite el registro de estudiantes en el sistema gestionado por los administradores.
- Le permite ingresar información personal como nombre, correo electrónico, número de cédula, curso, paralelo.
- Permite mencionar el nombre del estudiante en cada ingreso a la app móvil.

- **Módulo de entrada de datos:**

Este módulo probará la entrada de datos ingresado en la experiencia generados en los módulos anteriores desde la App Móvil y las preguntas para el ingreso de notas; esta información se presentará en diferentes opciones, teniendo en cuenta las actividades del estudiante, calificaciones obtenidas y la cantidad de veces ingresadas; dados los datos:

- Registro de categorías de cuestionarios
- Registro de cuestionarios
- Ingreso de preguntas de cuestionarios de acuerdo con el Plan Curricular de Ciencias Naturales. (Bloque 4: La Tierra y el Universo del Módulo del Sistema Solar, C.N.3.4.3 Sistema Solar: Constitución y Características).
- Asignación de preguntas a cuestionarios.
- Asignación de cuestionarios a estudiantes.

- **Módulo de informes:**

- Permite la generación de informes detallados sobre la evolución del estudiante, calificaciones de cuestionario por mes, tiempo de entradas en creación de contenido y resultados de los cuestionarios globales.
- Los informes brindan información del estudiante según las calificaciones obtenidas.
- Permite a los docentes y administradores obtener una descripción general de los datos de estudiantes, usuarios y de ingreso de banco de preguntas.

- **Dashboard:**

Este módulo mostrará botones que redireccionarán a formularios que permiten el ingreso de datos como lo indica el módulo anterior. Además, muestra los KPIs siguientes:

- Promedio de calificaciones por mes: Da la idea de cómo van evolucionando las calificaciones de los alumnos a lo largo del tiempo. Se calcula con la suma de todas las calificaciones de los cuestionarios completados en el mes dividido para el número completo de cuestionarios en dicho mes.
- Porcentaje de completitud de cuestionarios: Permite conocer qué porcentaje de los educandos han completado los cuestionarios disponibles, se calcula dividiendo el número de cuestionarios completados entre el total de cuestionarios que se asignan en un periodo respectivo.
- Número total de usuarios activos: Este indicador brinda la idea de un compromiso general de los usuarios en el sistema, puede ser calculado contando el total de usuarios que han iniciado sesión durante un periodo determinado de tiempo.

Las herramientas utilizadas para el desarrollo de este proyecto son:

- **Visual Studio Code:** Es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft, conocido por su velocidad, ligereza y gama amplia de extensiones que permiten personalizar y ampliar sus funcionalidades según se requiera.
- **Xampp:** Es un paquete de software gratuito y de código abierto, el cual facilita la creación y gestión de los entornos de desarrollo web local, que simplifica el proceso de configuración, promoviendo el trabajo sin una conexión a Internet.
- **Bootstrap:** Es un framework popular de código abierto desarrollado por la empresa Twitter, utilizado para el desarrollo de sitios web y aplicaciones responsivas de forma eficiente y rápida.
- **Google Chrome:** Es un navegador web desarrollado por Google, el cual es uno de los más populares y utilizados ampliamente en todo el mundo.

1.3. Objetivos del Proyecto

Objetivo general

Desarrollar un sistema web de realidad híbrida, mediante herramientas de software libre, para la gestión de datos y el control en el área administrativa de docencia.

Objetivos específicos

- Diseñar interfaces de usuario intuitivas y funcionales, a través de herramientas Open Source, facilitando a los docentes la navegación y manipulación de la información.
- Asignar actividades por medio del módulo de gestión de datos, para que los estudiantes las visualicen en el entorno de realidad híbrida.
- Crear el módulo de control administrativo docente, teniendo en cuenta los requerimientos de los usuarios, para dar un seguimiento del progreso académico de los estudiantes.

1.4. Justificación del Proyecto

Los sistemas web desempeñan un papel esencial en instituciones educativas, facilitando la gestión eficiente de la información, así como la comunicación interna, externa y la automatización de los procesos; dichas plataformas permiten el acceso remoto a datos importantes, promoviendo la colaboración entre distintos departamentos, optimizando la toma de decisiones y ofreciendo mayor transparencia al brindar datos precisos y actualizados sobre actividades en la entidad educativa. La seguridad de los datos es una ventaja fundamental, de forma que, los sistemas web pueden implementar medidas robustas para la protección de información confidencial, garantizando la privacidad en la institución. [7]

Por otro lado, en el ámbito educativo, los sistemas web gestionan datos administrativos relacionados con la docencia, permitiendo a la institución, recopilar, almacenar y analizar información referente a estudiantes, programas académicos y los recursos educativos; Esto facilita la programación de las clases, asignación de aulas, horarios y el seguimiento del progreso académico de los educandos; Además, se pueden generar informes detallados que ayuden a los administradores a tomar decisiones acertadas para optimizar los procesos educativos, contando con un entorno digitalizado y eficiente. [8]

Debido a la necesidad de mejorar el aprendizaje y motivación de los alumnos en el área de Ciencias Naturales de la Unidad Educativa Dieciocho de Agosto, se propone el presente proyecto, que consiste en implementar una experiencia inmersiva por medio de una sala que muestra datos del sistema solar, que se complementa con el entorno web desarrollado para el análisis y registro de cuestionarios de preguntas. El sistema web permitirá a los docentes gestionar usuarios y monitorear el progreso de los educandos, mientras visualizan información relevante. Además, se incluirán módulos de seguridad, entrada de datos, generación de reportes detallados y un Dashboard que integra KPIs para medir promedio de calificaciones, número total de usuarios activos y cuestionarios completos.

Los beneficiarios de la propuesta son los docentes de la Unidad Educativa Dieciocho de Agosto, contando con una herramienta web eficiente para gestionar la información de los estudiantes, registro de datos del área de Ciencias Naturales y cuestionarios que se enlazarán con el sistema de realidad híbrida, contribuyendo con la mejora de la enseñanza y el seguimiento del progreso académico.

La propuesta se alinea al Plan de Creación de Oportunidades, en los ejes siguientes [9]:

Eje social:

- **Política 5.5:** Mejora de la conectividad digital y acceso a tecnologías nuevas de la población.
- **Lineamiento A4:** Fortalecimiento del acceso y conectividad de TIC, como vía para la mejora del acceso a otros servicios.

Eje de seguridad integral, objetivo 9: Garantizar la seguridad de la ciudadanía, el orden público y gestión de los riesgos.

Eje institucional, objetivo 16: Promover la integración regional, inserción estratégica del país en el mundo entero, que garantice los derechos de las personas en la situación de movilidad humana.

1.5. Alcance del Proyecto

El proyecto tiene como objetivo crear un sistema híbrido de red virtual utilizando herramientas de software libre para mejorar la administración y gestión del conocimiento de la Unidad Educativa Dieciocho de agosto en educación, especialmente en ciencias naturales. El sistema permitirá a los profesores gestionar datos de forma eficaz, supervisar el rendimiento de los estudiantes y gestionar el aprendizaje de forma eficaz. La realidad mixta proporcionará un entorno inmersivo donde los estudiantes podrán interactuar con contenido personalizado, mejorar su aprendizaje y obtener una mayor comprensión y una poderosa motivación.

El sistema incluirá múltiples módulos diseñados para satisfacer las necesidades de maestros y administradores. La información personal alimenta y genera automáticamente investigaciones y preguntas, así como evaluaciones académicas para todos los estudiantes en sincronía con la combinación de la realidad. Los maestros tendrán acceso a paneles que muestran indicadores clave de desempeño (KPI), como el porcentaje de preguntas completadas, puntajes mensuales promedio, y las personas usarán el equipo para guiarse y tomar decisiones personales.

El proyecto está enmarcado con la planificación social y educativa, fomentando la integración de las nuevas tecnologías en las aulas, cumpliendo las reglas de la comunicación digital y explorando nuevas tecnologías, y contribuyendo a mejorar la calidad de la educación en campos como las ciencias naturales. El uso de tecnologías como la realidad mixta no sólo posibilita un mayor aprendizaje, sino que también permite a los docentes adaptar las estrategias de enseñanza a las necesidades de los estudiantes, haciendo que el aprendizaje sea más efectivo y eficiente.

Se usa herramientas para crear proyectos como Visual Studio Code para crear código y asegurarse de tener buen acceso y trabajar bien, XAMPP para configurar el entorno web y Bootstrap para crear una buena comprensión e interacción. Es escalable y proporciona una plataforma poderosa para mejorar el aprendizaje y la gestión del aprendizaje en las organizaciones. El programa será un ejemplo del uso de las nuevas tecnologías en la educación y podrá repetirse en otras escuelas en el futuro.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA DEL PROYECTO

2.1. Marco Teórico

2.1.1. Antecedentes del Estudio

GESTIÓN ADMINISTRATIVA, UN REFLEJO DE AUTOMATIZACIÓN DE SISTEMAS DE CONTROL EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN PÚBLICA

La investigación tiene como objetivo, diseñar un sistema de control para la mejora de la gestión administrativa de instituciones educativas, respondiendo al tipo básico y proyectivo, de diseño transversal no experimental, utilizando herramientas de encuesta y cuestionario para dos variables; la población fue de 131 individuos entre docentes y directivos de instituciones educativas públicas; se toma en cuenta que, la gestión pública apunta al fortalecimiento de un estado efectivo en atención a lo que respeta lo ciudadano, los administradores conjugan de forma correcta las técnicas, metodologías, trabajo en equipo y Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), resolviendo problemas institucionales [10].

Se concluye que, el sistema de control presenta inconvenientes en el desarrollo de la gestión administrativa, considerado bajo en promedio de la operatividad, debido a su incorrecta valoración de datos; los modelos explicativos resultantes son: gestión administrativa baja, donde se procesa la información utilizando hardware; por ende, se propone el diseño de un sistema de administración educativa para la mejora de las labores administrativas en instituciones educativas [10].

TECNOLOGÍA EN EL PROCESO EDUCATIVO: NUEVOS ESCENARIOS

La tecnología forma parte del ambiente humano, exigiendo el aprendizaje y convivencia, aprovechando sus potencialidades, señalando que en el aula se destaca la posibilidad de poner al alcance de todos, un mayor número de información empleando diferentes canales sensoriales, incorporando entornos virtuales de aprendizaje, lo que favorece a tener nuevas destrezas y habilidades, buscando, organizando y seleccionando información [11].

De la misma forma, el objetivo del estudio consistió en explorar sobre tecnologías en el proceso educativo ante nuevos escenarios que impone el mundo; la investigación

corresponde a la revisión documental y bibliográfica; el uso de las tecnologías en el aula de clases posee un carácter obligatorio, siendo una necesidad que explica la diversidad existente en las universidades y en los grupos académicos [11].

LA REALIDAD VIRTUAL COMO HERRAMIENTA PARA LA EDUCACIÓN BÁSICA Y PROFESIONAL

El concepto de realidad virtual, en primera instancia puede parecer incoherente, por lo que es necesario prestar atención a la definición, de forma que, realidad virtual es la manera de interacción de una persona y un ordenador por medio de la inmersión del usuario en entornos virtuales; se consideran tres pilares fundamentales que sustentan esta tecnología: realismo, interactividad e implicación; ayudando a medida que se conducen al principal objetivo, que es la inmersión [12].

El artículo se basa en la contribución del estudio en la implementación de la realidad virtual como una herramienta para procesos de enseñanza – aprendizaje, en especial, en el ámbito educativo y profesional, analizando la realidad virtual como una alternativa para el aseguramiento de la calidad en la educación; concluyendo que, se evidencia el potencial de la RV como herramienta educativa [12].

2.1.2 Descripción de las Variables del Estudio

VARIABLE DEPENDIENTE

- **Eficiencia administrativa:** Se define como la capacidad del sistema de realidad híbrida que agiliza y mejora procesos administrativos en el área de docencia. Se mide por medio de indicadores como la velocidad de acceso a la información, precisión en generar informes y minimizar tiempos en la gestión y control de datos; se evalúa comparando los resultados antes y después de implementar el sistema de realidad híbrida.

VARIABLE INDEPENDIENTE

- **Sistema web de realidad híbrida:** Se refiere a la introducción y utilización del sistema web de realidad híbrida en el área de administración de los docentes, incluyendo aspectos como la instalación del sistema, la capacitación del personal y la integración de tecnología en los procesos existentes de gestión.

2.2. Metodología del Proyecto

2.2.1. Metodología de Investigación

Diseño de la Investigación

El presente estudio es de tipo desarrollo tecnológico basándose en el diseño e implementación de un sistema web de realidad híbrida para la gestión de datos y control en el área administrativa de docencia. Así mismo, la investigación es de carácter analítico y explicativo, teniendo como propósito comprender cómo el sistema web contribuirá en la toma de decisiones informadas.

2.2.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En este trabajo, se realizaron encuestas a docentes de la asignatura de Ciencias Naturales en la Unidad Educativa Dieciocho de Agosto ([Ver Anexo 1](#)), con el propósito de obtener información acerca de cómo llevan a cabo la gestión de información con respecto a los estudiantes y su desempeño escolar. Así mismo, se explora el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza, abordando el impacto de la carencia de tecnología en la motivación y rendimiento académico; además de las posibles áreas de mejora en la innovación del ámbito educativo.

2.2.3. Metodología de desarrollo

Para el desarrollo del proyecto, se utilizó la metodología de desarrollo incremental, la cual se divide en cuatro fases: análisis, diseño, codificación y pruebas [14]. Dichas fases son ejecutadas en cada incremento; una vez que se alcanza la fase de prueba, el proyecto se convierte en funcional, además de estar adaptado a modificaciones [14].

Empleando esta metodología, se cumple de forma organizada la creación de módulos propuestos, considerando los cambios que se presenten durante la fase de codificación, además de realizar las pruebas respectivas [14].

A continuación, se describe cada fase de esta metodología [14]:

- **Fase de análisis:** Se realizan diferentes técnicas de recolección de datos, como las entrevistas, con el fin de analizar los requerimientos funcionales y no funcionales del proyecto.
- **Fase de diseño:** Con los requerimientos planteados, se diseñan de manera correcta los módulos del sistema a implementarse.
- **Fase de codificación:** Se desarrolla el sistema, considerando la problemática planteada, proporcionando un entorno interactivo a los usuarios.
- **Fase de pruebas:** Se realizan todas las pruebas respectivas, evaluando la funcionalidad de los módulos.

MODELO EN CICLO DE VIDA



Ilustración 1 Modelo en Ciclo de vida

CAPÍTULO III. PROPUESTA

3.1. Requerimientos

3.1.1. Requerimientos funcionales

<i>Especificación</i>	<i>Tipo</i>	<i>Descripción</i>
<i>RF-01</i>	Perfil	El sistema contará con dos tipos perfiles: administrador y docente.
<i>RF-02</i>	Roles	El administrador tendrá acceso completo a las funcionalidades completas que tiene el sistema.
<i>RF-03</i>	Roles	El docente tendrá acceso a la información de los estudiantes, notas y tiempos de entradas mediante búsqueda dinámica.
<i>RF-04</i>	Medios de interacción	El sistema permitirá la interacción con usuarios mediante interfaces gráficas, informes y estadística.
<i>RF-05</i>	Mensajes	El sistema emitirá un mensaje de alerta cuando se realice una acción correcta en las interfaces.
<i>RF-06</i>	Mensajes	El sistema emitirá un mensaje de alerta cuando se realice una acción incorrecta en las interfaces.
<i>RF-07</i>	Mensajes	El sistema emitirá un mensaje de alerta cuando falte llenar un campo requerido.
<i>RF-08</i>	Mensajes	El sistema emitirá un mensaje de alerta cuando no se pueda ingresar al sistema.
<i>RF-09</i>	Informes	El sistema permitirá la generación de informes sobre las calificaciones de cuestionario por mes.
<i>RF-10</i>	Informes	El sistema permitirá la generación de informes sobre los resultados de los cuestionarios globales.
<i>RF-11</i>	Informes	Los informes brindarán información del estudiante según las calificaciones obtenidas.

<i>RF-12</i>	Informes	Los informes permitirán a los docentes y administradores obtener una descripción general de datos de estudiantes y usuarios.
<i>RF-13</i>	Procesamiento	El sistema permitirá acceder mediante credenciales en el módulo de seguridad.
<i>RF-14</i>	Procesamiento	El sistema permitirá que los usuarios se registren en por medio del módulo de registro de usuarios.
<i>RF-15</i>	Procesamiento	El sistema permitirá registrar estudiantes, gestionado por los administradores.
<i>RF-16</i>	Procesamiento	El sistema permitirá realizar la entrada de datos, ingresando preguntas de cuestionarios.
<i>RF-17</i>	Procesamiento	El sistema permitirá realizar la entrada de datos, ingresando categorías de cuestionarios.
<i>RF-18</i>	Procesamiento	El sistema permitirá realizar la entrada de datos, ingresando cuestionarios.
<i>RF-19</i>	Procesamiento	El sistema permitirá generar reportes, por medio del módulo de informes.
<i>RF-20</i>		Los reportes generados en el módulo de informes se cargan en formato PDF.
<i>RF-21</i>	Procesamiento	En el Dashboard, se visualizarán diversos KPIs, entre ellos: promedio de calificaciones por mes, porcentaje de completitud de cuestionarios y número total de usuarios activos.
<i>RF-22</i>	Procesamiento	El promedio de calificaciones por mes dará la idea de cómo van evolucionando las calificaciones de los alumnos a lo largo del tiempo.
<i>RF-23</i>	Procesamiento	El porcentaje de completitud de cuestionarios permitirá conocer qué porcentaje de los educandos han completado los cuestionarios

		disponibles.
<i>RF-24</i>	Procesamiento	El número total de usuarios activos brindará la idea de un compromiso general de los usuarios en el sistema.
<i>RF-25</i>	Procesamiento	El sistema mostrará el número total de estudiantes registrados.
<i>RF-26</i>	Procesamiento	El sistema mostrará el número total de docentes registrados.
<i>RF-27</i>	Gestión y administración	El sistema proveerá el control de acceso por validación.
<i>RF-28</i>	Gestión y administración	El sistema validará el usuario y clave antes de iniciar sesión.

Tabla 1 Requerimientos funcionales

3.1.2. Requerimientos no funcionales

<i>Especificación</i>	Tipo	Descripción
<i>RNF-01</i>	Disponibilidad	El sistema estará disponible las 24 horas del día.
<i>RNF-02</i>	Disponibilidad	El sistema se encontrará disponible todos los días de la semana.
<i>RNF-03</i>	Seguridad	El sistema validará el control de acceso mediante una encriptación doble de contraseñas.
<i>RNF-04</i>	Seguridad	El aplicativo web permitirá la creación de usuarios y cifrará las contraseñas.
<i>RNF-05</i>	Rendimiento	El aplicativo web requiere de un ordenador con un mínimo de 1 GB de almacenamiento.
<i>RNF-06</i>	Rendimiento	El aplicativo web requiere de un ordenador con un mínimo de 2 GB de memoria RAM.
<i>RNF-07</i>	Rendimiento	El sistema necesita un equipo de 64 bits para su funcionamiento.
<i>RNF-08</i>	Rendimiento	El sistema necesita de un procesador Intel Core i3 como mínimo, para su funcionamiento.

Tabla 2 Requerimientos no funcionales

3.2. Componente de la propuesta

3.2.1. Arquitectura del Sistema

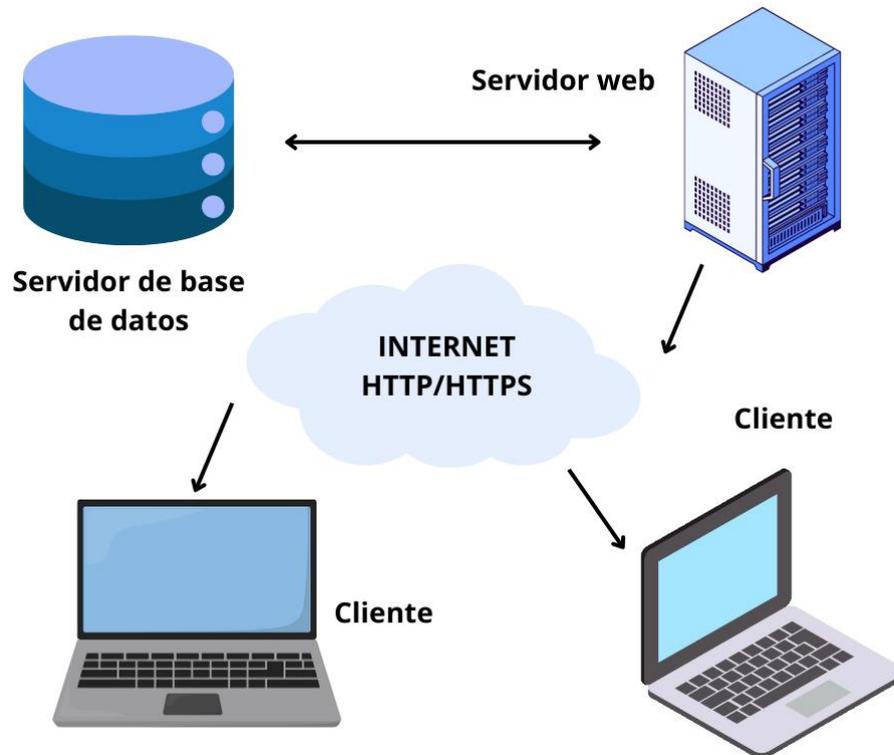


Ilustración 2 Arquitectura del sistema

La arquitectura se modela en base al modelo cliente – servidor, el cual es un diseño de software donde las tareas se distribuyen entre clientes y servidores. Los clientes son programas o dispositivos que solicitan los servicios, como aplicaciones o navegadores web, mientras que los servidores son sistemas que brindan estos servicios, como los servidores web o de base de datos. El cliente envía la solicitud al servidor, mientras que procesa la solicitud y devuelve una respuesta. Este modelo permite independencia de escalabilidad, plataformas y seguridad por medio de protocolos estándar.

3.2.2. Diagramas de casos de uso

Caso de uso del sistema web

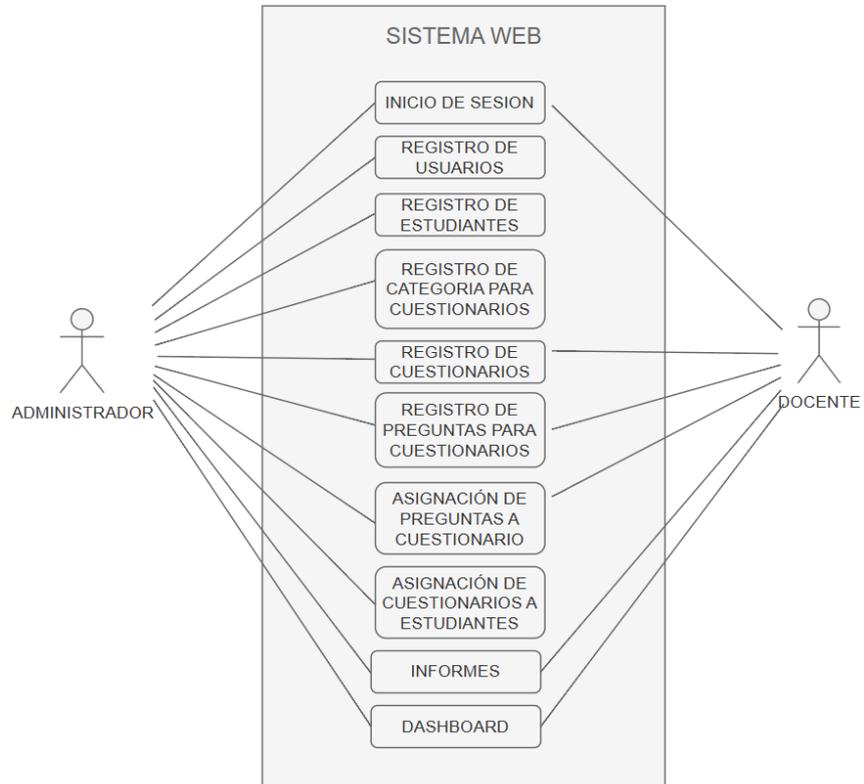


Ilustración 3 Caso de uso sistema web

Casos de uso de inicio de sesión

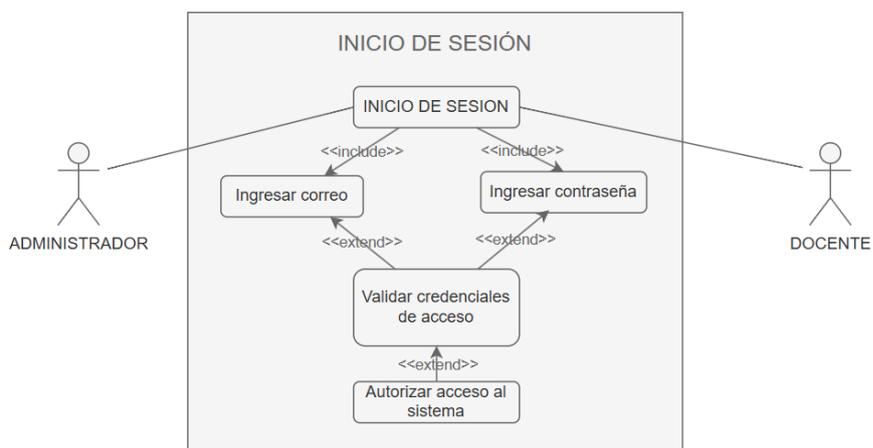


Ilustración 4 Caso de uso inicio de sesión

CASO DE USO

INICIO DE SESIÓN

Actor (es)	Administrador y docente
Detalle	Ingresar usuario/correo y contraseña para validar las credenciales y autorizar el acceso al sistema.
Propósito	El usuario ingresa al sistema, escribe los datos necesarios y accede al aplicativo web.
Pasos realizados	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario ingresa el nombre de usuario/correo.2. El usuario ingresa la contraseña.3. Da clic en el botón de ingresar.4. Se validan las credenciales de acceso.5. Se autoriza el acceso al sistema.
Pre – condiciones	Contar con registros en las tablas: usuarios y docente
Post – condiciones	Ninguna.
Requerimientos cumplidos	Ingresar correctamente al sistema, por medio del usuario y contraseña.

Tabla 3 Caso de uso inicio de sesión

Casos de uso de registro de usuarios

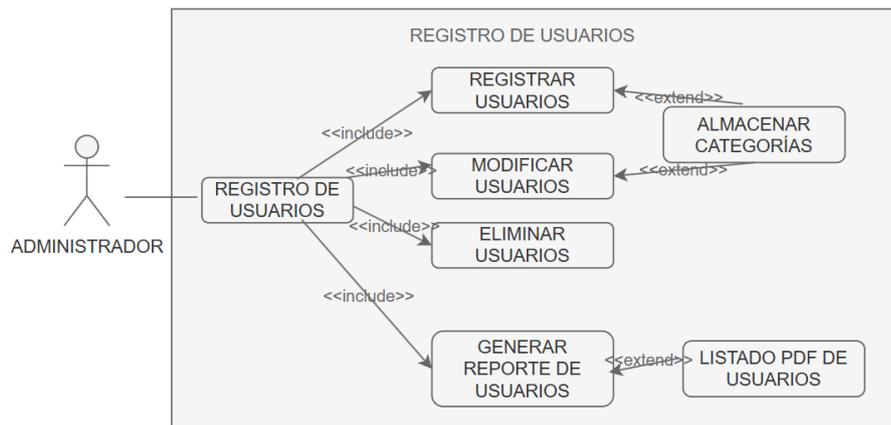


Ilustración 5 Caso de uso registro de usuarios

CASO DE USO	REGISTRO DE USUARIOS
Actor (es)	Administrador.
Detalle	Registrar, modificar, eliminar y generar el reporte de los usuarios del sistema.
Propósito	El usuario escoge la opción “Registro de usuarios” y realiza las acciones determinadas.
Pasos realizados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se visualiza una tabla con todos los datos de usuarios en la parte inferior del módulo. 2. Para registrar un nuevo usuario, da clic en el botón “Agregar”, rellena los datos y presiona el botón “Guardar”. Si desea volver, da clic en el botón “Cancelar”. 3. Para modificar un usuario, da clic en el botón amarillo de la tabla, edita los datos y presiona el botón “Guardar”. Si desea volver, da clic en el botón “Cancelar”. 4. Para eliminar un usuario, da clic en el botón rojo de la tabla y acepta la confirmación. Si desea volver, da clic en el botón “Cancelar”. 5. Para generar el reporte de los usuarios, da clic en el botón “Generar reporte” y se cargará el informe PDF en una nueva pestaña del navegador web.
Pre – condiciones	Contar con registros en las tablas: usuarios, docente y estudiantes.
Post – condiciones	Rellenar bien los datos requeridos en el formulario.
Requerimientos cumplidos	Se pudo registrar, modificar, eliminar y generar el reporte de los usuarios del sistema de forma exitosa.

Tabla 4 Caso de uso registro de usuarios

Caso de uso de registro de estudiantes

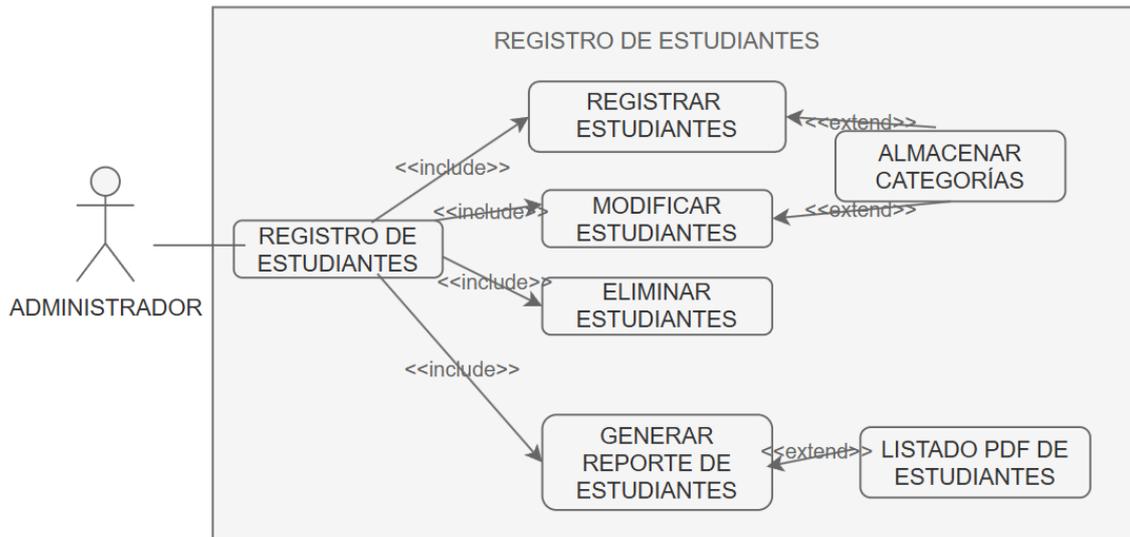


Ilustración 6 Caso de uso registro de estudiantes

CASO DE USO	REGISTRO DE ESTUDIANTES
Actor (es)	Administrador.
Detalle	Registrar, modificar, eliminar y generar el reporte de los estudiantes.
Propósito	El usuario escoge la opción “Registro de estudiantes” y realiza las acciones determinadas.
Pasos realizados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se visualiza una tabla con todos los datos de estudiantes en la parte inferior del módulo. 2. Para registrar un nuevo estudiante, da clic en el botón “Agregar”, rellena los datos y presiona el botón “Guardar”. Si desea volver, da clic en el botón “Cancelar”. 3. Para modificar un estudiante, da clic en el botón amarillo de la tabla, edita los datos y presiona el botón “Guardar”. Si desea volver, da clic en el botón “Cancelar”. 4. Para eliminar un estudiante, da clic en el botón rojo de la tabla y acepta la confirmación. Si desea volver, da clic en el botón “Cancelar”.

	5. Para generar el reporte de los estudiantes, da clic en el botón “Reporte” y se cargará el informe PDF en una nueva pestaña del navegador web.
Pre – condiciones	Contar con registros en las tablas: usuarios y estudiantes.
Post – condiciones	Rellenar bien los datos requeridos en el formulario.
Requerimientos cumplidos	Se pudo registrar, modificar, eliminar y generar el reporte de los estudiantes del sistema de forma exitosa.

Tabla 5 Caso de uso registro de estudiantes

Caso de uso de categorías de cuestionarios

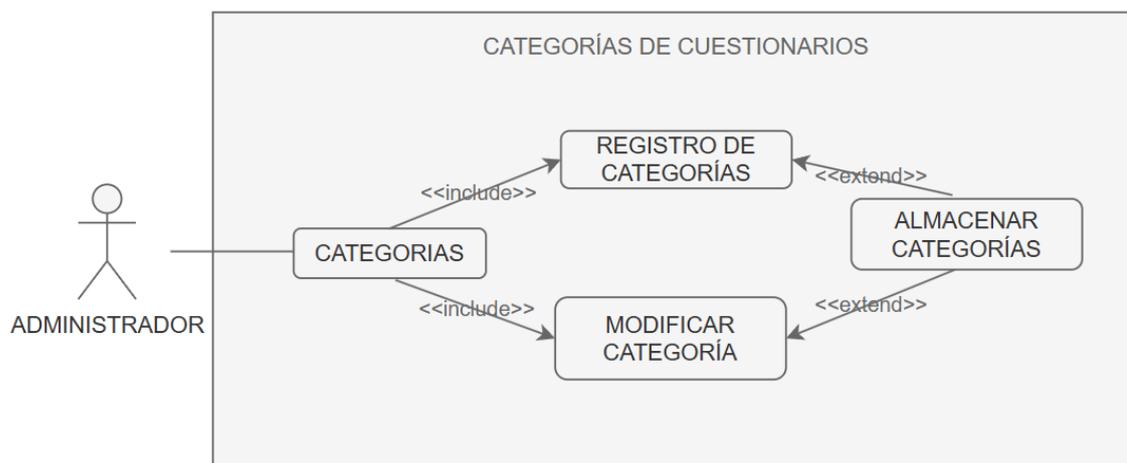


Ilustración 7 Caso de uso categorías de cuestionarios

CASO DE USO	CATEGORÍAS DE CUESTIONARIOS
Actor (es)	Administrador.
Detalle	Registrar y modificar las categorías.
Propósito	El usuario escoge la opción “Categorías de cuestionarios” y realiza las acciones determinadas.
Pasos realizados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se visualiza una tabla con todos los datos de categorías en la parte inferior del módulo. 2. Para registrar una nueva categoría, da clic en el botón “Agregar”, rellena los datos y presiona el botón

	<p>“Guardar”. Si desea volver, da clic en el botón “Cancelar”.</p> <p>3. Para modificar una categoría, da clic en el botón amarillo de la tabla, edita los datos y presiona el botón “Guardar”. Si desea volver, da clic en el botón “Cancelar”.</p>
Pre – condiciones	Contar con registros en la tabla: usuarios, docente y cuestionarios.
Post – condiciones	Rellenar bien los datos requeridos en el formulario.
Requerimientos cumplidos	Se pudo registrar y modificar las categorías de los cuestionarios de forma exitosa.

Tabla 6 Caso de uso categorías de cuestionarios

Caso de uso de cuestionarios

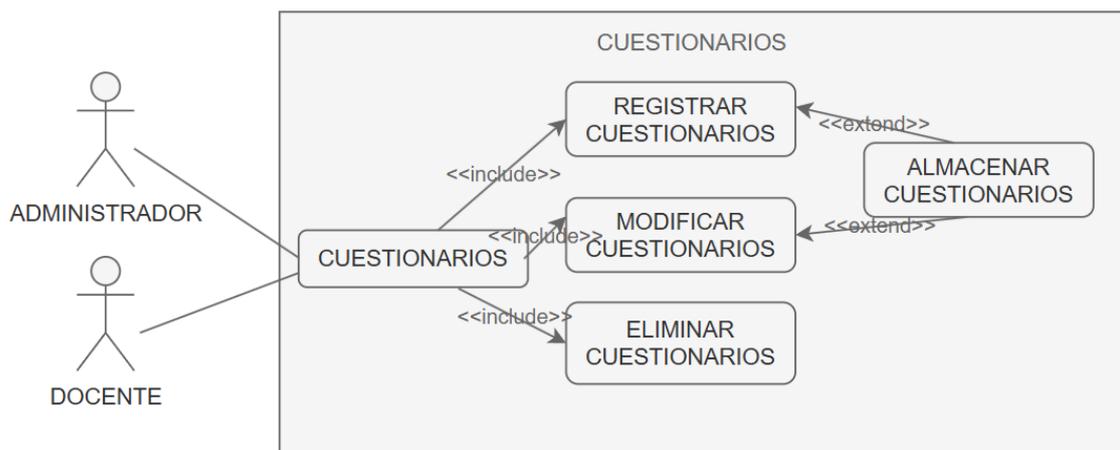


Ilustración 8 Caso de uso cuestionarios

CASO DE USO	CUESTIONARIOS
Actor (es)	Administrador y docente.
Detalle	Registrar, modificar, desactivar y activar los cuestionarios.
Propósito	El usuario escoge la opción “Cuestionarios” y realiza las acciones determinadas.
	1. Se visualiza una tabla con todos los datos de cuestionarios en la parte inferior del módulo.

<i>Pasos realizados</i>	<p>2. Para registrar un nuevo cuestionario, da clic en el botón “Agregar”, rellena los datos y presiona el botón “Guardar”. Si desea volver, da clic en el botón “Cancelar”.</p> <p>3. Para modificar un cuestionario, da clic en el botón amarillo de la tabla, edita los datos y presiona el botón “Guardar”. Si desea volver, da clic en el botón “Cancelar”.</p> <p>4. Para activar y desactivar un cuestionario, da clic en el botón amarillo de la tabla, campo Estado activo y desactivo. Si desea volver, da clic en el botón “Cerrar”.</p>
<i>Pre – condiciones</i>	Contar con registros en las tablas: usuarios, docentes y categoria_cuestionarios,
<i>Post – condiciones</i>	Rellenar bien los datos requeridos en el formulario.
<i>Requerimientos cumplidos</i>	Se pudo registrar, modificar, desactivar y activar los cuestionarios de forma exitosa.

Tabla 7 Caso de uso cuestionarios

Caso de uso de preguntas para cuestionario

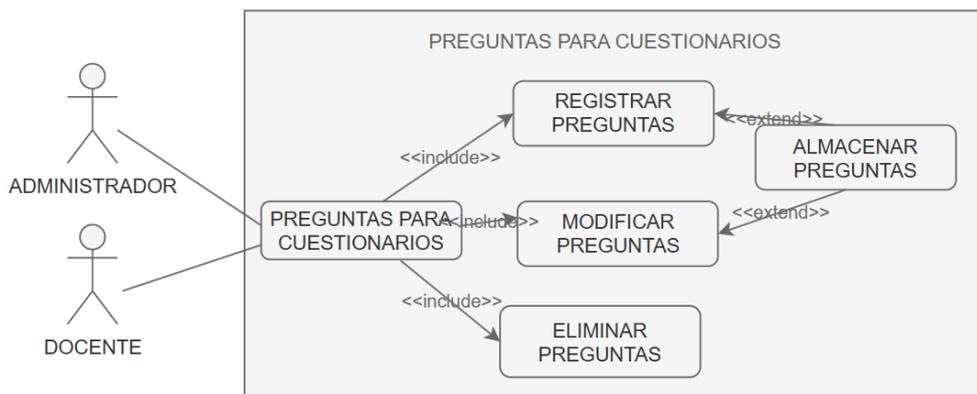


Ilustración 9 Caso de uso preguntas para cuestionarios

CASO DE USO	PREGUNTAS PARA CUESTIONARIO
Actor (es)	Administrador y docente.
Detalle	Registrar, modificar y eliminar las preguntas para cuestionario.
Propósito	El usuario escoge la opción “Preguntas para cuestionarios” y realiza las acciones determinadas.
Pasos realizados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se visualiza una tabla con todos los datos de las preguntas para cuestionarios en la parte inferior del módulo. 2. Para registrar una nueva pregunta, da clic en el botón “Agregar”, rellena los datos y presiona el botón “Guardar”. Si desea volver, da clic en el botón “Cancelar”. 3. Para modificar una pregunta, da clic en el botón amarillo de la tabla, edita los datos y presiona el botón “Guardar”. Si desea volver, da clic en el botón “Cancelar”. 4. Para eliminar una pregunta, da clic en el botón rojo de la tabla y acepta la confirmación. Si desea volver, da clic en el botón “Cancelar”.
Pre – condiciones	Contar con registros en las tablas: usuarios y docentes.
Post – condiciones	Rellenar bien los datos requeridos en el formulario.
Requerimientos cumplidos	Se pudo registrar, modificar y eliminar las preguntas de cuestionarios de forma exitosa.

Tabla 8 Caso de uso preguntas para cuestionarios

Caso de uso de informes

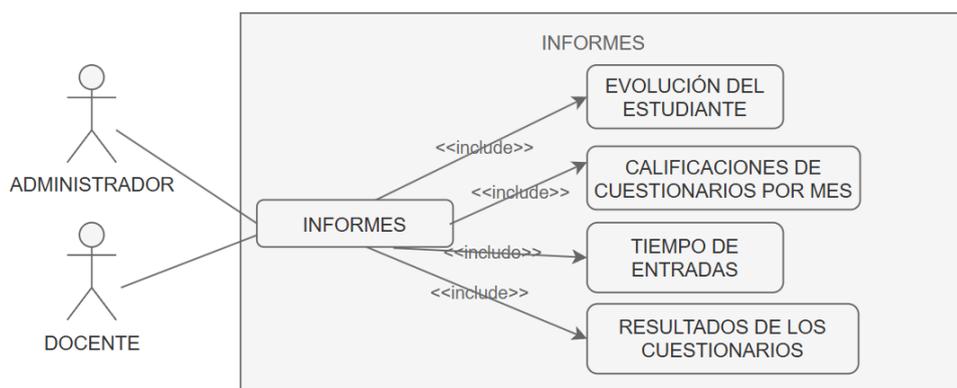


Ilustración 10 Caso de uso Informes

CASO DE USO	INFORMES
Actor (es)	Administrador y docente.
Detalle	Generar informes de diversos datos.
Propósito	El usuario escoge la opción “Informes” y realiza las acciones determinadas.
Pasos realizados	1. Se pueden generar diversos informes, como: historial del estudiante, calificaciones de cuestionario por mes, tiempo de entradas en creación de contenidos y resultados de los cuestionarios. 2. Los informes se cargarán en otra pestaña del navegador web en formato PDF.
Pre – condiciones	Contar con registros en todas las tablas.
Post – condiciones	Ninguna.
Requerimientos cumplidos	Se pudo generar los informes de forma exitosa.

Tabla 9 Caso de uso Informes

Casos de uso de Dashboard

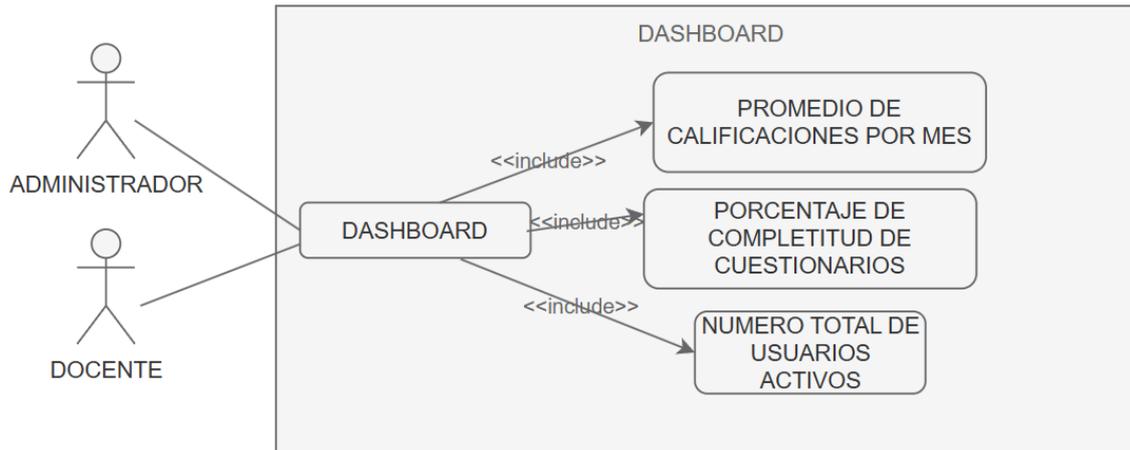


Ilustración 11 Caso de uso Dashboard

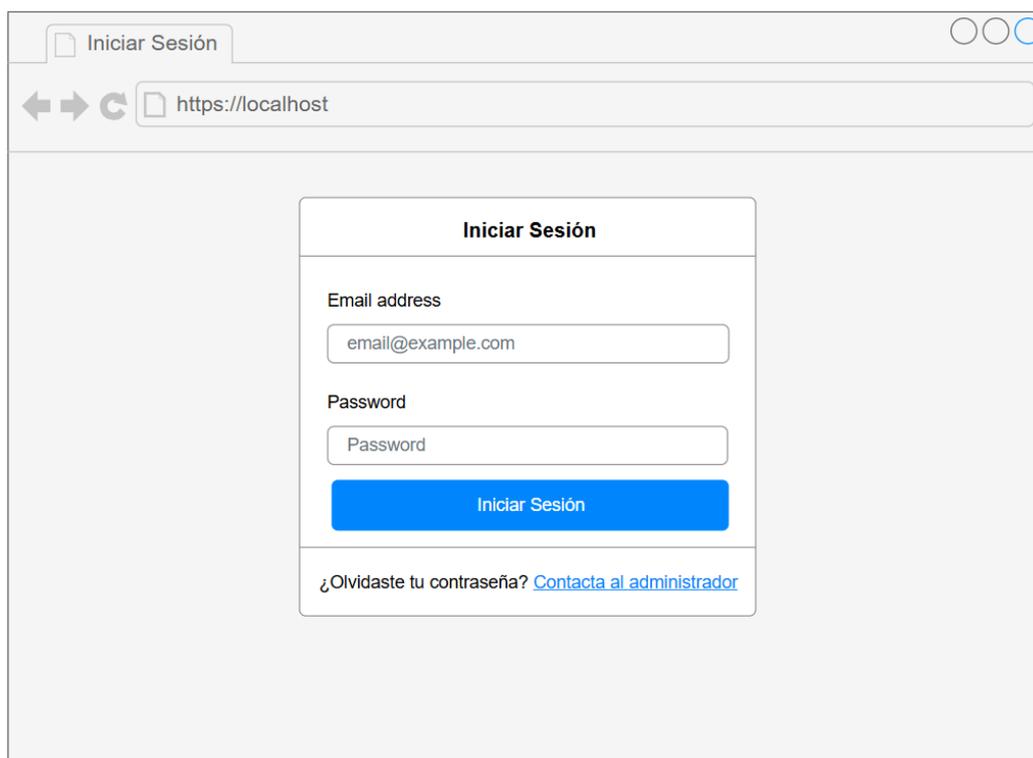
CASO DE USO	DASHBOARD
Actor (es)	Administrador y docente.
Detalle	Visualizar datos para la toma de decisiones.
Propósito	El usuario escoge la opción “Dashboard” y realiza las acciones determinadas.
Pasos realizados	1. Visualizar los datos de promedio de calificaciones por mes, porcentaje de completitud de cuestionarios y número total de usuarios activos.
Pre – condiciones	Contar con registros en todas las tablas.
Post – condiciones	Ninguna.
Requerimientos cumplidos	Se pudo visualizar de forma exitosa los datos relevantes para la toma de decisiones.

Tabla 10 Caso de uso Dashboard

3.3. Diseño de Interfaces

Interfaz de inicio de sesión

El usuario ingresa las credenciales de su cuenta en el sistema, previo al inicio de sesión se muestra una interfaz de bienvenida al usuario. Se menciona que el administrador registra los usuarios mediante el sistema según su rol.



The image shows a web browser window with the title 'Iniciar Sesión' and the address bar containing 'https://localhost'. The main content area displays a login form with the following components:

- Iniciar Sesión** (Title)
- Email address** (Label) with an input field containing 'email@example.com'
- Password** (Label) with an input field containing 'Password'
- Iniciar Sesión** (Blue button)
- [¿Olvidaste tu contraseña? Contacta al administrador](#) (Link)

Ilustración 14 Diseño: Inicio de sesión

Interfaz principal del sistema y Dashboard

El sistema consta con interfaz principal según el rol de inicio de sesión, se detallan los diseños de interfaz principal - Dashboard de rol administrador y rol docente. La interfaz principal muestra el menú de opciones donde se accederá a los módulos de entrada de datos y el contenido del Dashboard es del promedio de calificaciones del estudiante, completitud de cuestionarios y usuarios activos en el sistema web.

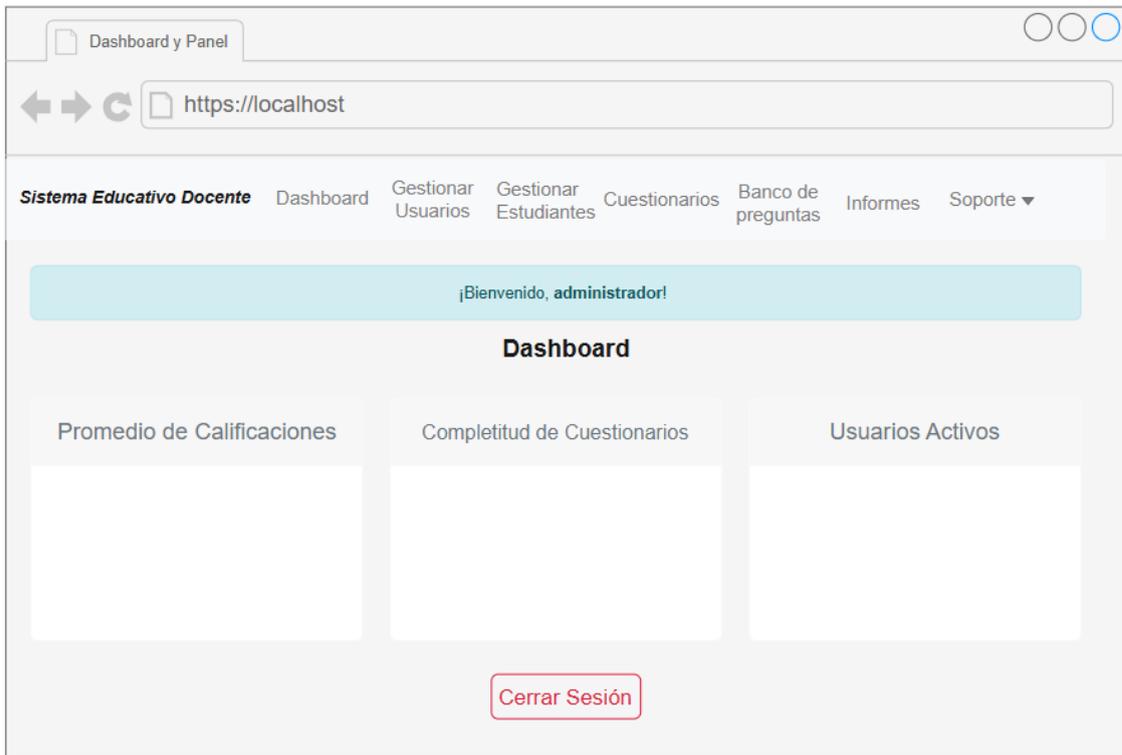


Ilustración 15 Diseño: interfaz principal y dashboard rol Administrador

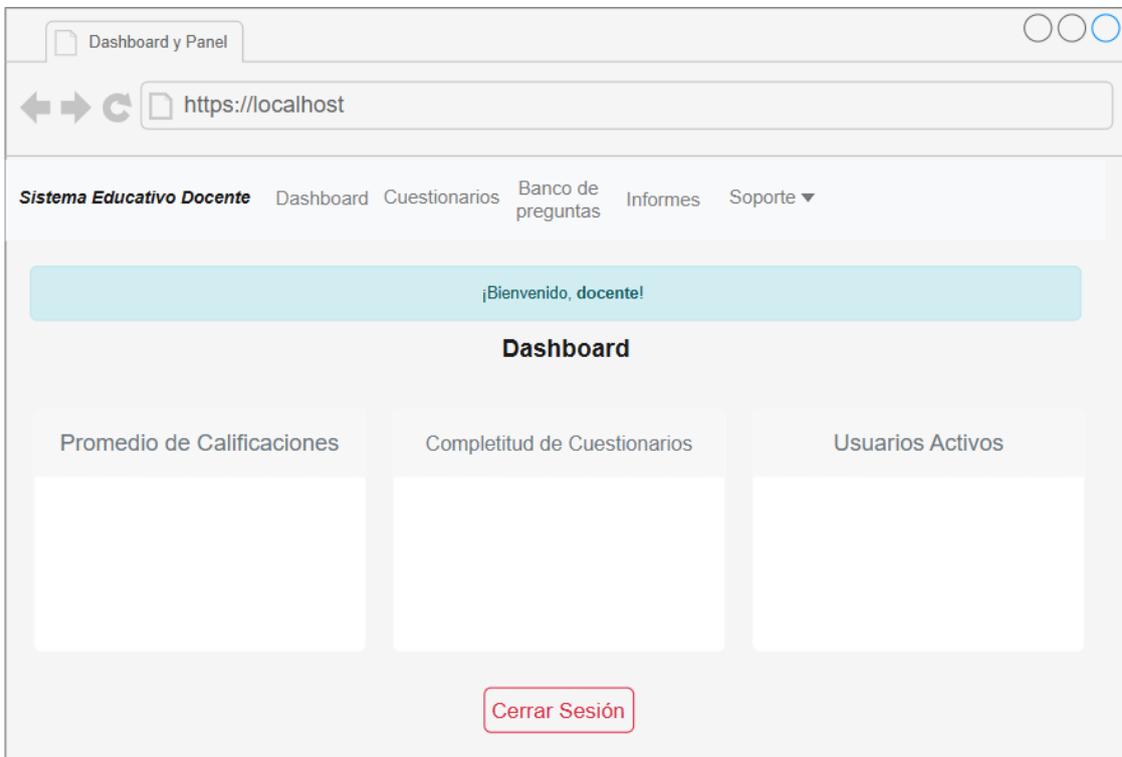


Ilustración 16 Diseño: interfaz principal y dashboard rol Docente

Interfaz Registro de usuarios

Este módulo está disponible solo para usuario con rol Administrador, permite registrar usuarios mediante un botón en la parte superior que abre un formulario donde registrará los datos del nuevo usuario. Muestra una tabla que contiene la información de los usuarios registrados y en la parte inferior un botón para generar reporte en pdf de los usuarios.

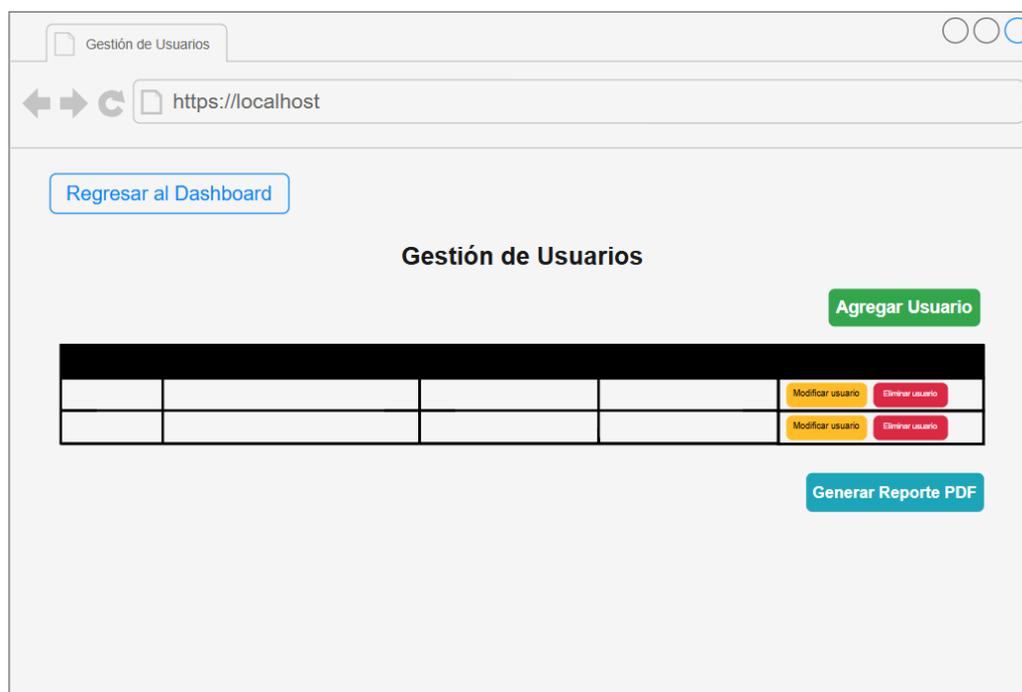


Ilustración 17 Diseño: interfaz gestión de usuarios

Interfaz Registro de estudiantes

La interfaz de registro de estudiantes está disponible para el usuario con rol Administrador, permite registrar estudiantes mediante un formulario accediendo desde el botón en la parte superior de la tabla donde registrará los datos del nuevo estudiante. La tabla contiene la información de los estudiantes registrados, genera reporte en pdf de los estudiantes por medio del botón en la parte inferior.



Ilustración 18 Diseño: interfaz gestión de estudiantes

Interfaz de Registro de categorías para cuestionarios

La interfaz descrita a continuación solo está disponible para rol Administrador concediendo el registro de categorías de cuestionarios, el botón azul permite acceder al módulo de Registro de cuestionarios.

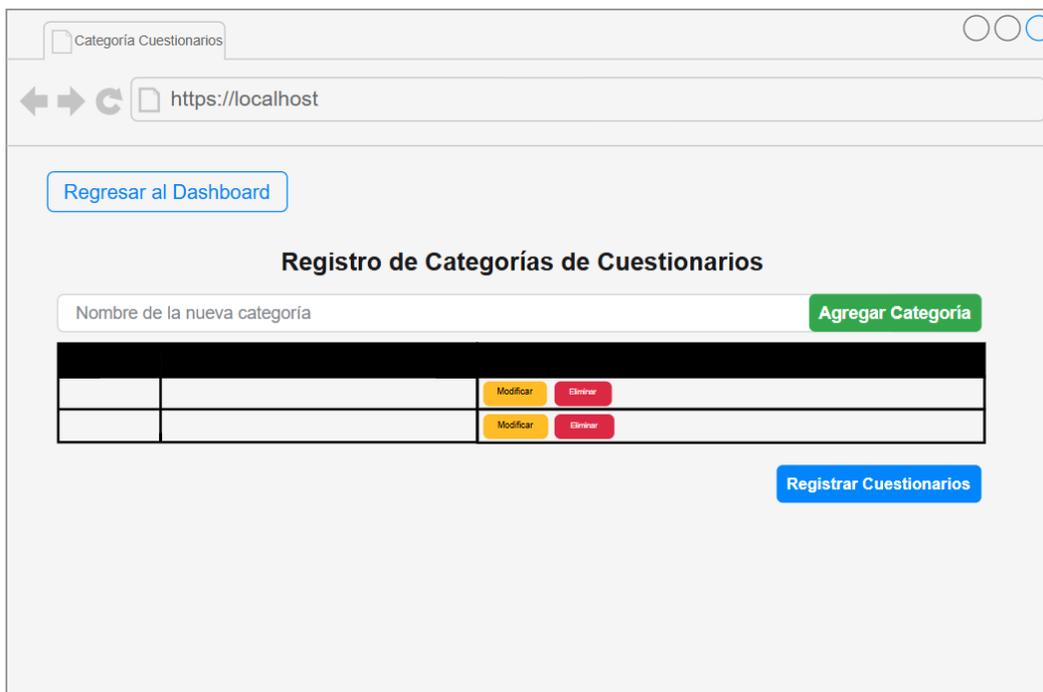


Ilustración 19 Diseño: interfaz registro de categorías para cuestionarios

Interfaz de Registro de cuestionarios

El diseño de interfaz siguiente está configurado para los roles Administrador y Docente proporcionando el registro de cuestionarios y tabla con información de cuestionarios.

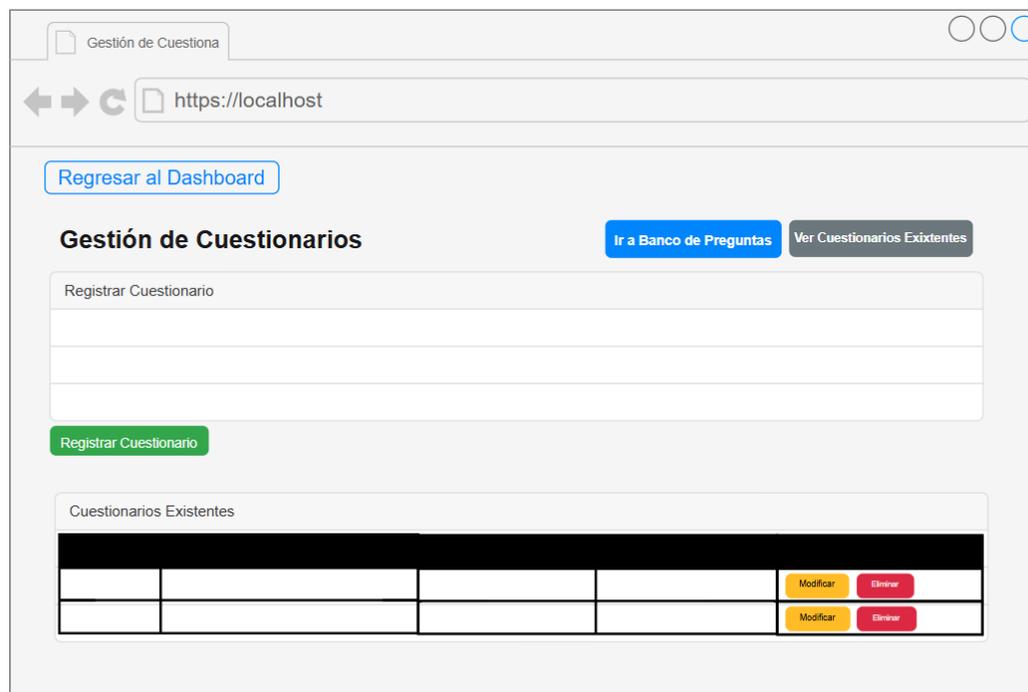


Ilustración 20 Diseño: interfaz registro de cuestionarios

Interfaz de Registro de preguntas para cuestionarios

La interfaz está disponible para roles Administrador y Docente, permitiendo el registro de preguntas para que posteriormente acceda al módulo de Asignación de preguntas mediante el botón superior azul. Dentro de la interfaz antes mencionada, admite la asignación de preguntas existentes a cuestionarios registrados y da acceso al módulo de asignación de cuestionarios a estudiantes dando clic en el botón azul.

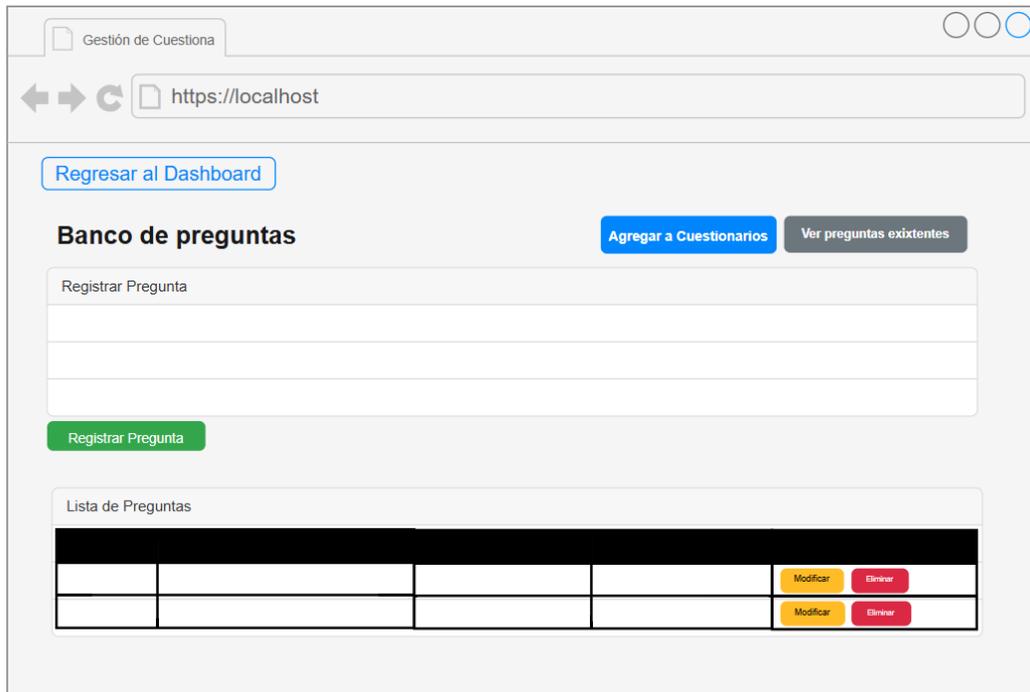


Ilustración 21 Diseño: interfaz registro de preguntas para cuestionario

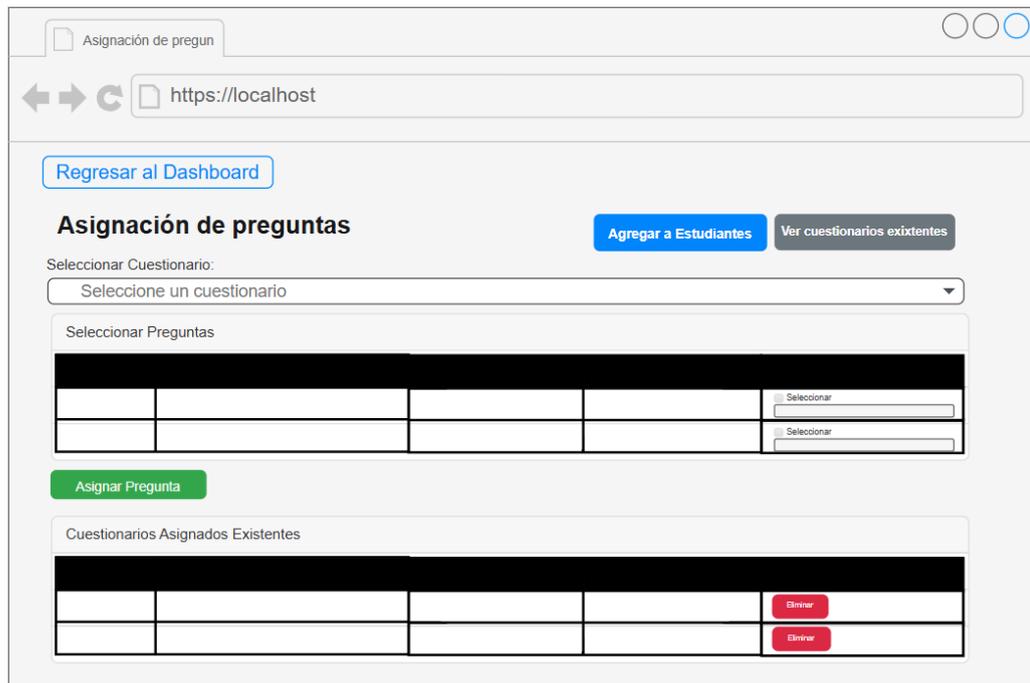


Ilustración 22 Diseño: interfaz asignación de preguntas a cuestionarios

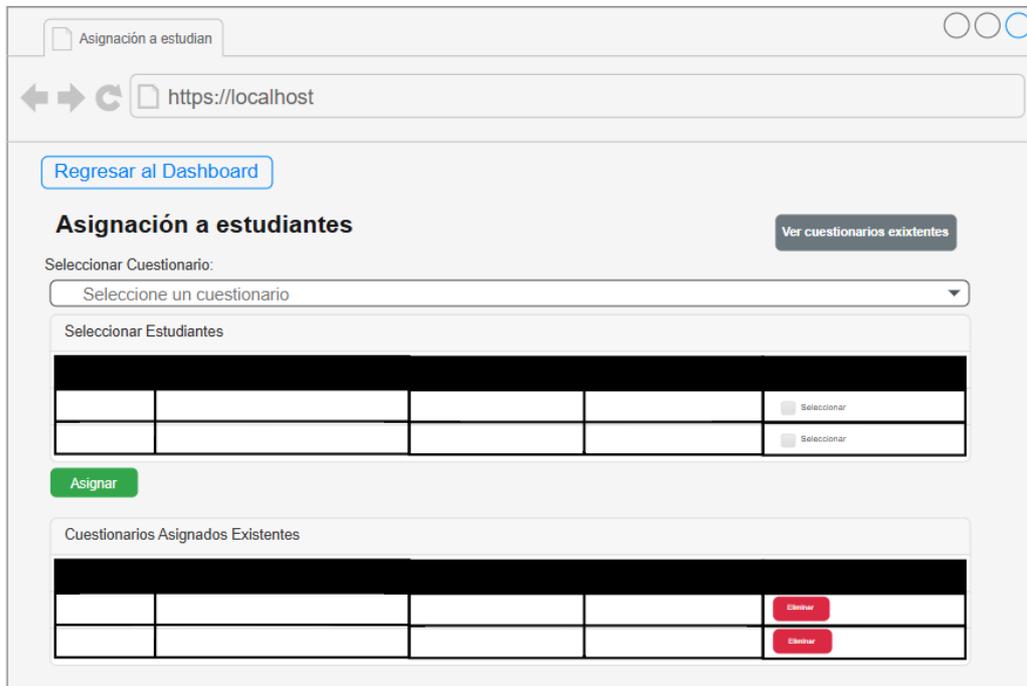


Ilustración 23 Diseño: interfaz asignación de cuestionarios a estudiantes

Interfaz de informes

El diseño muestra el módulo de informes, contiene un menú de navegación lateral donde expone los diferentes informes disponibles. En el área izquierdo muestra el contenido del informe y un botón inferior que permite la descarga en pdf.

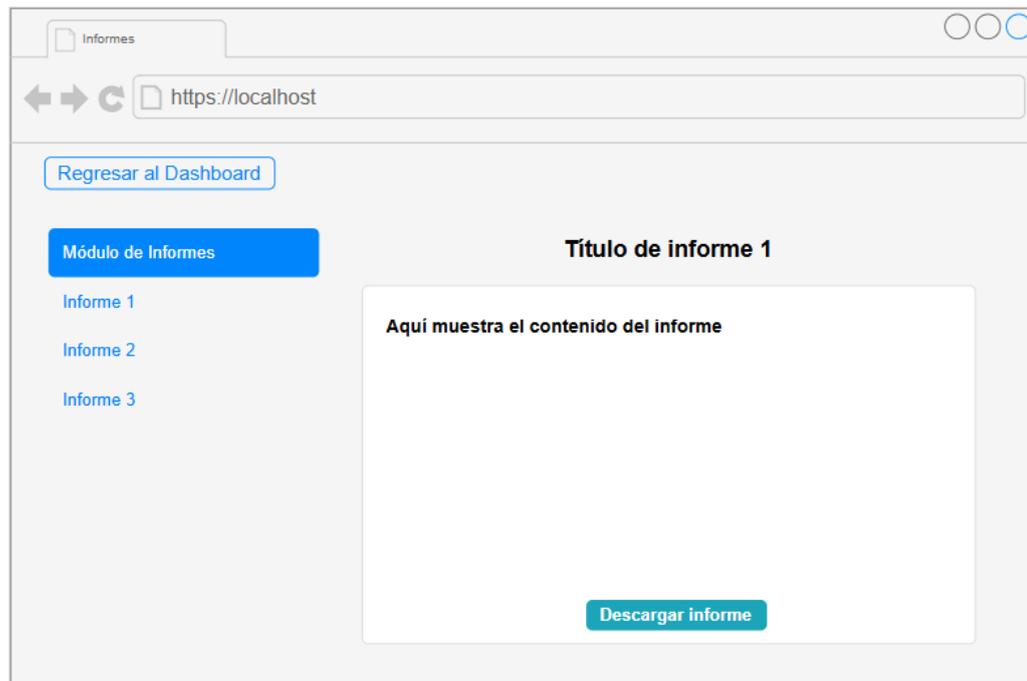


Ilustración 24 Diseño: interfaz informes

3.4. Pruebas

Caso de prueba N°1: Inicio de sesión	
Descripción: Módulo de inicio de sesión, administrador y docente.	
Condiciones: Las credenciales deben estar registradas en la base de datos.	
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Exitosa <input type="checkbox"/> Fallida
Escenario N°1. El usuario ingresa credenciales correctas	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> - Ingreso de correo y contraseña. - Accionar botón de ‘Iniciar Sesión’ 	<ul style="list-style-type: none"> - Accede a la interfaz principal y módulo de Dashboard según rol del usuario.
Escenario N°2 El usuario ingresa credenciales incorrectas	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> - Ingreso de correo y contraseña incorrectas. - Accionar botón de ‘Iniciar Sesión’ 	<ul style="list-style-type: none"> - Mensaje de la causa del error ‘Credenciales incorrectas’ y se carga de nuevo la página.

Caso de prueba N°2: Registro de usuarios	
Descripción: El usuario escoge la opción “Gestión de usuarios” y realiza las acciones determinadas.	
Condiciones: Sesión iniciada, usuario rol administrador	
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Exitosa <input type="checkbox"/> Fallida
Escenario N°1. El usuario registra un usuario nuevo.	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> - Acciona el botón ‘Agregar usuario’, rellena los datos del formulario y da clic en ‘Guardar’. 	<ul style="list-style-type: none"> - Redirecciona a la interfaz ‘Gestión de usuarios’ y observa el nuevo usuario en la lista.
Escenario N°2. El usuario modifica y eliminar el usuario existente.	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> - Acciona el botón amarillo ‘Modificar usuario’, actualiza los datos necesarios y da clic en ‘Guardar’. - Acciona el botón rojo ‘Eliminar usuario’, clic en la confirmación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Redirecciona a la interfaz ‘Gestión de usuarios’ y observa los cambios del usuario en la lista.

Caso de prueba N°3: Registro de estudiantes	
Descripción: El usuario escoge la opción “Gestión de estudiantes” y realiza las acciones determinadas.	
Condiciones: Sesión iniciada, usuario rol administrador	
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Exitosa <input type="checkbox"/> Fallida
Escenario N°1. El usuario registra un estudiante nuevo.	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> - Acciona el botón ‘Agregar estudiante’, rellena los datos del formulario y da clic en ‘Guardar’. 	<ul style="list-style-type: none"> - Redirecciona a la interfaz ‘Gestión de estudiantes’ y observa el nuevo estudiante en la lista.
Escenario N°2. El usuario modifica y elimina un estudiante existente.	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> - Acciona el botón amarillo ‘Modificar estudiante, actualiza los datos necesarios y da clic en ‘Guardar’. - Acciona el botón rojo ‘Eliminar estudiante, clic en la confirmación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Redirecciona a la interfaz ‘Gestión de estudiantes’ y observa el cambio del estudiante en la lista.
Caso de prueba N°4: Registro de categorías para cuestionarios	
Descripción: El usuario escoge la opción “Cuestionarios” y realiza las acciones determinadas.	
Precondiciones: Sesión iniciada, rol usuario administrador	
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Exitosa <input type="checkbox"/> Fallida
Escenario N°1. El usuario administrador registra una categoría.	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> - Rellena el campo con el nombre de la categoría y acciona el botón verde ‘Agregar categoría’. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ver en tabla la nueva categoría.
Escenario N°2. El usuario administrador modifica y eliminar una categoría	
Datos de entrada	Resultados esperados

<ul style="list-style-type: none"> - Acciona el botón amarillo ‘Modificar’, actualiza los datos necesarios y da clic en ‘Guardar’. - Acciona el botón rojo ‘Eliminar’, clic en la confirmación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Visualización de los cambios de la categoría en la tabla.
---	---

Caso de prueba N°5: Registro de cuestionarios

Descripción: El usuario escoge la opción “Cuestionarios” y realiza las acciones determinadas.

Precondiciones: Datos en la tabla categoría de cuestionarios.

Resultado: Exitosa Fallida

Escenario N°1. El usuario registra un nuevo cuestionario

Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> - Rellena los campos en el formulario ‘Registrar cuestionario’, acciona el botón verde ‘Guardar’. 	<ul style="list-style-type: none"> - Clic en botón ‘Ver cuestionarios existentes’ para redireccionar a la tabla de cuestionarios.

Escenario N°2. El usuario modifica y elimina un cuestionario existente.

Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> - Acciona el botón amarillo ‘Modificar’, actualiza los datos necesarios y da clic en ‘Guardar’. - Acciona el botón rojo ‘Eliminar’, clic en la confirmación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Visualización de los cambios del cuestionario en la tabla.

Caso de prueba N°6: Registro de preguntas para cuestionarios

Descripción: El usuario escoge la opción “Preguntas para cuestionarios” y realiza las acciones determinadas.

Precondiciones: Sesión iniciada, rol administrador o docente.

Resultado: Exitosa Fallida

Escenario N°1. El usuario registra preguntas para cuestionarios.

Datos de entrada	Resultados esperados
------------------	----------------------

- Rellena los campos en el formulario ‘Registrar pregunta’, acciona el botón verde ‘Guardar’.	- Clic en botón ‘Ver preguntas existentes’ para redireccionar a la tabla de preguntas.
Escenario N°2. El usuario modifica y elimina preguntas para cuestionarios.	
Datos de entrada	Resultados esperados
- Acciona el botón amarillo ‘Modificar’, actualiza los datos necesarios y da clic en ‘Guardar’. - Acciona el botón rojo ‘Eliminar’, clic en la confirmación.	- Visualización de los cambios del cuestionario en la tabla.

Caso de prueba N°7: Informes	
Descripción: El usuario escoge la opción “Informes” y realiza las acciones determinadas.	
Precondiciones: Sesión iniciada, rol administrador o docente.	
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Exitosa <input type="checkbox"/> Fallida
Escenario N°1. El usuario visualiza los informes	
Datos de entrada	Resultados esperados
- Navega por el menú lateral, escoge un informe y da clic en él.	- Visualiza el informe en el área izquierda.
Escenario N°2. El usuario genera los informes en pdf	
Datos de entrada	Resultados esperados
- Acciona el botón ‘Descargar Informe’	- Genera un documento pdf con la información del informe.

Caso de prueba N°1: Dashboard	
Descripción: El usuario escoge la opción “Dashboard” y realiza las acciones determinadas.	
Precondiciones: Sesión iniciada, rol administrador o docente.	
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Exitosa <input type="checkbox"/> Fallida
Escenario N°1. El usuario visualiza el Dashboard.	
Datos de entrada	Resultados esperados
- Inicia sesión en el sistema y visualiza el área inferior de la interfaz principal.	- Visualización de Dashboard y sus KPIs.

Conclusiones

- > El desarrollo del sistema web de realidad híbrida ha demostrado ser una solución eficaz para optimizar la gestión de datos en la gestión educativa. La integración de herramientas de software gratuitas nos permite crear un entorno escalable y accesible para la Unidad Educativa Dieciocho de Agosto, aumentando el potencial de las tecnologías de código abierto en la educación.

- > El sistema integrado en línea se presenta como una solución eficaz para optimizar la gestión del conocimiento en entornos educativos y administrativos. Su diseño robusto y extensible, desarrollado utilizando herramientas de software gratuitas, garantiza accesibilidad y funcionalidad incluso para organizaciones con recursos limitados.

- > La inclusión de módulos de control administrativo facilita el seguimiento del desempeño de los estudiantes al proporcionar indicadores clave de desempeño (KPI). La integración de paneles interactivos mejora la toma de decisiones de los docentes al proporcionar datos claros y útiles, Este nivel de automatización minimiza las tareas manuales repetitivas y permite a los docentes centrarse en otras tareas. De esta forma, el sistema consigue su objetivo de convertirse en una herramienta funcional y útil

- > La creación de un módulo de gestión administrativa permite implementar un sistema funcional para realizar un seguimiento del progreso de los estudiantes que cumpla con los requisitos establecidos por el usuario. Este módulo proporciona datos útiles a través de indicadores clave de rendimiento, ayudando a los docentes a tomar decisiones informadas.

Recomendaciones

- > El sistema actual se centra en las ciencias naturales, aunque se recomienda ampliar su alcance a otras disciplinas académicas. La integración de módulos adicionales específicos de materias como matemáticas, historia o lengua puede proporcionar a los estudiantes una experiencia de aprendizaje más completa y rica. Además, permitirá a los profesores de muchos campos diferentes aprovechar las capacidades del sistema, aumentando la gestión y la eficiencia del aprendizaje en toda la institución.

- > Para garantizar un uso óptimo del sistema, se debe implementar capacitación continua para docentes y administradores. Si bien la interfaz es intuitiva, una comprensión más profunda de las funciones avanzadas del sistema puede mejorar la experiencia del usuario.
- > Para mejorar el sistema en el largo plazo, se propone crear un mecanismo de retroalimentación directa que permita a los usuarios docentes y estudiantes reportar problemas, sugerir mejoras y compartir sus experiencias con el sistema.
- > Sería beneficioso ampliar la compatibilidad del sistema con otras plataformas de aprendizaje y herramientas de gestión del aprendizaje, esto permitirá una importación y exportación de datos más eficiente entre plataformas, creando un ecosistema educativo más coherente.

Bibliografía

- [1] M. Solís, E. San Andrés y M. Pazmiño, «Un enfoque tradicional de la educación actual en el Ecuador,» *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, vol. 4, n° 8, p. 25, 2019.
- [2] G. Ramírez, «El papel de la experimentación en la enseñanza de las Ciencias Naturales,» *Ciencia Latina*, vol. 2, n° 3, p. 10, 2023.
- [3] V. López, «La realidad virtual como recurso educativo en las ciencias experimentales,» Valladolid, 2019.
- [4] J. Robayo, «Diseño de un sistema de realidad virtual escalable para simular la utilización de un entorno híbrido industrial,» Bogotá, 2023.
- [5] J. Bologna, «Sistema de realidad aumentada para el entrenamiento de estudiantes en el manejo de instrumentación HART de la Facultad de Tecnologías de la Información,» Ambato, 2020.
- [6] C. Loor, «Guía móvil de recursos naturales para la Península de Santa Elena: Módulo

- de realidad aumentada,» La Libertad, 2019.
- [7] M. González, «Uso del sistema de información Educa y su aporte en la gestión administrativa,» vol. 25, n° 38, p. 16, 2022.
- [8] J. Concha, M. Quispe y M. Quispe, «Importancia del uso de las herramientas digitales en la inclusión educativa,» *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, vol. 7, n° 29, 2023.
- [9] Ecuador, «Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2021/09/Plan-de-Creacio%CC%81n-de-Oportunidades-2021-2025-Aprobado.pdf>.
- [10] D. Lino y G. Luján, «Gestión administrativa, un reflejo de automatización de sistemas de control en instituciones de educación pública,» *Ciencia Latina*, vol. 6, n° 4, p. 38, 2022.
- [11] M. Granados, S. Romero, R. Rengifo y G. García, «Tecnología en el proceso educativo: nuevos escenarios,» *Revista Venezolana de Gerencia*, vol. 25, n° 92, p. 12, 2020.
- [12] R. Sousa, R. Campanari y A. Rodrigues, «La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional,» vol. 19, n° 33, 2021.
- [13] C. F. C. y. P. B. L. Hernandez Sampieri, Metodología de la Investigación, México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2014.
- [14] S. Olivares, A. Garza y J. Valdez, «Modelo incremental,» *Scielo*, vol. 5, n° 17, p. 12, 2019.
- [15] M. González, «Uso del sistema de información Educa y su aporte en la gestión administrativa,» vol. 25, n° 38, p. 16, 2022.

ANEXOS

Anexo 1. Entrevista a docentes de la asignatura de Ciencias Naturales en la Unidad Educativa Dieciocho de Agosto

1. ¿Utiliza herramientas tecnológicas actualmente en sus clases de Ciencias Naturales? Si su respuesta es sí, ¿Cuáles usa?
2. ¿Cuáles considera que son los desafíos principales al integrar tecnología en el aula?
3. ¿Qué tipo de recursos digitales considera que serían útiles para la mejora de la enseñanza y aprendizaje en su clase?
4. ¿Cómo describe su nivel de familiaridad y habilidad para emplear herramientas tecnológicas en el aula de clases?
5. ¿Reciben capacitaciones docentes para el uso efectivo de tecnología en el aula?
6. ¿Cómo percibe el impacto de la carencia de herramientas tecnológicas para la motivación y la mejora del rendimiento académico en CCNN?
7. ¿Qué opina sobre la necesidad de adaptar los enfoques pedagógicos para satisfacer las necesidades específicas de los estudiantes?
8. ¿Qué obstáculos enfrenta al intentar innovar en las clases y ofrecer experiencias de aprendizaje más dinámicas e interactivas?
9. ¿Qué recomendaciones tiene para mejorar la incorporación de tecnologías en la enseñanza de Ciencias Naturales en la institución educativa?
10. ¿Qué conoce sobre sistemas de realidad virtual en el área educativa?
11. ¿Estaría dispuesto a utilizar un sistema web realidad híbrida para la gestión de datos y el control en el área administrativa de docencia?