

UNIB.E

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR

FACULTAD DE COMUNICACIÓN Y TECNOLOGÍA

CARRERA: DESARROLLO DE SOFTWARE

**DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE
LOS PROCESOS INSTITUCIONALES DEL CENTRO DE EDUCACIÓN
CONTINUA DE UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA DEL ECUADOR.**

Trabajo de Integración Curricular para la obtención del Título de Ingeniero de Software

Autores:

Kenny Andrés Cruz García
Alisson Nayeli Chávez Tenorio

Tutor (a):

M.Sc. Carlos Encalada

Quito, Ecuador
Febrero, 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y AUTORIZACIÓN PARA LA DIFUSIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

1. Nosotros, **Kenny Andrés Cruz García** y **Alisson Nayeli Chávez Tenorio**, declaramos en forma libre y voluntaria, que los criterios emitidos en el presente Trabajo de Integración Curricular, titulado: “**Diseño y Desarrollo de un sistema para la Automatización de los Procesos Institucionales del Centro de Educación Continua de una Universidad Pública del Ecuador**”, previo a la obtención del título profesional de **Ingeniero de Software**, así como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuestas son exclusiva responsabilidad de nosotros, como autores.
2. Declaramos, igualmente, tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Universidad Iberoamericana del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT, en formato digital una copia del referido Trabajo de Integración Curricular para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública, respetando los derechos de autor.
3. Autorizamos, finalmente, a la Universidad Iberoamericana del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la UNIB.E (Repositorio Digital Institucional), el referido Trabajo de Integración Curricular, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad Iberoamericana del Ecuador.

Quito, DM., a los 21 días del mes de febrero de 2024.

Alisson Nayeli Chávez Tenorio

1755731542

Kenny Andrés Cruz García

0918035676

**AUTORIZACIÓN DE PRESENTACIÓN FINAL DEL TRABAJO DE
INTEGRACIÓN CURRICULAR POR PARTE DEL TUTOR**

PhD. Alicia Elizundia

Decana de la Facultad de Comunicación y Tics

Presente. -

YO, **CARLOS ENCALADA, MAGÍSTER**, Tutor del Trabajo de Integración Curricular realizado por los estudiantes **KENNY ANDRES CRUZ GARCÍA Y ALISSON NAYELI CHÁVEZ TENORIO** de la carrera de **DESARROLLO DE SOFTWARE** informo haber revisado el presente documento titulado **DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE LOS PROCESOS INSTITUCIONALES DEL CENTRO DE EDUCACIÓN CONTINUA DE UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA DEL ECUADOR**, el mismo que se encuentra elaborado conforme a lo establecido en el Reglamento de Titulación y el Manual de Estilo de la Universidad Iberoamericana del Ecuador, UNIB.E de Quito, por lo tanto, autorizo la entrega del Trabajo de Integración Curricular a la Unidad de Titulación para la presentación final ante el tribunal evaluador.



Firmado electrónicamente por:
**CARLOS ANDRES
ENCALADA ZAPATA**

Atentamente,

Carlos Encalada

Tutor

ACTA DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Facultad: Comunicación y Tecnologías

Carrera: Ingeniería de Software

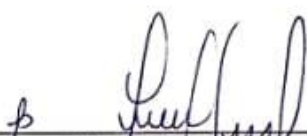
Modalidad: Presencial

Nivel: 3er nivel de Grado

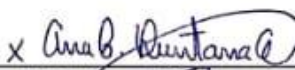
En el Distrito Metropolitano de Quito a los catorce días del mes de marzo del 2024 (14-03-2024) a las ocho horas con treinta minutos (08:30), ante el Tribunal de Presentación Oral, se presentó la señorita: **CHAVEZ TENORIO ALISSON NAYELI**, titular de la cédula de ciudadanía No. **1755731542** a rendir la evaluación oral del Trabajo de Integración Curricular: "**Diseño y desarrollo de un sistema para la automatización de los procesos institucionales del Centro de Educación Continua de una universidad pública del Ecuador**", previo a la obtención del Título de Ingeniera de Software. Luego de la exposición, la referida estudiante obtiene las calificaciones que a continuación se detallan:


	Calificación
Lectura del Trabajo de Integración Curricular	9.9 /10
Evaluación Oral del Trabajo de Integración Curricular	0.1 /10
Calificación Final del Trabajo de Integración Curricular	9 /10

Para constancia de lo actuado, los miembros del Tribunal de Presentación Oral del Trabajo de Integración Curricular, firman el presente documento en unidad de acto, a los catorce días del mes de marzo del 2024 (14-03-2024).


PhD. Jesús Gómez
VICERRECTOR




PhD. Luisa Taborda
DIRECTOR ACADÉMICO


Mgst. Carlos Encalada
TUTOR




Mgst. Miguel Ángel Fernández
LECTOR

ACTA DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Facultad: Comunicación y Tecnologías

Carrera: Ingeniería de Software


Modalidad: Presencial

Nivel: 3er nivel de Grado

En el Distrito Metropolitano de Quito a los catorce días del mes de marzo del 2024 (14-03-2024) a las ocho horas con treinta minutos (08:30), ante el Tribunal de Presentación Oral, se presentó el señor: **CRUZ GARCIA KENNY ANDRES**, titular de la cédula de ciudadanía No. **0918035676** a rendir la evaluación oral del Trabajo de Integración Curricular: "**Diseño y desarrollo de un sistema para la automatización de los procesos institucionales del Centro de Educación Continua de una universidad pública del Ecuador**", previo a la obtención del Título de Ingeniero de Software. Luego de la exposición, el referido estudiante obtiene las calificaciones que a continuación se detallan:

	Calificación
Lectura del Trabajo de Integración Curricular	9.9 /10
Evaluación Oral del Trabajo de Integración Curricular	9.5 /10
Calificación Final del Trabajo de Integración Curricular	9.7 /10

Para constancia de lo actuado, los miembros del Tribunal de Presentación Oral del Trabajo de Integración Curricular, firman el presente documento en unidad de acto, a los catorce días del mes de marzo del 2024 (14-03-2024).


PhD. Jesús Gómez
VICERRECTOR




PhD. Luisa Taborda
DIRECTOR ACADÉMICO


Mgst. Carlos Encalada
TUTOR




Mgst. Miguel Angel Fernández
LECTOR

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURA	ix
ÍNDICE DE ANEXOS	xi
Resumen	xii
Abstract	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	2
EL PROBLEMA	2
Planteamiento del Problema	2
Objetivos de la Investigación.....	4
<i>Objetivo General</i>	4
<i>Objetivos Específicos</i>	4
Justificación e impacto de la investigación	5
CAPÍTULO II.....	7
MARCO TEÓRICO	7
Antecedentes de la investigación	7
Bases Teóricas.....	8
Automatización de procesos institucionales	8
Sistemas Web	8
Arquitectura Sistema Web	9
Metodologías de desarrollo.....	9
Patrón de Diseño.....	10
Base de Datos	10
Sistema de Gestión de Base de Datos.....	11
Lenguaje SQL	11
Lenguajes de Programación	12
Java	13
JavaScript	13
Spring	14
Spring Boot	14
Angular	14
Html.....	15
PrimeNg.....	15

Cascading Style Sheets (Css)	15
Oracle	15
Visual Studio Code	16
Metodología Scrum	16
CAPÍTULO III	18
MARCO METODOLÓGICO	18
Naturaleza de la investigación	18
Paradigma:	18
Enfoque:	18
Tipo de investigación.....	18
Población y Muestra:	19
Técnica e instrumento de recolección de datos	20
Operacionalización de la variable	20
Instrumento de recolección de datos	22
Validez:	25
Confiabilidad:	25
Técnicas de análisis de los datos	26
Metodología del producto	26
CAPÍTULO IV	30
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	30
Desarrollo de la propuesta	43
CAPÍTULO V	63
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	63
Conclusiones.....	63
Recomendaciones	63
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
ANEXOS	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Operacionalización de la variable.....	21
-----------------	--	----

ÍNDICE DE FIGURA

Figura1.	Porcentaje de Alfa de Cronbach.....	26
Figura2.	Tablero Kanban con las actividades del desarrollo del sistema.....	27
Figura3.	Recopilación de las Historias de Usuario del sistema.....	27
Figura4.	Definición de una historia de usuario.....	28
Figura5.	Sprint Activo con sus actividades.....	29
Figura6.	Lista de Actividades por desarrollarse.....	29
Figura7.	Tareas que realiza un centro de educación continua.....	30
Figura8.	Tareas que le gustaría poder realizar con el sistema.....	31
Figura9.	Tareas que realiza son fáciles de realizar.....	32
Figura10.	¿Cuán significativo considera que un sistema automatizado facilite las tareas? 32	
Figura11.	Datos necesarios para realizar tareas.....	33
Figura12.	Datos que necesita están disponibles en el centro de educación continua. ...	34
Figura13.	¿Cómo desea almacenar y acceder a los datos del sistema?.....	34
Figura14.	Grado de importancia que atribuye un sistema automatizado.....	35
Figura15.	Diseño de interfaz del sistema.....	36
Figura16.	Características de interfaz.....	36
Figura17.	Interfaz actual del centro de educación continua.....	37
Figura18.	Facilidad de uso de la interfaz del sistema.....	37
Figura19.	Medida de seguridad.....	38
Figura20.	Centro de educación continua protege adecuadamente sus datos.....	39
Figura21.	Significado de protección de información.....	39
Figura22.	Tiempo de espera de peticiones.....	40
Figura23.	Calificación de velocidad del sistema actual.....	40
Figura24.	Volumen a considerar para manejar el sistema.....	41
Figura25.	Características para ayudar al sistema ser más accesible.....	42
Figura26.	Calificación de velocidad del sistema actual.....	43
Figura27.	Diagrama de Gantt.....	46
Figura28.	Diagrama de Clase.....	51
Figura29.	Diagrama de caso de uso del usuario.....	52
Figura30.	Diagrama caso de uso del administrador.....	53
Figura31.	Diagrama de secuencia de gestión de cursos.....	54
Figura32.	Diagrama de secuencia de gestión de periodos académicos.....	55
Figura33.	Diagrama de secuencias en la gestión de modalidad.....	56
Figura34.	Diagrama de secuencias en la gestión de categorías.....	57

Figura35.	Diagrama de secuencia generación de reportes	58
Figura37.	Pantalla de modalidad	60
Figura38.	Pantalla de formulario de registro de periodo.....	61
Figura39.	Pantalla de gestión de formularios	61
Figura40.	Pantalla de administración de cursos.....	61

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	<i>Juicio de expertos</i>	67
Anexo 2.	<i>Código Fuente Frontend</i>	68
Anexo 3.	<i>Código Fuente Backend</i>	68

Kenny Andrés Cruz García & Alisson Nayeli Chávez Tenorio. DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE LOS PROCESOS INSTITUCIONALES DEL CENTRO DE EDUCACIÓN CONTINUA DE UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA DEL ECUADOR. Carrera Ingeniería de Software. Universidad Iberoamericana del Ecuador. Quito Ecuador.2024. (68) pp.

Resumen

La investigación se enfoca en el diseño y desarrollo de un sistema destinado a automatizar los procesos institucionales en el Centro de Educación Continua de una Universidad pública en Ecuador. Para lograr esto, se utilizar tecnologías web modernas. El objetivo primordial es mejorar la eficiencia y precisión del proceso actual, que actualmente se realiza de forma manual y presenta inconvenientes como errores, retrasos y complicaciones en la matriculación y pago de los cursos ofrecidos en el centro.

El sistema propuesto tiene como finalidad centralizar y organizar la información relevante relacionada con los cursos, estudiantes e inscripciones. Además, al automatizar diversas tareas, se reducen los errores humanos y se agiliza el proceso de verificación y matriculación.

Los resultados de esta investigación aportan beneficios significativos tanto para los estudiantes como para la universidad. Los estudiantes experimentan la comodidad de una plataforma amigable que simplifica el proceso de inscripción en los cursos ofrecidos por el Centro de Educación Continua, lo que también simplifica la presentación de informes. Asimismo, la universidad logra mejorar la calidad y eficiencia en la gestión del centro al evitar la pérdida de documentos y al generar informes que son valiosos para mejorar los programas académicos.

Para el desarrollo de esta ampliación, se utiliza la metodología Scrum, la cual permite realizar el trabajo en pequeños módulos, facilitando así su incrementación progresiva. El instrumento de recolección de datos para esta investigación es la encuesta, que se aplicará a los usuarios relevantes de la universidad. El enfoque utilizado es el enfoque cuantitativo, ya que se emplean variables numéricas para analizar los datos obtenidos.

Palabras Clave: Automatización, Errores humanos, Verificación y registro, Beneficios, Estudiantes, Universidad.

Kenny Andrés Cruz García and Alisson Nayeli Chávez Tenorio. DESIGN AND DEVELOPMENT OF A SYSTEM FOR THE AUTOMATION OF THE INSTITUTIONAL PROCESSES OF THE CONTINUING EDUCATION CENTER OF A PUBLIC UNIVERSITY OF ECUADOR. Software Engineering Career. Universidad Iberoamericana Del Ecuador. Quito Ecuador.2024. (68) pp.

Abstract

The research focuses on the design and development of a system intended to automate institutional processes in the Continuing Education Center of a public University in Ecuador. To achieve this, modern web technologies are used. The primary objective is to improve the efficiency and precision of the current process, which is currently carried out manually and presents drawbacks such as errors, delays and complications in the registration and payment of the courses offered at the center.

The purpose of the proposed system is to centralize and organize relevant information related to courses, students and registrations. Additionally, by automating various tasks, human errors are reduced and the verification and registration process is streamlined.

The results of this research provide significant benefits for both students and the university. Students experience the convenience of a user-friendly platform that simplifies the registration process for courses offered by the Continuing Education Center, which also simplifies reporting. Likewise, the university manages to improve the quality and efficiency in the management of the center by avoiding the loss of documents and by generating reports that are valuable to improve academic programs.

To develop this extension, the Scrum methodology is used, which allows work to be carried out in small modules, thus facilitating its progressive increase. The data collection instrument for this research is the survey, which is applied to relevant users of the university. The approach used is the quantitative approach, since numerical variables are used to analyze the data obtained.

Keywords: Automation, Human errors, Verification and registration, Benefits, Students, University.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, la tecnología proporciona una mayor seguridad en la gestión de la información a través de herramientas disponibles en línea, lo que facilita el manejo, acceso y control de datos, así como la creación de copias de seguridad para prevenir pérdidas de información. Internet amplía las oportunidades para agilizar procesos, aumentar la productividad y mejorar la eficiencia mediante herramientas digitales que reducen los errores en la gestión de datos. La influencia de Internet y la Web en la sociedad actual ha sido significativa, eliminando barreras físicas, económicas y de acceso a la información, lo que ha abierto un abanico de posibilidades. Durante el período de cuarentena, se evidenció la necesidad de digitalizar servicios, lo que condujo a la popularización del trabajo remoto hasta el punto de que ahora es común encontrar ofertas laborales que ofrecen la posibilidad de trabajar desde casa, satisfaciendo así una necesidad social emergente.

En este contexto, el objetivo de esta tesis es desarrollar un sistema de gestión automatizado para los procesos institucionales del centro de educación continua de una universidad pública en Ecuador. La investigación se estructura en varios capítulos:

CAPÍTULO 1: En este capítulo se abordan el planteamiento del problema, la justificación e impacto de la investigación, los objetivos y el alcance del estudio.

CAPÍTULO 2: Se centra en el desarrollo del marco teórico, que consiste en la descripción de problemas investigados y la referencia de ideas relacionadas para proporcionar coherencia y contexto a la investigación.

CAPÍTULO 3: Presenta el marco metodológico, que incluye los métodos, técnicas y procedimientos utilizados para llevar a cabo la investigación.

CAPÍTULO 4: Describe el desarrollo de la aplicación web, destacando los objetivos específicos alcanzados y los resultados obtenidos.

CAPÍTULO 5: Concluye con las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos del trabajo.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

El presente trabajo, se dedica a la exposición del problema de investigación que motiva y orienta al desarrollo del proyecto. Este problema constituye la razón fundamental de la indagación y refleja una situación que demanda atención, comprensión y, en última instancia, una solución. La definición clara y precisa de este problema es esencial para contextualizar la relevancia del estudio. En este sentido, se explora la naturaleza del dilema, identificando sus características, antecedentes y manifestaciones con el propósito de establecer un marco conceptual sólido.

Planteamiento del Problema

En los últimos años, el avance tecnológico ha revolucionado el desarrollo del software, permitiendo la creación de aplicaciones y sistemas más sofisticados y eficientes. Según Pérez (2019) plantea que la ingeniería del software moderna se centra en la colaboración interdisciplinaria para desarrollar sistemas de alta calidad y adaptativos. Estas innovaciones han permitido automatizar tareas repetitivas, optimizar el rendimiento y la seguridad de las aplicaciones, así como acelerar los ciclos de desarrollo. Además, la adopción de metodologías ágiles, como Scrum y Kanban, han facilitado la colaboración entre equipos de desarrollo, mejorando la eficiencia y la calidad del software producido. En resumen, el avance tecnológico continuo ha sido fundamental para impulsar el desarrollo del software, proporcionando herramientas y técnicas que han transformado la forma en que se crea y se entrega el software.

La automatización de procesos se define como la aplicación de tecnología y sistemas informáticos para realizar tareas y actividades, sin intervención humana directa. Según Smith (2020), la automatización de procesos en el desarrollo de software permite mejorar la eficiencia, reducir errores y acelerar la entrega de productos de alta calidad al mercado. Esta tecnología permite agilizar y optimizar los procesos, minimizando el tiempo y los recursos necesarios para llevar a cabo las actividades. En resumen, la automatización de procesos es el uso de tecnología para reemplazar actividades manuales, aumentar la eficiencia y mejorar la calidad de los procesos organizativos y académicos.

Los centros de educación continua de las universidades son entidades que ofrecen programas y cursos diseñados para brindar oportunidades de aprendizaje y desarrollo profesional a lo largo

de la vida. Según lo definido por González (2019) argumenta que los centros de educación continua en las universidades desempeñan un papel crucial en la actualización de habilidades y conocimientos en un mundo digitalizado, enfrentando desafíos y aprovechando oportunidades para satisfacer las necesidades cambiantes del mercado laboral. Estos programas están diseñados para atender las necesidades de educación y desarrollo de estudiantes adultos, profesionales en ejercicio y miembros de la comunidad en general. Los centros de educación continua se caracterizan por su enfoque en la educación no tradicional, flexible y adaptada a las demandas del mercado laboral y la sociedad en constante cambio. Además, estos centros suelen ofrecer una variedad de modalidades de aprendizaje, como cursos presenciales, en línea o combinados, permitiendo a los estudiantes elegir la opción que mejor se adapte a sus necesidades y circunstancias. En resumen, los centros de educación continua de una universidad son unidades especializadas que proporcionan programas de aprendizaje y desarrollo profesional, flexible y adaptado a las necesidades de los estudiantes.

La falta de automatización de los procesos académicos y administrativos en las Instituciones de Educación Superior ha sido un desafío persistente que afecta la eficiencia y la calidad de los servicios ofrecidos. A pesar de los avances tecnológicos en otras áreas, muchas Instituciones de Educación Superior siguen dependiendo en gran medida de sistemas manuales y procesos basados en papel. Esta falta de automatización plantea numerosos problemas y obstáculos, tanto para los estudiantes como para el personal administrativo.,

Además, la falta de automatización afecta negativamente la comunicación y la interacción entre los diferentes actores del entorno académico. Los estudiantes, profesores y personal administrativo a menudo se enfrentan a dificultades para acceder a la información actualizada y relevante, como anuncios importantes, cambios en los horarios de clases o fechas límite de entrega. Esto puede generar confusión, malentendidos y una falta de transparencia en la comunicación.

Asimismo, la falta de automatización de los procesos académicos e institucionales puede tener un impacto significativo en la planificación y el seguimiento de las actividades educativas. La asignación de recursos, la programación de exámenes y la planificación de eventos académicos son tareas que requieren una coordinación eficiente. Sin embargo, sin un sistema automatizado que integra y sincroniza estos procesos, existe un alto riesgo de errores, conflictos y retrasos en la ejecución de dichas actividades.

En última instancia, la falta de automatización también puede limitar la capacidad de las universidades para adaptarse rápidamente a los cambios y desafíos del entorno educativo actual. La evolución constante de las demandas estudiantiles y las necesidades del mercado laboral requiere una respuesta ágil y flexible por parte de las instituciones educativas. Sin una infraestructura tecnológica adecuada, las universidades pueden quedarse rezagadas en la adopción de nuevas metodologías educativas, herramientas de evaluación y sistemas de apoyo al estudiante.

En resumen, la falta de automatización de los procesos académicos e institucionales en las universidades plantea problemas significativos en términos de gestión de registros, comunicación, planificación y adaptabilidad. Estos desafíos afectan la eficiencia y la calidad de los servicios ofrecidos, así como la experiencia general de estudiantes, profesores y personal administrativo. Por lo antes expuesto se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo automatizar los procesos académicos e institucionales en el centro de educación continua de una universidad pública del Ecuador, dirigidos a la mejora de la eficiencia y calidad de los servicios ofrecidos a estudiantes, profesores y personal administrativo?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Desarrollar un sistema para la automatización de procesos institucionales del centro de educación continua en una universidad pública del Ecuador.

Objetivos Específicos

- Analizar las teorías y fundamentos que sustentan la elaboración de sistemas de automatización de procesos administrativos y académicos.
- Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales para el desarrollo del sistema de automatización de los procesos administrativos y académicos del centro de educación continua mediante una encuesta aplicada a los usuarios.
- Diseñar el sistema de automatización de procesos administrativos y académicos basado en los requerimientos del usuario.

Justificación e impacto de la investigación

El desarrollo y diseño de un sistema para la automatización de procesos institucionales tanto administrativos como académicos del centro de educación de una universidad pública del Ecuador es una iniciativa estratégica que puede brindar numerosos beneficios y mejoras significativas en la eficiencia y calidad de los servicios ofrecidos.

Mejora en la eficiencia operativa: La automatización de procesos institucionales permite la optimización de tareas repetitivas y burocráticas, reduciendo el tiempo y los recursos necesarios para llevarlas a cabo. Debido a lo cual García (2020) sostiene que la automatización de procesos institucionales mejora la eficiencia operativa, reduce los tiempos de respuesta y permite una gestión más efectiva de los recursos, lo que conduce a una mayor productividad y satisfacción de los usuarios.

Agilización de trámites administrativos: La automatización de procesos como la inscripción de estudiantes, la gestión de pagos y matrículas, y la generación de certificados puede simplificar y agilizar los trámites administrativos en el centro de educación continua. López (2021) argumenta que la agilización de trámites administrativos mediante la implementación de soluciones tecnológicas y la simplificación de procesos contribuye a reducir la burocracia, mejorar la eficiencia del servicio público y aumentar la satisfacción de los ciudadanos."

Mejora en la experiencia estudiantil: El desarrollo de un sistema de automatización puede proporcionar una experiencia más satisfactoria para los estudiantes al simplificar y agilizar los procesos académicos. Martínez (2020) sugiere que la mejora en la experiencia estudiantil se logra mediante la implementación de estrategias centradas en el apoyo académico, el acceso a recursos educativos de calidad y la promoción de un ambiente de aprendizaje inclusivo y participativo.

Optimización de recursos: La automatización de procesos permite una gestión más eficiente de los recursos disponibles en el centro de educación continua. Al eliminar tareas manuales y repetitivas, se liberan recursos humanos para enfocarse en actividades de mayor valor añadido, como el desarrollo de programas académicos o la atención personalizada a los estudiantes (Rathi et al., 2020).

Mejora en la toma de decisiones: La automatización de procesos proporciona datos en tiempo real y facilita la generación de informes y análisis. Esto brinda a los responsables de la toma

de decisiones en el centro de educación continua una visión más clara y precisa de los indicadores clave de rendimiento. García (2021) argumenta que la optimización de recursos es esencial para mejorar la eficiencia organizacional, reducir costos y maximizar el rendimiento, lo que permite a las empresas alcanzar sus objetivos estratégicos de manera más efectiva.

En resumen, el desarrollo de un sistema para la automatización de procesos institucionales en el centro de educación en una universidad pública del Ecuador proporciona mejoras significativas en la eficiencia operativa, agilización de trámites administrativos, experiencia estudiantil, optimización de recursos y mejora en la toma de decisiones.

Alcance de la investigación

El alcance de esta investigación se centra en el desarrollo de un sistema para la automatización de procesos institucionales tanto administrativos como académicos en el centro de educación continua en una universidad pública del Ecuador. Se aborda el análisis de los procesos clave en este centro, incluyendo la gestión de matrículas, inscripciones y generación de informes. Además, se examina las necesidades y requerimientos de los usuarios, tanto del personal administrativo como de los estudiantes, con el fin de diseñar un sistema que satisfaga sus demandas. Se explora las herramientas y tecnologías más adecuadas para llevar a cabo la automatización, considerando aspectos de seguridad, accesibilidad y compatibilidad con los recursos existentes. El alcance de la investigación se limita a una universidad pública en Ecuador, pero los resultados y conclusiones obtenidos puede ser extrapolados y aplicados en otros contextos educativos similares.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

El marco teórico es una parte fundamental de cualquier investigación o proyecto, ya que proporciona el contexto teórico y conceptual necesario para comprender el tema de estudio. Consiste en un conjunto de teorías, conceptos, modelos y enfoques relacionados con el tema en cuestión, provenientes de fuentes académicas y científicas. Inicialmente en el presente capítulo se describen los antecedentes de la investigación seguida de las bases teorías que conforman el sistema.

Antecedentes de la investigación

Para la presente investigación se revisa y analiza material bibliográfico disponible en los diferentes repositorios de Universidades, ya que tiene relación con el tema de investigación, posteriormente se toman los siguientes aportes investigativos y se detallan los más relevantes.

Según el trabajo presentado por Ordoñez (2019), elaborado en Machala de título “Propuesta de los componentes para automatizar el proceso de matriculación en la uace-utmach”, este estudio aborda la implementación de un sistema de gestión académica en una institución educativa con el objetivo de mejorar la eficiencia y la precisión del proceso de matriculación. Se examinaron las ventajas y los desafíos asociados con la adopción de este tipo de sistema, así como los impactos en el rendimiento y la satisfacción de los usuarios, con este trabajo se puede concluir que automatizar procesos potencia las prestaciones, mejora los trámites, maximiza el alcance del servicio y en general mejora el grado de satisfacción a los usuarios entre otras posibilidades que facilitan los sistemas virtuales.

Según el trabajo presentado por Morales (2019), realizado en Salcedo de título “Sistema web para el proceso de matriculación y control de notas para la unidad educativa general “Eloy Alfaro”, en esta investigación, se desarrolla e implementa un sistema integrado para automatizar los procesos académicos de la unidad educativa. Se analizaron los beneficios de la automatización, como la reducción del tiempo y los recursos requeridos para realizar tareas administrativas, la mejora en la precisión de los datos y la generación de informes en tiempo real. Además, se evaluaron los desafíos y las consideraciones necesarias para una implementación exitosa. Con este trabajo se puede concluir que la tecnología va de la mano

con el ámbito educativo, a través del cual permite ofertar una educación de calidad y calidez. Además, a través del uso de herramientas tecnológicas se logra mejorar los procesos inmersos en el ámbito educativo de forma eficaz y eficiente.

Bases Teóricas

Automatización de procesos institucionales

La automatización de procesos institucionales se refiere a la aplicación de tecnología y sistemas informáticos para agilizar y optimizar las tareas y actividades que se llevan a cabo en una institución. Implica la sustitución de procesos manuales y repetitivos por sistemas automatizados que realizan las tareas de manera eficiente, precisa y sin intervención humana innecesaria.

La importancia de la automatización de procesos institucionales radica en los beneficios que aporta a las organizaciones en términos de eficiencia, productividad y calidad de los servicios. Martínez (2020) destaca la importancia de la automatización de procesos institucionales como un medio para mejorar la eficiencia operativa, reducir errores, agilizar los trámites y mejorar la experiencia tanto para los usuarios internos como externos, contribuyendo así a la eficacia global de la institución. La automatización puede ayudar a identificar ineficiencias y mejorar la asignación de recursos, lo que conduce a una mayor eficiencia operativa y ahorro de recursos económicos.

Además, la automatización de procesos institucionales permite la disponibilidad de información en tiempo real y la generación de informes más precisos y detallados lo que contribuye a una gestión más efectiva y a la mejora continua de la institución.

Sistemas Web

Los sistemas web son aplicaciones informáticas que se ejecutan a través de un navegador web y se acceden a través de Internet. Estos sistemas están diseñados para brindar funcionalidades y servicios a los usuarios a través de una interfaz amigable y accesible desde cualquier dispositivo con conexión a Internet. La accesibilidad universal es una de las características clave de los sistemas web. González (2021) resalta la importancia de los sistemas web como herramientas fundamentales en la actualidad, permitiendo el acceso rápido y seguro a la

información, la colaboración remota y la interacción con los usuarios a través de diversas plataformas y dispositivos.

Arquitectura Sistema Web

La arquitectura de un sistema web es el conjunto de componentes y la estructura general que define cómo se organizan y comunican entre sí para brindar funcionalidades y servicios a los usuarios. En el desarrollo de sistemas web, existen diferentes enfoques y modelos arquitectónicos que se utilizan para diseñar y construir aplicaciones web eficientes y escalables.

El enfoque de microservicios también ha ganado popularidad en el desarrollo de sistemas web. En este enfoque, la aplicación se divide en pequeños servicios autónomos, cada uno con su propia lógica de negocio y bases de datos. Estos servicios se comunican entre sí a través de API, lo que permite una mayor escalabilidad y mantenibilidad del sistema.

Metodologías de desarrollo

Las metodologías de desarrollo son enfoques sistemáticos y estructurados que guían el proceso de desarrollo de software. López (2020) analiza diversas metodologías de desarrollo de software, destacando su importancia para estructurar el proceso de creación de software, gestionar el ciclo de vida del proyecto y garantizar la calidad del producto final.

Características de las metodologías de desarrollo: Las metodologías de desarrollo pueden tener características comunes, como la división del proyecto en fases, la definición de roles y responsabilidades, y la incorporación de prácticas de control de calidad.

Metodología en cascada: La metodología en cascada es un enfoque secuencial donde cada fase del proyecto se completa antes de pasar a la siguiente. Gómez (2019) explora la metodología en cascada como un enfoque secuencial y lineal para el desarrollo de software, caracterizado por sus fases bien definidas y su énfasis en la planificación exhaustiva antes de la implementación, lo que lo hace adecuado para proyectos con requisitos estables y bien entendidos desde el principio.

Metodología ágil: Las metodologías ágiles, como Scrum y Extreme Programming (XP), se caracterizan por su enfoque en la adaptabilidad y la entrega incremental de software. Martínez (2021) examina las metodologías ágiles como un enfoque iterativo e incremental para el

desarrollo de software, destacando su capacidad para adaptarse a los cambios, fomentar la colaboración entre equipos y clientes, y entregar valor de manera rápida y continua.

Patrón de Diseño

Según López (2020) explora los patrones de diseño como soluciones probadas para problemas recurrentes en el diseño de software, destacando su capacidad para mejorar el modularidad, la reutilización del código y la mantenibilidad de los sistemas.

Patrón de Diseño Singleton: El patrón Singleton se utiliza para asegurar que solo exista una instancia de una clase y proporcionar un punto de acceso global a esa instancia. El patrón Singleton garantiza que una clase tenga solo una instancia y proporciona un punto de acceso global a ella.

Patrón de Diseño Factory: El patrón Factory se utiliza para crear objetos sin especificar explícitamente la clase concreta a instanciar. El patrón Factory encapsula la creación de objetos en una clase separada, ocultando las clases concretas que se instancian.

Patrón de Diseño Observer: El patrón Observer se utiliza para establecer una relación de dependencia uno a muchos entre objetos, de manera que cuando un objeto cambia su estado, todos los objetos dependientes son notificados y actualizados automáticamente. El patrón Observer define una dependencia de uno a muchos entre objetos, de modo que cuando un objeto cambia su estado, todos sus dependientes son notificados y actualizados automáticamente.

Base de Datos

Una base de datos es un conjunto organizado de datos relacionados y estructurados que se almacenan y gestionan de manera sistemática. Según Kroenke (2023) define una base de datos en software como una colección de datos interrelacionados que se almacenan en un sistema informático y se pueden acceder y manipular mediante software (p. 5).

Tipos de Bases de Datos: Existen diferentes tipos de bases de datos, como las bases de datos relacionales, las bases de datos orientadas a objetos y las bases de datos NoSQL. Date (2020) define una base de datos relacional como una colección de datos organizados en tablas, donde cada tabla tiene un conjunto de filas y columnas (p. 20). Por otro lado, las bases de datos orientadas a objetos permiten el almacenamiento y manipulación de objetos complejos.

Ventajas de las Bases de Datos: Las bases de datos ofrecen varias ventajas en comparación con los sistemas de almacenamiento de datos tradicionales. Según Date (2020) señala que “Las bases de datos ofrecen una serie de ventajas sobre los métodos tradicionales de almacenamiento de datos, como la eficiencia en el acceso, la facilidad de actualización y la capacidad de compartir datos” (p. 30).

Sistema de Gestión de Base de Datos

Un software de Gestión de Bases de Datos (SGBD) es una aplicación que posibilita la administración y el manejo efectivo de una base de datos. Los SGBD proporcionan una serie de funciones para gestionar datos, como el almacenamiento, la recuperación, la actualización y la eliminación (Kroenke, 2023, p. 20).

El principal propósito de un SGBD es facilitar el almacenamiento, manipulación y recuperación de datos de manera segura y eficiente. Los SGBD proporcionan un conjunto de funcionalidades que permiten a los usuarios realizar diversas operaciones en la base de datos, como la creación y modificación de tablas, la inserción, actualización y eliminación de registros, y la consulta de información mediante consultas SQL.

Además, los SGBD ofrecen características clave para garantizar la integridad, seguridad y disponibilidad de los datos. Estas características incluyen la implementación de mecanismos de control de acceso para regular el acceso a los datos, la realización de copias de seguridad y recuperación para proteger los datos de pérdidas o daños, y la implementación de transacciones para garantizar la consistencia y la atomicidad de las operaciones.

Existen diversos tipos de SGBD, cada uno con sus propias características y enfoques. Algunos ejemplos comunes son los SGBD relacionales, como MySQL, Oracle y SQL Server, que utilizan el modelo relacional para estructurar los datos en tablas y establecer relaciones entre ellas. También existen SGBD orientados a objetos, como MongoDB, que permiten almacenar y manipular objetos complejos.

Lenguaje SQL

El lenguaje SQL es un lenguaje de programación especializado utilizado para administrar y manipular bases de datos relacionales. SQL proporciona un conjunto de comandos y sintaxis

que permiten realizar diversas operaciones en la base de datos, como la creación y modificación de tablas, la inserción, actualización y eliminación de datos, y la consulta de información.

SQL proporciona una serie de comandos para realizar operaciones en bases de datos, como la creación de tablas, la inserción de datos y la consulta de datos (Elmasri & Navathe, 2023, p. 15). El lenguaje SQL se divide en diferentes categorías, como SQL de definición de datos (DDL), SQL de manipulación de datos (DML) y SQL de control de datos (DCL).

El SQL se basa en el álgebra y el cálculo relacional, y utiliza una sintaxis clara y legible. Se ha convertido en el estándar de facto para interactuar con bases de datos relacionales, y la mayoría de los Sistemas de Gestión de Bases de Datos (SGBD) implementan su propia variante de SQL.

Lenguajes de Programación

Definición de lenguaje de programación: Un lenguaje de programación es un conjunto de instrucciones y reglas que permiten a los programadores escribir programas informáticos. Según Sebesta (2022), "Un lenguaje de programación es un conjunto formal de reglas que define cómo se pueden escribir instrucciones para que una computadora las ejecute" (p. 3).

Tipos de lenguajes de programación: Existen diferentes tipos de lenguajes de programación, como lenguajes de programación de bajo nivel y lenguajes de programación de alto nivel. Sebesta (2022) explica que "Existen diferentes tipos de lenguajes de programación, cada uno con sus propias características y aplicaciones. Los lenguajes de bajo nivel están más cerca del hardware de la computadora, mientras que los lenguajes de alto nivel son más cercanos al lenguaje humano" (p. 15).

Características de los lenguajes de programación: Los lenguajes de programación pueden tener características distintas, como la orientación a objetos, la tipificación estática o dinámica, y la facilidad de uso. Según Sebesta (2022), "La orientación a objetos es una característica que permite a los programadores modelar el mundo real mediante la creación de objetos que encapsulan datos y operaciones" (p. 419). Además, expresa el mismo autor que "la tipificación estática requiere que los tipos de datos sean declarados explícitamente, mientras que la tipificación dinámica permite que los tipos de datos sean inferidos en tiempo de ejecución" (p. 35).

Ejemplos de lenguajes de programación: existen numerosos lenguajes de programación utilizados en la industria informática. Algunos ejemplos populares son C ++, Java, Python y JavaScript. Deitel et al. (2019) explican que "C ++ es un lenguaje de programación de propósito general que se utiliza ampliamente para el desarrollo de aplicaciones de sistemas y software de alto rendimiento" (p. 4). Por otro lado, "Java es un lenguaje de programación de alto nivel que se utiliza principalmente para el desarrollo de aplicaciones web y móviles" (p. 6). Python es conocido por su facilidad de uso y su amplia gama de aplicaciones, mientras que JavaScript es utilizado para la programación en el lado del cliente en aplicaciones web.

Java

Según Horstmann (2023) Java es un lenguaje de programación orientado a objetos, robusto y seguro, diseñado para ser portable y de alto rendimiento. Su intención es permitir que los desarrolladores de aplicaciones escriban el programa una vez y lo ejecuten en cualquier dispositivo (conocido en inglés como WORA, o "write once, run anywhere"), lo que quiere decir que el código que es ejecutado en una plataforma no tiene que ser compilado para correr en otra. Java es, a partir de 2012, uno de los lenguajes de programación más populares en uso, particularmente para aplicaciones de cliente-servidor de web, con unos 10 millones de usuarios reportados.

JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación o de secuencias de comandos que te permite implementar funciones complejas en páginas web, cada vez que una página web hace algo más que sentarse allí y mostrar información estática para que la veas, muestra oportunas actualizaciones de contenido, mapas interactivos, animación de Gráficos 2D/3D, desplazamiento de máquinas reproductoras de vídeo, etc., puedes apostar que probablemente JavaScript está involucrado. Es la tercera capa del pastel de las tecnologías web estándar, dos de las cuales (HTML y CSS) hemos cubierto con mucho más detalle en otras partes del Área de aprendizaje (Mdn, s.f.).

TypeScript

TypeScript es un lenguaje de programación de alto nivel que implementa muchos de los mecanismos más habituales de la programación orientada a objetos, pudiendo extraer grandes beneficios que son especialmente deseables en aplicaciones grandes, capaces de escalar

correctamente durante todo su tiempo de mantenimiento. La característica fundamental de TypeScript es que compila en JavaScript nativo, por lo que se puede usar en todo proyecto donde se esté usando JavaScript. Dicho con otras palabras, cuando se usa TypeScript en algún momento se realiza su compilación, convirtiendo su código a JavaScript común. El navegador, o cualquier otra plataforma donde se ejecuta JavaScript, nunca llega a enterarse que el código original estaba escrito en TypeScript, porque lo único que llega a ejecutar es el JavaScript resultante de la compilación (Kinsta, s. f.).

Spring

Spring Framework proporciona un modelo integral de programación y configuración para aplicaciones empresariales modernas basadas en Java, en cualquier tipo de plataforma de implementación. Un elemento clave de Spring es el soporte de infraestructura a nivel de aplicación: Spring se enfoca en la "plomiería" de aplicaciones empresariales para que los equipos puedan enfocarse en la lógica de negocios a nivel de aplicación, sin vínculos innecesarios con entornos de implementación específicos (Spring, s. f.).

Spring Boot

Spring Boot facilita la creación de aplicaciones independientes basadas en Spring de grado de producción que pueden "simplemente ejecutar". Tomamos una visión obstinada de la plataforma Spring y las bibliotecas de terceros para que pueda comenzar con el mínimo esfuerzo. La mayoría de las aplicaciones Spring Boot necesitan una configuración mínima de Spring (Spring Boot, s. f.).

Angular

Angular es un framework MVC (Modelo Vista Controlador), desarrollado por Google para el Desarrollo Web Front End que permite crear aplicaciones SPA (Single-Page Applications) su principal competidor es React, del que ya hablaremos en otro artículo, y cómo no puede ser de otro modo usa un patrón MVVM (model view view-model) en el que separamos la lógica de la de diseño, pero mantenemos ambas partes conectadas (data binding) de manera que mantenemos el control sobre la capa visual DOM (el cuerpo de la web) y actualizar su contenido como queramos. Hiberus Tecnología (2021) indica que Angular es un framework de código abierto mantenido por Google que se utiliza para construir aplicaciones web de una sola página (SPA). Según la página web, Angular ofrece una serie de características y herramientas que facilitan el desarrollo de aplicaciones web dinámicas y escalables.

Html

HTML es el lenguaje con el que se define el contenido de las páginas web. Básicamente se trata de un conjunto de etiquetas que sirven para definir el texto y otros elementos que compondrán una página web, como imágenes, listas, vídeos, etc. El HTML se creó en un principio con objetivos divulgativos de información con texto y algunas imágenes. No se piensa que llegue a ser utilizado para crear área de ocio y consulta con carácter multimedia (lo que es actualmente la web) (Desarrolloweb, 2001).

PrimeNg

Es una librería open source de la misma organización que desarrolla Primefaces (PrimeTek), usada para construir la parte visual de las aplicaciones web, utilizando como base e interactuando con la plataforma Angular.

La intención de esta plataforma de desarrollo es construir aplicaciones web con menor esfuerzo, enfocado en la productividad del programador, velocidad y soporte para realizar pruebas. Las aplicaciones construidas con Angular pueden ser distribuidas en dispositivos móviles y entorno de escritorio como sitios web. Al igual que la librería Primefaces, PrimeNG cuenta con un conjunto de componentes que enriquecen la experiencia del usuario al interactuar con un sitio web o una aplicación (PrimeFaces, s. f.)).

Cascading Style Sheets (Css)

El CSS (Cascading Style Sheets), en español Hojas de Estilo en Cascada, fue desarrollado por W3C en 1996. Se le denomina Hojas de Estilos en Cascada porque las características se aplican de arriba a abajo mediante reglas que poseen un esquema prioritario. Esta especificación es un lenguaje de diseño gráfico que se escribe dentro del código HTML del sitio web y, permite crear páginas de una manera más exacta y aplicarles estilos (colores, márgenes, formas, tipos de letras, etc.) por lo que se tiene mayor control de los resultados finales (Rockcontent, s. f.).

Oracle

Se considera a Oracle como uno de los sistemas de bases de datos más completos, destacando: Soporte de transacciones, estabilidad escalabilidad y Soporte Multiplataforma. Podríamos definir a Oracle como una herramienta cliente/servidor para la gestión de Bases de Datos que se usa principalmente en grandes empresas, diseñado para que las organizaciones puedan

controlar y gestionar grandes volúmenes de contenidos no estructurados en un único repositorio con el objetivo de reducir los costes y los riesgos asociados a la pérdida de información.

Fabricado por Oracle Corporation que es una de las mayores compañías de software del mundo. Sus productos van desde bases de datos (Oracle) hasta sistemas de gestión. Las plataformas aceptadas por este sistema gestor son Windows, Linux, Mac Os X, BSD y Unix (Netec, s.f).

Visual Studio Code

Según (Microsoft, s. f.) es un editor de código fuente que permite trabajar con diversos lenguajes de programación, admite gestionar tus propios atajos de teclado y refactorizar el código. Es gratuito, de código abierto y nos proporciona una utilidad para descargar y gestionar extensiones con las que podemos personalizar y potenciar esta herramienta Visual Studio Code: Funcionalidades y extensiones.

Metodología Scrum

Scrum es una metodología ágil de gestión de proyectos que se utiliza comúnmente en el desarrollo de software. López (2021) define Scrum como “Scrum es una metodología ágil para la gestión y desarrollo de proyectos que se caracteriza por su enfoque iterativo e incremental, el trabajo en equipos autoorganizados y la entrega de incrementos de producto de forma regular y frecuente”.

Características de Scrum: Scrum se caracteriza por su enfoque en la entrega iterativa e incremental, la colaboración del equipo y la adaptabilidad. Pérez (2020) menciona que "Las principales características de Scrum incluyen la división del trabajo en iteraciones cortas llamadas Sprints, la priorización del backlog del producto por valor de negocio, y la celebración de reuniones diarias de seguimiento llamadas Scrum Daily para inspeccionar el progreso del equipo”.

Roles en Scrum: Scrum define tres roles clave: el Product Owner, el Scrum Master y el Equipo de Desarrollo. El Product Owner es responsable de gestionar el backlog del producto y priorizar los elementos del mismo. El Scrum Master es responsable de garantizar que Scrum se entienda y aplique correctamente. El Equipo de Desarrollo es responsable de desarrollar el producto.

Para el presente proyecto, estamos empleando diversas tecnologías con el objetivo de mejorar el sistema. En cuanto a la gestión de datos, utilizamos Oracle como base de datos principal. Para la creación del frontend, optamos por el framework Angular. En lo que respecta al desarrollo del backend, estamos empleando un framework JavaScript, siguiendo el patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC). Todo este proceso se está llevando a cabo siguiendo la metodología ágil Scrum, con el fin de garantizar una gestión eficiente del proyecto y una adaptabilidad continua a los cambios.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

La metodología expresa los pasos a seguir para dar respuesta a la interrogante de la investigación y alcanzar los objetivos propuestos. Para esta investigación se utiliza un enfoque cuantitativo, se aplica un diseño no experimental, tipo de campo, transversal y de nivel descriptivo que se detallan seguidamente:

Naturaleza de la investigación

Paradigma:

Este estudio se enmarca dentro del paradigma positivista, que busca obtener conocimientos objetivos y verificables a través de la recopilación y el análisis de datos empíricos. En este sentido, se pretende examinar la viabilidad y describir la operatividad del desarrollo de un sistema de automatización en el centro de educación continua de la universidad, centrándose en los procesos institucionales relacionados con el centro de educación continua.

Enfoque:

Este estudio adopta un enfoque cuantitativo, el enfoque cuantitativo permite recopilar datos numéricos sobre la eficacia y eficiencia del sistema de automatización en términos de tiempos de procesamiento, reducción de errores y mejora general de los procesos institucionales.

Diseño:

El diseño de esta investigación es no experimental debido a que las variables no son manipuladas ni controladas, ya que se va a limitar a observar los hechos tal y como ocurren en su ambiente natural.

Tipo de investigación

El tipo de esta investigación se clasifica como aplicada. Es aplicada, ya que busca abordar un problema concreto en un contexto específico, que es la automatización de los procesos institucionales en el centro de educación continua de una universidad pública en Ecuador.

Población y Muestra:

La población objetivo de este estudio está constituida por docentes, personal administrativo y estudiantes del centro de educación continua de una universidad pública del Ecuador. Debido a las limitaciones de tiempo y recursos, se selecciona una muestra representativa de la población. Para ello, se utiliza un muestreo aleatorio estratificado, donde se divide la población en estratos (docentes, personal administrativo y estudiantes) y se selecciona participantes de cada estrato de manera aleatoria. El tamaño de la muestra se determina considerando la representatividad y la suficiencia estadística.

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{N * z^2 * p(1 - p)}{c^2 * (N - 1) + Z * p}$$

Dónde:

n: Tamaño de la muestra

N: Tamaño de la población

e: Margen de error

z: Nivel de confianza

Aplicando la fórmula anterior a la población tenemos los siguientes resultados:

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{200 * 95^2 * 5(1 - 5)}{0.25^2 * (200 - 1) + 95 * 5}$$

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{93.000}{921} = 100$$

Tamaño de la población = 200

Margen de error = 5%

Nivel de confianza = 95%

Tamaño de la muestra = 100

En resumen, con un tamaño poblacional de 200 personas y aplicando la fórmula, se obtuvo una muestra poblacional de 100 por lo que, la investigación está enfocada en las 100 personas

pertenecientes a la comunidad universitaria de la Universidad Iberoamericana del Ecuador, entre este grupo de personas se encuentran estudiantes, personal administrativo y profesores.

Técnica e instrumento de recolección de datos

La técnica de recolección de datos utilizada en este estudio es la encuesta estructurada. Para aplicarla se desarrolla un cuestionario, derivado de la operacionalización de variables (Tabla 1) que incluye 20 preguntas cerradas para recopilar datos cuantitativos sobre la percepción de los usuarios en relación con los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de automatización. El cuestionario se diseña siguiendo las directrices establecidas en el libro *¿Cómo investigar en la UNIBE?* Este instrumento se muestra inmediatamente después de la Operacionalización de variables.

Operacionalización de la variable

La definición y medición de variables en un estudio, conocido como la operacionalización de variables, implica especificar y cuantificar las variables de interés de manera clara y precisa, permitiendo su observación, análisis y evaluación de forma sistemática y objetiva. El objetivo es identificar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de automatización para mejorar los procesos tanto administrativos como académicos de una universidad pública del Ecuador. (Tabla1)

Tabla 1. Operacionalización de la variable

Objetivo: Analizar los requerimientos de usuarios para el desarrollo del sistema de automatización de los procesos institucionales del centro de educación continua a través de la aplicación de encuesta que se aplica a los clientes.

VARIABLE	CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM	INSTRUMENTO	FUENTE
Requerimientos de usuarios para el desarrollo del sistema de automatización de los procesos institucionales del centro de educación continua en el área de inglés	Nivel de satisfacción del usuario. - Representa el grado de satisfacción general de los usuarios con el sistema	Requerimientos funcionales. - Son los requerimientos que definen las funciones y características que debe tener el sistema.	<ul style="list-style-type: none"> ● Requerimientos de las tareas. ● Requerimientos de los datos. ● Requerimientos de la interfaz 	<ul style="list-style-type: none"> ● 1,2,3,4 ● 5,6,7,8 ● 9,10,11,12 	Cuestionario	Estudiantes y personal administrativo o del centro de educación continua
		Requerimientos no funcionales. - Son los requerimientos que definen las propiedades del sistema, como la seguridad, el rendimiento o la facilidad de uso	<ul style="list-style-type: none"> ● Requerimientos de seguridad ● Requerimientos de rendimiento ● Requerimientos de accesibilidad 	<ul style="list-style-type: none"> ● 13,14,15 ● 16,17,18 ● 19 		

Instrumento de recolección de datos



Cuestionario para el análisis de los requerimientos de usuarios el cual ayuda en el desarrollo del sistema de automatización de los procesos institucionales del centro de educación continua en el área de inglés.

Objetivo del Instrumento:

Instrucciones:

- Asegúrese de entender lo que se le pregunta.
- Asegúrese de que comprende cada opción.
- Si la pregunta le pide que elija una sola opción, marque la casilla junto a la opción que mejor responda a su pregunta.
- Si la pregunta le pide que elija más de una opción, marque las casillas junto a las opciones que mejor respondan a su pregunta.
- Si no está seguro de cómo responder a una pregunta, puede dejarla en blanco.

Marque con una X dentro del paréntesis cuál de las siguientes tareas realizan en el Centro de Educación continua:

1. ¿Qué tareas realiza actualmente en el centro de educación continua?

- Inscripción de cursos
- Pago de matrículas
- Verificación de horarios
- Solicitud de certificados
- Otras. Nómbrelas _____

2. ¿Qué tareas le gustaría poder realizar con el sistema automatizado?

- Las mismas que realizo actualmente
- Nuevas tareas que no puedo realizar actualmente
- Otras. Especificar _____

3. ¿Considera que las tareas que realiza actualmente son fáciles de realizar?

- Sí
- No

4. ¿Cuán significativo considera que un sistema automatizado facilite las tareas que realiza?

- Muy significativo

- Significativo
- No es significativo

5.¿Qué datos necesita para realizar sus tareas?

- Información personal
- Información de los cursos
- Información de los horarios
- Información de los certificados

6.¿Considera que los datos que necesita están disponibles en el centro de educación continua?

- Si
- No
- A veces

7.¿Cómo desea almacenar y acceder a los datos con el sistema?

- En línea
- En local

8.¿Qué grado de importancia atribuye a que un sistema automatizado le proporcione los datos necesarios para llevar a cabo sus tareas?

- Muy importante
- Importante
- No es importante

9.¿Cómo le gustaría que fuera la interfaz (diseño que se muestra a cada uno de las personas) del sistema?

- Fácil de usar
- Intuitiva
- Personalizable
- Adaptable a diferentes dispositivos

10.¿Qué características le gustaría que tuviera la interfaz?

- Menús claros
- Botones grandes
- Texto legible
- Ayuda contextual

11.¿Considera que la interfaz actual del centro de educación continua es fácil de usar?

- Si
- No

A veces

12. ¿Cuán crucial considera que la facilidad de uso de la interfaz del sistema sea para usted?

Muy importante

Importante

No es importante

13. ¿Qué medidas de seguridad cree que son necesarias para proteger sus datos?

Encriptación (**transformar información legible en un formato ilegible mediante algoritmos matemáticos**)

Autenticación de dos factores (**método de seguridad que requiere dos formas distintas de verificar la identidad de un usuario antes de permitir el acceso a una cuenta o sistema**)

Controles de acceso (**medidas y políticas implementadas para regular y gestionar el acceso a recursos o sistemas de información**)

14. ¿Considera que el centro de educación continua protege adecuadamente sus datos?

Siempre

Frecuentemente

A veces

Nunca

15. ¿Cuán significativo considera que un sistema automatizado proteja su información?

Muy significativo

Significativo

No es significativo

16. ¿Cuánto tiempo está dispuesto a esperar para que el sistema responda a sus peticiones?

Menos de 1 segundo

De 1 a 5 segundos

De 5 a 10 segundos

Más de 10 segundos

17. ¿Cómo califica la velocidad del sistema actual del centro de Educación Continua de la institución?

Rápido y eficiente

Rápido e ineficiente

Lento y eficiente

Lento e ineficiente

18. ¿Qué volumen de usuario considera usted que debe manejar el sistema automatizado del Centro de educación Continua?

- Alto
- Moderado
- bajo

19. ¿Qué características cree que harían que el sistema automatizado sea más accesible para las personas con discapacidades cognitivas?

- Lenguaje claro y conciso.
- Uso de ayudas visuales.
- Menús y opciones fáciles de navegar.
- Opciones de ayuda y soporte.

20. ¿Cómo califica la velocidad del sistema actual del centro de Educación Continua de la institución?

- Rápido y eficiente
- Rápido e ineficiente
- Lento y eficiente
- Lento e ineficiente

Validez:

Para garantizar la validez de este estudio, se emplean diversas estrategias una de ellas es la aplicación de juicio de expertos. Además, se realiza una revisión exhaustiva de la literatura existente para respaldar teóricamente los conceptos y las variables utilizadas en este estudio.

Confiabilidad:

La confiabilidad de este estudio se asegura a través de la aplicación de medidas consistentes y precisas. Se realiza una prueba piloto del cuestionario antes de su implementación completa, utilizando una muestra pequeña y representativa de la población. Esto permite evaluar la consistencia interna del instrumento mediante el cálculo del coeficiente Alfa de Cronbach (George & Mallery, 2019). Además, se establece un protocolo claro y detallado para la realización de las entrevistas, asegurando la estandarización del proceso y la consistencia en la obtención de los datos.

$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$	$\sum_{i=1}^k S_i^2$	α :	Coficiente de confiabilidad del cuestionario.	→	0,86
		K :	Número de ítems del instrumento.	→	20
		S_i^2 .	Sumatoria de las varianzas de los ítems.	→	19,5883
		S_t^2 .	Varianza total del instrumento.	→	106,1379
			RANGO	CONFIABILIDAD	
			0.53 a menos	Confiabilidad nula	
			0.54 a 0.59	Confiabilidad baja	
			0.60 a 0.65	Confiable	
			0.66 a 0.71	Muy confiable	
0.86 = Nuestro instrumento es de excelente confiabilidad			0.72 a 0.99	Excelente confiabilidad	
			1	Confiabilidad perfecta	

Figura 1. Porcentaje de Alfa de Cronbach

Técnicas de análisis de los datos

Los datos cuantitativos recopilados a través de la encuesta se analizan utilizando técnicas de estadísticas descriptivas frecuencia y porcentaje, que posteriormente es analizados con la finalidad de alcanzar el objetivo que busca Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales para el desarrollo del sistema de automatización de los procesos administrativos y académicos del centro de educación continua mediante una encuesta aplicada a los usuarios

Metodología del producto

La metodología del producto en este estudio se basa en la creación de un sistema para la automatización de los procesos institucionales del centro de educación continua. Se sigue un enfoque de desarrollo iterativo, donde se realizan diversas etapas de diseño, implementación, prueba y mejora del sistema. Se utilizan metodologías ágiles, como Scrum o Kanban, para gestionar el desarrollo del producto de manera eficiente y flexible (Sutherland et al., 2020). Además, se realizan evaluaciones periódicas del sistema, obteniendo retroalimentación de los usuarios y realizando ajustes necesarios para garantizar su funcionalidad y efectividad.

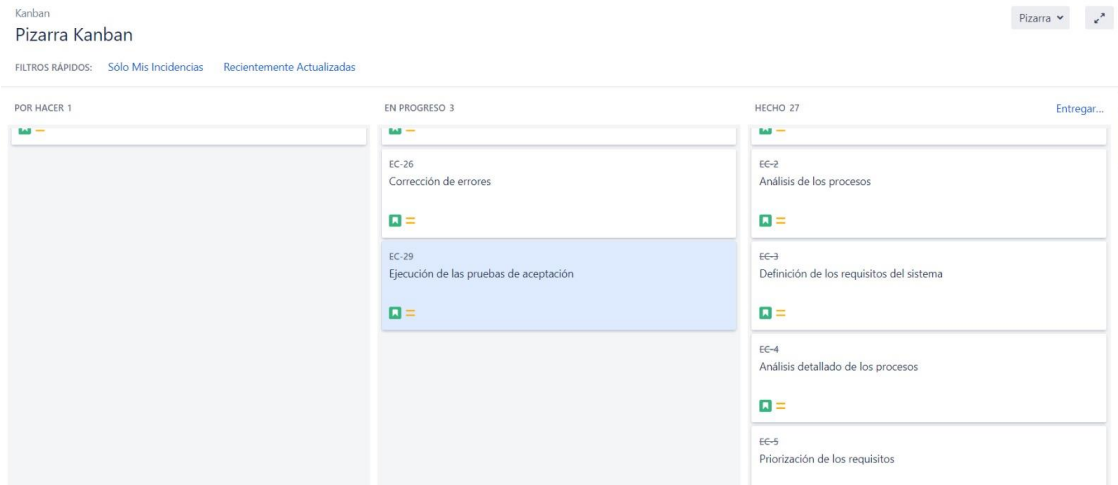


Figura2. Tablero Kanban con las actividades del desarrollo del sistema.

Para este estudio, se ha seleccionado la metodología ágil conocida como Scrum, la cual se caracteriza por su enfoque en la rapidez y la mejora constante, lo que implica ciclos de desarrollo cortos y una menor generación de documentación.

La metodología scrum consta de varias fases que se debe seguir e ir completando cada una de ellas. Según (Escobar, 2022) estas son las siguientes fases:

1. Product Backlog

Esta etapa consiste en la recopilación de las historias de usuario y se evalúa la rentabilidad del proyecto en el mercado.

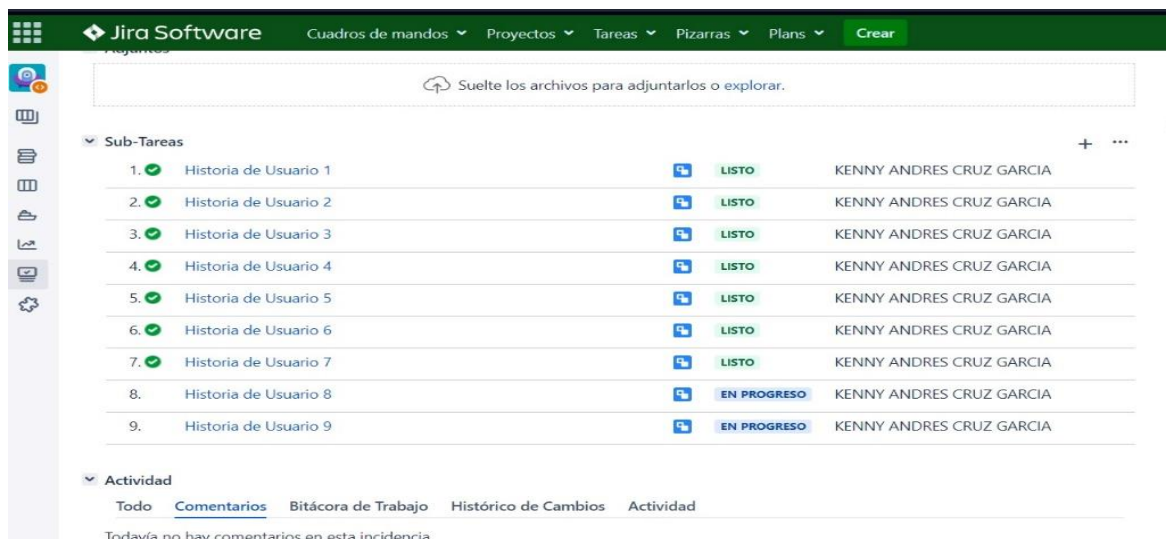


Figura3. Recopilación de las Historias de Usuario del sistema.

2. Sprint Planning

En este proceso se definen los requisitos del proyecto con base a las historias de usuario que se realizaron anteriormente. Se detallan las características técnicas del producto y se planifica una lista de actividades ordenadas dependiendo de la prioridad que estas tengan para realizar.



Figura4. Definición de una historia de usuario.

3. Sprint

En esta etapa se comienza a desarrollar lo plateado cada uno de estos pequeños proyectos se deben realizar en cuatro semanas o incluso en menos permitiendo así un mayor nivel de adaptación.

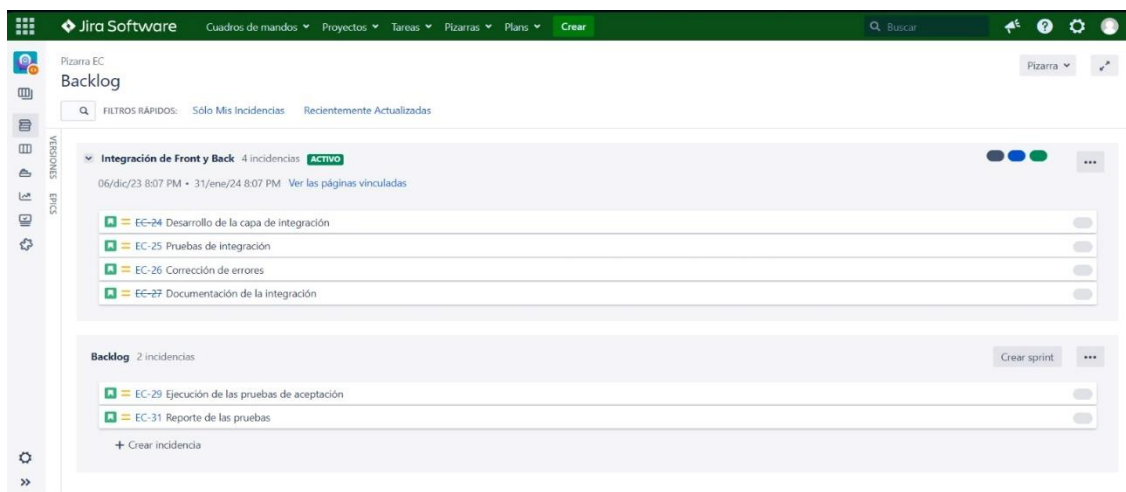


Figura5. *Sprint Activo con sus actividades.*

4. Sprint Backlog

En esta fase se establece una lista de actividades consideradas importantes para el desarrollo del proyecto y un método para la incrementar la calidad de los resultados.

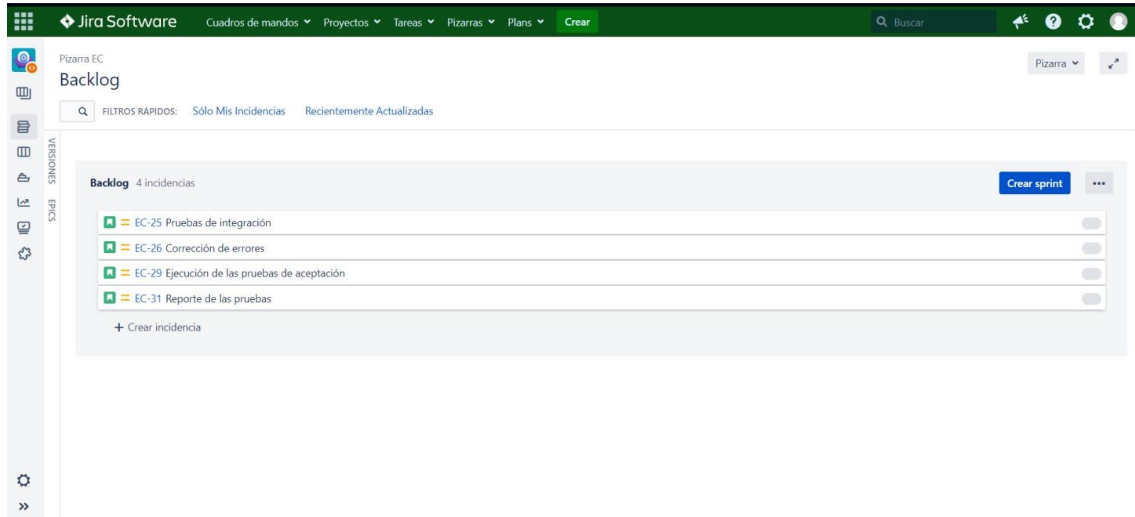


Figura6. *Lista de Actividades por desarrollarse.*

5. Daily sprint meeting

El equipo de trabajo se reúne diariamente sobre dificultades, mejoras que se ha tenido durante el desarrollo de actividades asignadas.

6. Demo y retrospectiva

A la finalización de cada Sprint el equipo se reúne para realizar un análisis retrospectivo sobre puntos favorables y desfavorables y mejorarlos en un nuevo desarrollo.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

En el presente capítulo se muestra el análisis de los resultados obtenidos en la investigación. Se desarrolla en función de los objetivos específicos propuestos. Primero se presenta el análisis de las teorías y fundamentos que sustentan la elaboración de los sistemas de automatización de procesos administrativos y académicos. Seguidamente, se muestran los resultados de los requerimientos funcionales y no funcionales expresados por los usuarios a través del cuestionario aplicado. Sobre la base de los requerimientos de usuario se diseña el sistema de automatización de procesos administrativos y académicos. Finalmente, se ejecuta el desarrollo del sistema.

Resultados de la investigación

Análisis de las respuestas para explorar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de automatización.

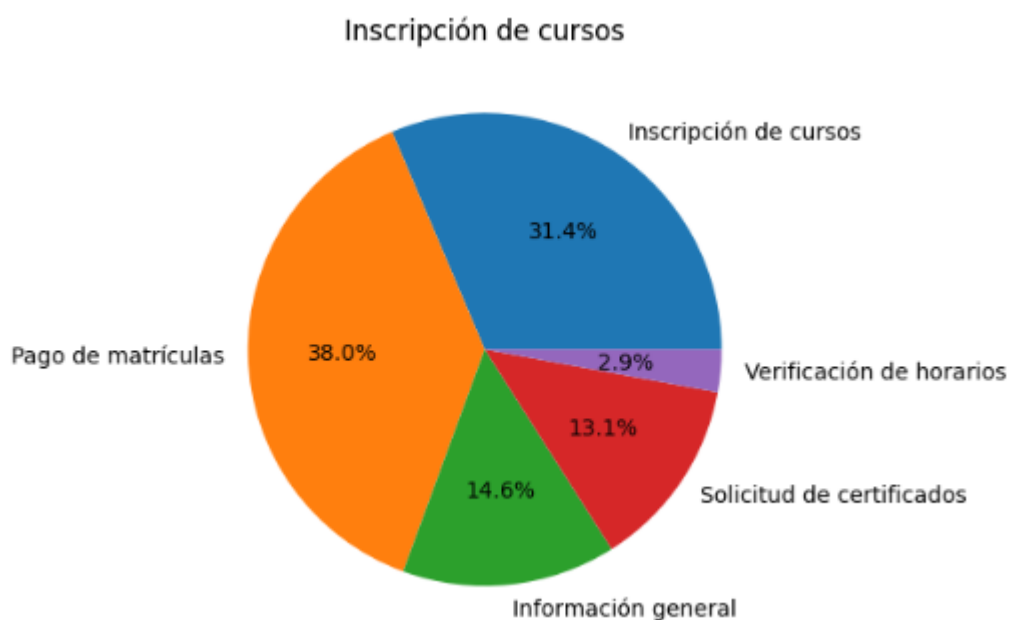


Figura7. Tareas que realiza un centro de educación continua.

La encuesta reveló que las tareas más comunes realizadas por los estudiantes en un centro de educación continua son la inscripción en cursos (31.4%) y el pago de matrículas (38.0%), tal y como se muestra en la Figura 7. Estas acciones son cruciales y frecuentes. Las tareas antes indicadas se pueden automatizar eficientemente mediante un sistema institucional de

inscripción en cursos y pago de matrículas de los cursos. La automatización no solo beneficiaría a los estudiantes al ahorrar tiempo y esfuerzo, sino que también permitiría al personal del centro enfocarse en tareas más significativas.

2. ¿Qué tareas le gustaría poder realizar con el sistema automatizado?

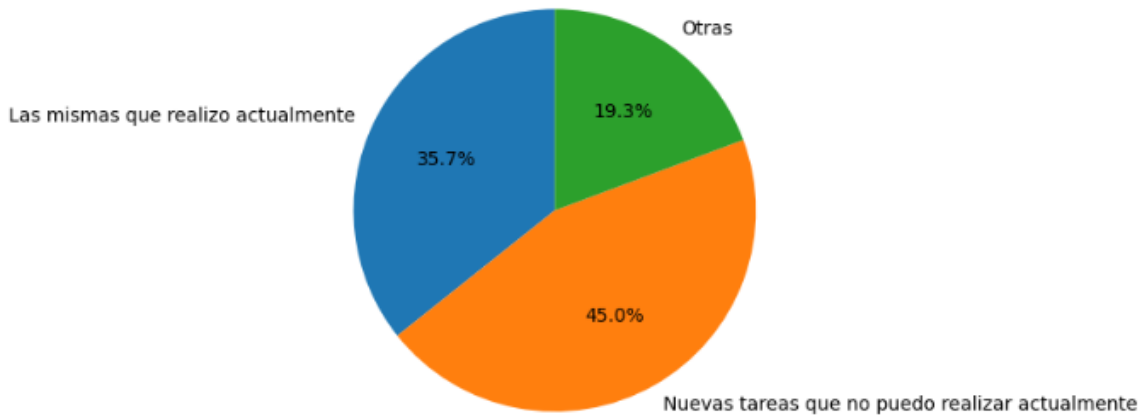


Figura8. Tareas que le gustaría poder realizar con el sistema.

Los resultados de la encuesta indican un interés significativo de los estudiantes en automatizar diversas tareas en el centro de educación continua. El 35,7% desea automatizar las tareas actuales, sugiriendo simplificar los procesos existentes. Además, el 45,0% busca automatizar nuevas tareas, mostrando una disposición a explorar las posibilidades ofrecidas por el sistema de automatización. La opción "Otras", elegida por el 19,3%, puede proporcionar sugerencias específicas, destacando la importancia de recopilar comentarios para entender mejor sus necesidades.

3. ¿Considera que las tareas que realiza actualmente son fáciles de realizar?

Facilidad de las tareas actuales

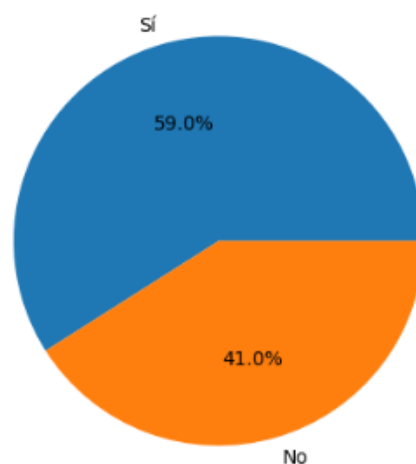


Figura9. *Tareas que realiza son fáciles de realizar.*

Los resultados del gráfico muestran que la mayoría de las personas (59.6%) consideran que la automatización de tareas es muy significativa. Un porcentaje considerable (35.71%) la considera significativa, mientras que solo un pequeño porcentaje (7.14%) la considera no significativa.

En general, la encuesta indica que las personas tienen una opinión positiva sobre la automatización de tareas, considerándola una herramienta útil para mejorar la eficiencia y facilidad de su trabajo.

4. ¿Cuán significativo considera que un sistema automatizado facilite las tareas que realiza?

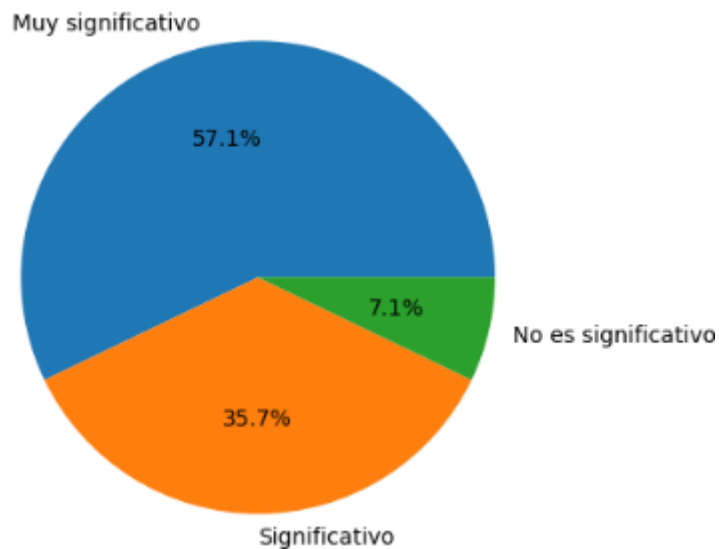


Figura10. *¿Cuán significativo considera que un sistema automatizado facilite las tareas?*

Los resultados de la encuesta muestran que el 92,8% (57,1 + 35,7) de los estudiantes consideran significativo, en mayor o menor grado, que un sistema automatizado puede facilitar sus tareas. Esto es importante para el desarrollo del sistema de automatización de procesos institucionales en un centro de educación continua.

Un sistema de automatización puede ayudar a los estudiantes a realizar sus tareas de manera más eficiente, precisa y consistente. Esto puede liberar a los estudiantes para que se concentren en el aprendizaje y el desarrollo de sus habilidades.

5. ¿Qué datos necesita para realizar sus tareas?

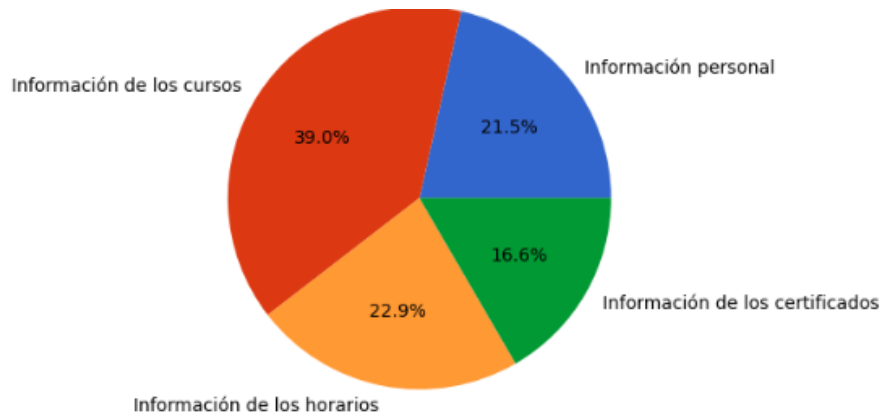


Figura11. Datos necesarios para realizar tareas

Con base en los resultados de la encuesta, se sugieren las siguientes recomendaciones para el desarrollo de un sistema de automatización de procesos institucionales del centro de educación continua:

- El sistema debe contar con acceso a información personal, de cursos y horarios.
- Debe ofrecer a los estudiantes y empleados del centro acceso a estos datos.
- Utilizar eficientemente estos datos para la automatización de tareas.

Estas sugerencias son preliminares, y se enfatiza la importancia de realizar más investigaciones para comprender mejor las necesidades de los estudiantes y las capacidades de los sistemas de automatización de procesos institucionales.

6. ¿Considera que los datos que necesita están disponibles en el centro de educación continua?

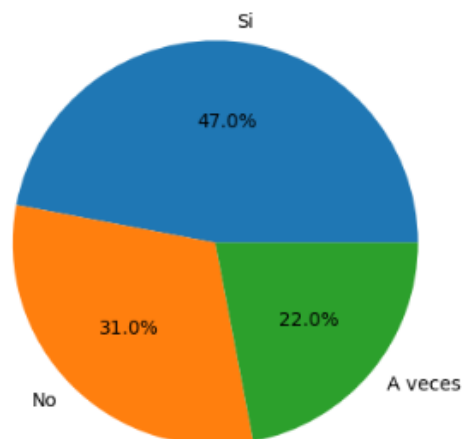


Figura12. Datos que necesita están disponibles en el centro de educación continua.

En el análisis de la encuesta, el 47,0% de los estudiantes cree que los datos necesarios están disponibles en el centro de educación continua, mientras que el 31,0% piensa lo contrario y el 22,0% está indeciso. Estos resultados indican la importancia de garantizar un acceso eficiente a los datos para el desarrollo de un sistema de automatización de procesos institucionales en el centro.

7. ¿Cómo desea almacenar y acceder a los datos con el sistema?

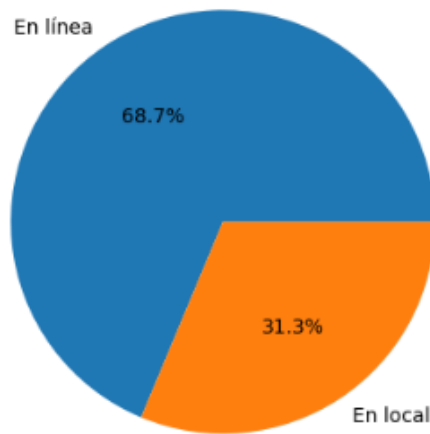


Figura13. ¿Cómo desea almacenar y acceder a los datos del sistema?

Los resultados de la encuesta sugieren que el 68,7% de los estudiantes prefieren almacenar y acceder a los datos en línea. Esto se debe a que el almacenamiento en línea ofrece una serie de ventajas, como:

- Acceso desde cualquier lugar: Los estudiantes pueden acceder a los datos desde cualquier dispositivo conectado a Internet, lo que les da flexibilidad y movilidad.
- Seguridad: Los datos almacenados en línea están protegidos por medidas de seguridad avanzadas, como cifrado y autenticación.
- Escalabilidad: El almacenamiento en línea puede escalarse fácilmente para satisfacer las necesidades cambiantes de los estudiantes.

8. ¿Qué grado de importancia atribuye a que un sistema automatizado le proporcione los datos necesarios para llevar a cabo sus tareas?

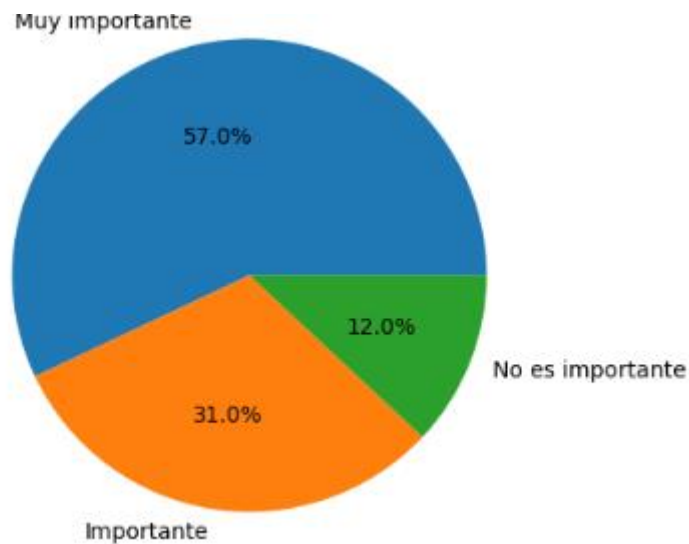


Figura14. Grado de importancia que atribuye un sistema automatizado.

El 57,0% de los encuestados valora altamente la importancia de un sistema automatizado que les proporcione datos para sus tareas, el 31,0% lo considera importante, y el 12,0% no lo considera importante. Estos resultados indican que la mayoría de los sistemas automatizados son herramientas valiosas para obtener datos precisos y actualizados, mejoran la toma de decisiones, la productividad y reducen los errores.

9. ¿Cómo le gustaría que fuera la interfaz (diseño que se muestra a cada uno de las personas) del sistema?

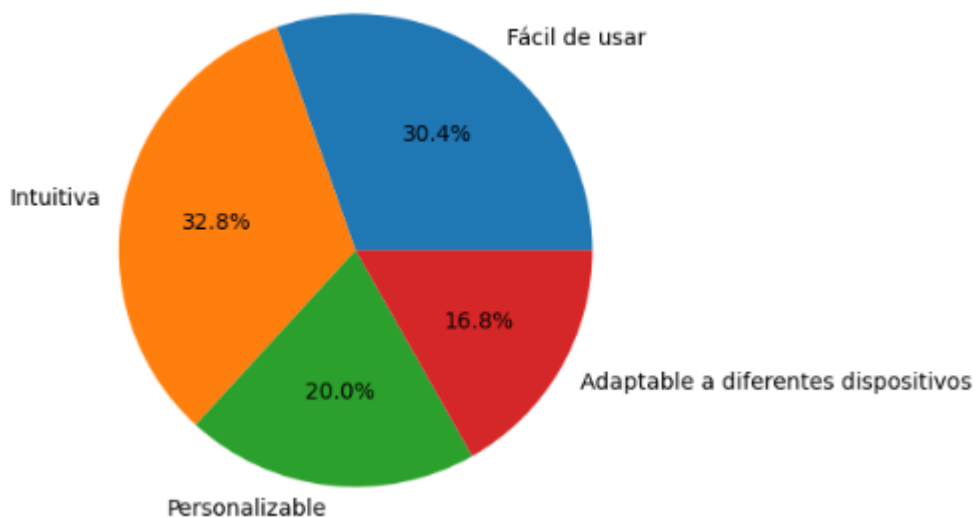


Figura15. *Diseño de interfaz del sistema.*

Los resultados que muestra la Figura 15 sugieren que los usuarios prefieren en orden de prioridad que la interfaz que sea: intuitiva, fácil de usar y personalizable. También es importante que la interfaz sea adaptable a diferentes dispositivos, ya que cada usuario puede tener diferentes preferencias en cuanto a la forma en que interactúa con los dispositivos electrónicos.

Por lo cual se implementan las siguientes características:

- Use un lenguaje claro y conciso.
- Use un diseño simple y organizado.
- Ofrezca opciones de personalización para que los usuarios puedan adaptar la interfaz a sus necesidades.
- Haga que la interfaz sea compatible con una variedad de dispositivos.

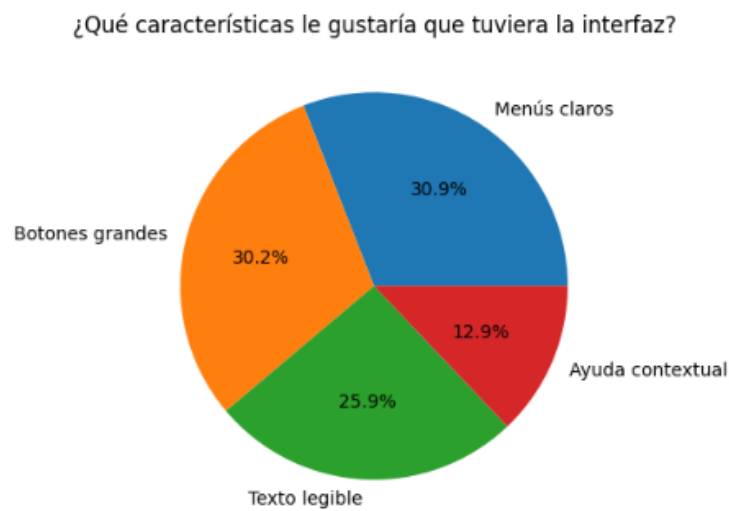


Figura16. *Características de interfaz.*

Los resultados de la Figura 16 sugieren que los usuarios prefieren una interfaz que sea fácil de entender y usar. Los menús claros y los botones grandes facilitan la navegación por la interfaz. El texto legible facilita la lectura de la información. La ayuda contextual proporciona información adicional cuando es necesario.

Sobre la base de estos resultados, se pueden sacar las siguientes conclusiones:

- Los usuarios quieren una interfaz que sea fácil de usar y entender.
- Los usuarios quieren una interfaz que sea visualmente atractiva y fácil de leer.

- Los usuarios quieren una interfaz que sea útil y proporcione información adicional cuando sea necesario.

¿Considera que la interfaz actual del centro de educación continua es fácil de usar?

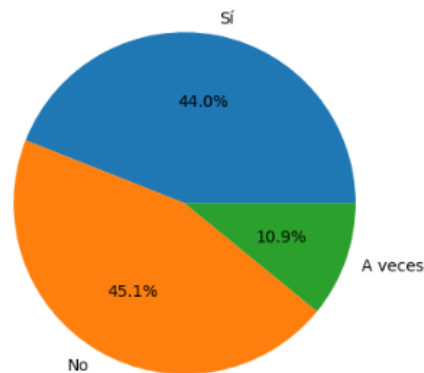


Figura17. *Interfaz actual del centro de educación continua.*

La Figura 17 muestra que el 45,1% de las personas encuestadas expresa que la interfaz del centro de educación continua no es fácil de usar y un 10,9% dice que solamente a veces se facilita su uso. Si se ven estos dos datos de forma integral se infiere que un 56,0% de los usuarios presentan dificultad al usar la interfaz en comparación con el 44,0% que expresa que es de fácil uso. Estos resultados sugieren que la interfaz actual del centro de educación continua tiene un diseño que es adecuado para algunas personas, pero que podría ser mejorado para facilitar su uso para otras personas.

Importancia de la facilidad de uso de la interfaz del sistema

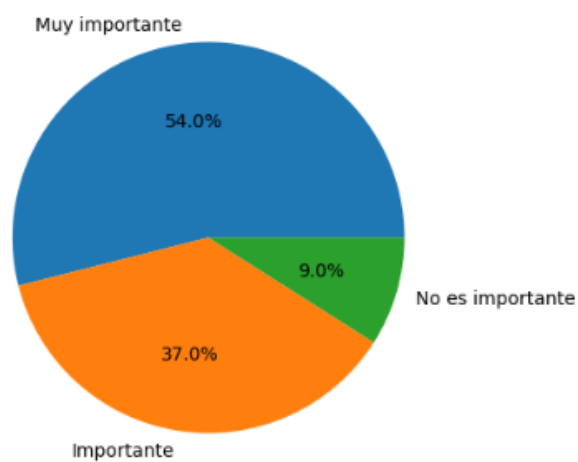


Figura18. *Facilidad de uso de la interfaz del sistema.*

En base a estos resultados, que muestra la Figura 18 se pueden sacar la siguiente conclusión: La facilidad de uso de la interfaz del sistema es considerada importante, en mayor o menor

grado, por la mayoría de los usuarios (91,0%), por lo cual se debe considerar en el diseño del sistema. En tal sentido, se tiene en cuenta las siguientes opciones:

- Usar un lenguaje claro y conciso en los menús y la ayuda.
- Usar un diseño simple y organizado que sea fácil de navegar.

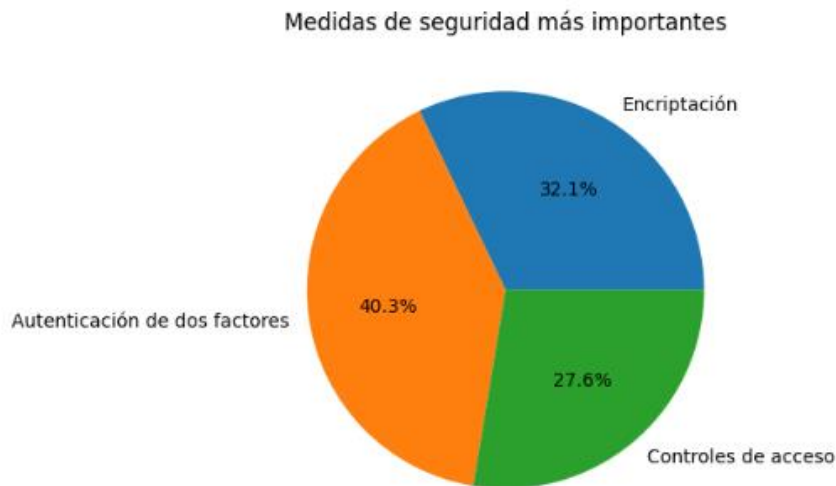


Figura19. *Medida de seguridad.*

Con base en los resultados que muestra la Figura 19, se pueden sacar las siguientes conclusiones:

- Los usuarios consideran, en orden de prioridad, que la autenticación de dos factores, la encriptación, y los controles de acceso son las medidas de seguridad más importantes para proteger sus datos.
- Los usuarios están conscientes de la importancia de proteger sus datos y están dispuestos a tomar medidas para hacerlo.

Por lo cual se debe implementar en el sistema las siguientes medidas de seguridad para proteger los datos de sus usuarios:

- La encriptación se puede utilizar para proteger los datos en tránsito y en reposo.
- La autenticación de dos factores agrega una capa adicional de seguridad al exigir a los usuarios que proporcionen dos factores de autenticación, como una contraseña y un código de verificación.
- Los controles de acceso se pueden utilizar para restringir el acceso a los datos a las personas autorizadas.

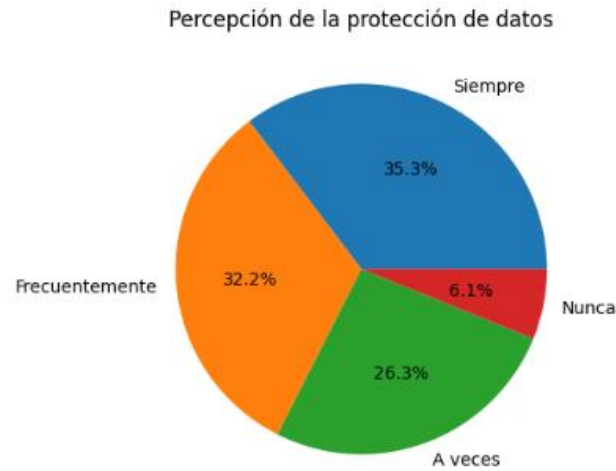


Figura20. Centro de educación continua protege adecuadamente sus datos.

Basándose en los resultados que muestra la Figura 20, se concluye que el 67,5% de los encuestados cree que el centro de educación continua protege sus datos, pero un porcentaje significativo expresa preocupaciones sobre la seguridad de los mismos, 32,5%. Como recomendaciones, se sugiere que el sistema de automatización de procesos del centro continúe mejorando sus medidas de seguridad de datos implementando un programa de seguridad de datos integral que incluya controles de acceso, cifrado, auditoría y formación de empleados.



Figura21. Significado de protección de información.

Basándonos en los hallazgos presentados en la Figura 21, se puede concluir que los encuestados atribuyen un alto valor a la importancia de contar con un sistema automatizado para proteger su información. Sin embargo, un porcentaje significativo de ellos expresa inquietudes respecto a la seguridad de dichos sistemas automatizados. Por consiguiente, se implementa una política de seguridad transparente que detalla la recopilación, uso y compartición de datos por parte del

sistema del centro de educación continua. Además, se lleva a cabo auditorías regulares con el fin de detectar y corregir cualquier vulnerabilidad que pueda comprometer la seguridad de la información.

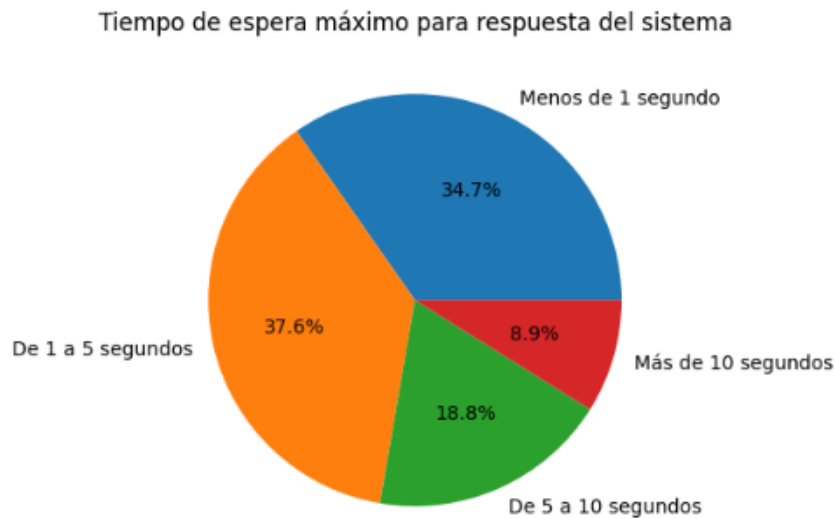


Figura22. *Tiempo de espera de peticiones.*

Los resultados muestran la Figura 22 indican que los usuarios tienen expectativas de respuestas rápidas por parte de un sistema de automatización de procesos. Por lo cual se recomienda diseñar el sistema de automatización para responder a las peticiones de los usuarios en un tiempo razonable. Además, es esencial realizar pruebas exhaustivas para asegurar que cumpla con los requisitos de rendimiento establecidos.

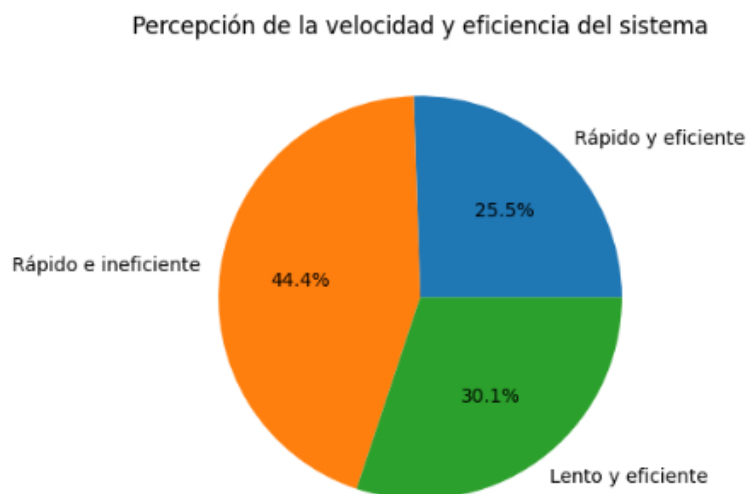


Figura23. *Calificación de velocidad del sistema actual.*

Basados en los resultados que muestra la Figura 23 se concluye que la velocidad del sistema actual del centro de educación continua requiere mejora según los usuarios. Se recomienda que

el centro identifique y optimice los procesos más lentos. Además, se sugiere la utilización de tecnologías de automatización para reducir la dependencia de intervención humana en los procesos, buscando así optimizar la velocidad del sistema mediante las siguientes características:

- Reevaluar los requisitos del sistema para asegurarse de que están optimizados para la velocidad.
- Reducir la complejidad del sistema para hacerlo más eficiente.
- Utilizar tecnologías de almacenamiento y procesamiento de datos más rápidas.
- Implementar técnicas de optimización de rendimiento.

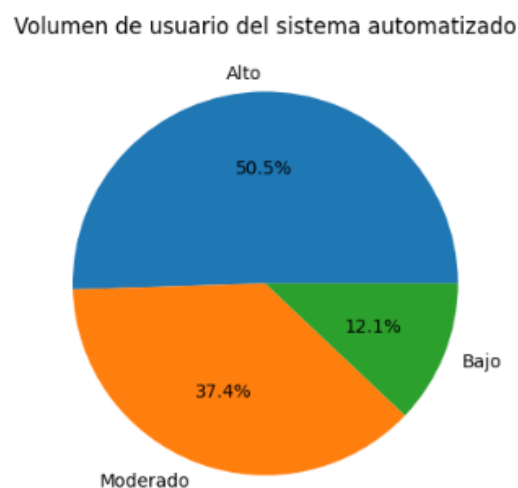


Figura24. *Volumen a considerar para manejar el sistema.*

Basándose en los resultados de la figura 24, se concluye que hay un apoyo significativo para implementar un sistema de automatización de procesos en el centro de educación continua que se tome en cuenta que este sistema debe ser utilizado por personal capacitado o individuos que conozcan acerca de este proceso para mayor facilidad y evitar contratiempos.

Características para la accesibilidad del sistema automatizado

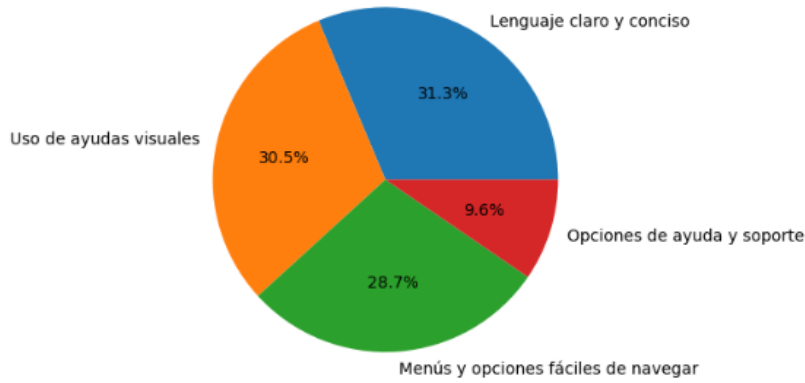


Figura25. Características para ayudar al sistema ser más accesible.

Los resultados que muestra la Figura 25 permiten afirmar que los encuestados valoran la accesibilidad como una característica importante en un sistema automatizado, con énfasis en el uso de un lenguaje claro y conciso; las ayudas visuales y menús y opciones fáciles de navegar. Se recomienda que el sistema sea diseñado considerando en la accesibilidad las características antes descritas

Para mejorar la accesibilidad de su sistema automatizado, el centro de educación continua podría implementar medidas como utilizar un lenguaje claro y conciso en todas las comunicaciones, incorporar ayudas visuales como gráficos e imágenes, y diseñar menús y opciones de forma fácilmente localizable y usable.

Satisfacción con la velocidad del sistema

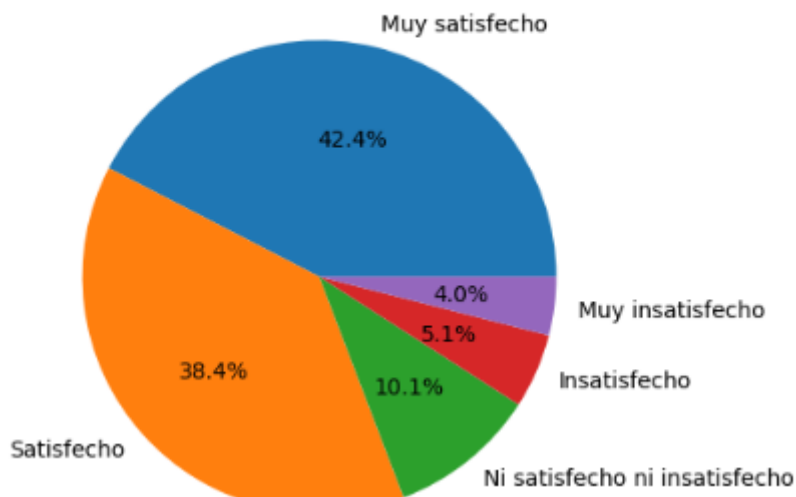


Figura26. *Calificación de velocidad del sistema actual.*

Los usuarios consideran que la velocidad del sistema actual del centro de educación continua necesita mejoras, tal y como lo muestra la Figura 26, por lo que se recomienda que el centro identifique y optimice los procesos más lentos. Se sugiere la utilización de tecnologías de automatización para reducir la intervención humana en los procesos. Además, se proponen medidas específicas como la reevaluación de los requisitos del sistema, la reducción de su complejidad, la implementación de tecnologías más rápidas y el uso de técnicas de optimización de rendimiento.

Desarrollo de la propuesta

Descripción del proyecto:

La ejecución de un sistema destinado a automatizar las operaciones institucionales del centro de educación continua de una universidad pública en Ecuador tiene como principal propósito mejorar la eficacia y exactitud del procedimiento actual, el cual se lleva a cabo de manera manual y enfrenta desafíos como errores, demoras y dificultades en la inscripción y pago de cursos ofrecidos en el centro. El sistema propuesto busca centralizar y estructurar la información relevante relacionada con los cursos, estudiantes e inscripciones.

Planificación del proyecto de software

Recursos

Para la elaboración de este trabajo de titulación se emplean los recursos habituales en proyectos de desarrollo de software. Estos recursos abarcan lo siguiente:

- **Recursos Humanos:** Integrado por los autores de este trabajo, quienes desempeñan el rol de programadores.
- **Recursos de Software:** La herramienta principal de desarrollo seleccionada es el editor de código Visual Studio Code. Además, se utiliza el sistema de control de versiones Git y el repositorio GitHub para almacenar el proyecto. Estas elecciones se basan en su gratuidad y su adecuación a las necesidades del desarrollo.
- **Recursos de Hardware:** Se requiere un equipo de desarrollo con capacidad suficiente para ejecutar el software y las herramientas necesarias para evitar contratiempos durante el proceso de desarrollo.

- **Recursos de Infraestructura y Redes:** Es esencial contar con conexión a Internet para acceder a recursos en la nube y trabajar de forma remota. Además, se necesita una base de datos para almacenar y gestionar los datos del proyecto.
- **Recurso Financiero:** Es relevante considerar este aspecto en caso de no disponer de una computadora con características adecuadas o de un servicio de Internet.
- **Recurso de Tiempo:** Se destaca como el recurso más crucial, ya que es fundamental que el equipo humano cuente con el tiempo suficiente para ejecutar el proyecto de manera adecuada.

Estimación del Proyecto

La estimación del proyecto implica considerar las principales tareas a realizar, el tiempo aproximado requerido para completar cada una de ellas, y una lista de factores de estimación establecidos por los tutores de este trabajo de titulación.

Tareas principales:

1. **Análisis de requisitos:** Consiste en llevar a cabo reuniones con las partes interesadas para comprender los requisitos y funcionalidades esenciales del sistema.
2. **Diseño de la arquitectura:** Implica la creación de un diseño detallado de la arquitectura del sistema, identificando sus componentes y flujos de trabajo.
3. **Diseño de interfaces de usuario:** Se trata de la elaboración de diseños de alto nivel que describen la composición y distribución de los elementos visuales del sistema.
4. **Desarrollo del frontend y backend:** Comprende la implementación de la interfaz de usuario (frontend) y la lógica de negocio (backend) del sistema.
5. **Integración de la base de datos:** Involucra la configuración de una base de datos para almacenar y gestionar la información de los estudiantes del centro de educación continua.
6. **Desarrollo de funcionalidades específicas:** Consiste en la implementación de características personalizadas solicitadas por la editorial, como la generación de documentos y reportes.
7. **Pruebas y depuración:** Implica la realización de pruebas exhaustivas para asegurar la calidad y confiabilidad del sistema.

Factores de estimación:

1. Evaluación de la Complejidad Funcional: Se lleva a cabo una evaluación de la complejidad de las funciones requeridas y su impacto en el proceso de desarrollo.
2. Integración de Sistemas: Se considera la integración con sistemas preexistentes y la posible necesidad de desarrollar API personalizadas.
3. Diseño Adaptativo (Responsive Design): Se estima el esfuerzo adicional necesario para asegurar que el diseño sea compatible con distintos dispositivos y tamaños de pantalla.
4. Seguridad: Se analizan los requisitos de seguridad y se determinan las medidas necesarias para salvaguardar la integridad del contenido.
5. Pruebas y Depuración: Se asigna tiempo para llevar a cabo pruebas exhaustivas y corregir cualquier error identificado durante el proceso de desarrollo.

Estimación de tiempo:

- Revisión de requisitos: 3 semanas
- Elaboración de la arquitectura: 4 semanas
- Diseño de interfaces de usuario: 4 semanas
- Desarrollo del frontend y backend: 19 semanas
- Integración de la base de datos: 2 semanas
- Implementación de funcionalidades específicas: 6 semanas
- Realización de pruebas y depuración: 12 semanas

Ruta del proyecto

Se elabora un diagrama de Gantt que detalla cada una de las fases de desarrollo por las que atraviesa el proyecto. Todas estas fases deben completarse para garantizar el éxito del desarrollo y alcanzar los objetivos propuestos. A continuación, se muestra el diagrama:

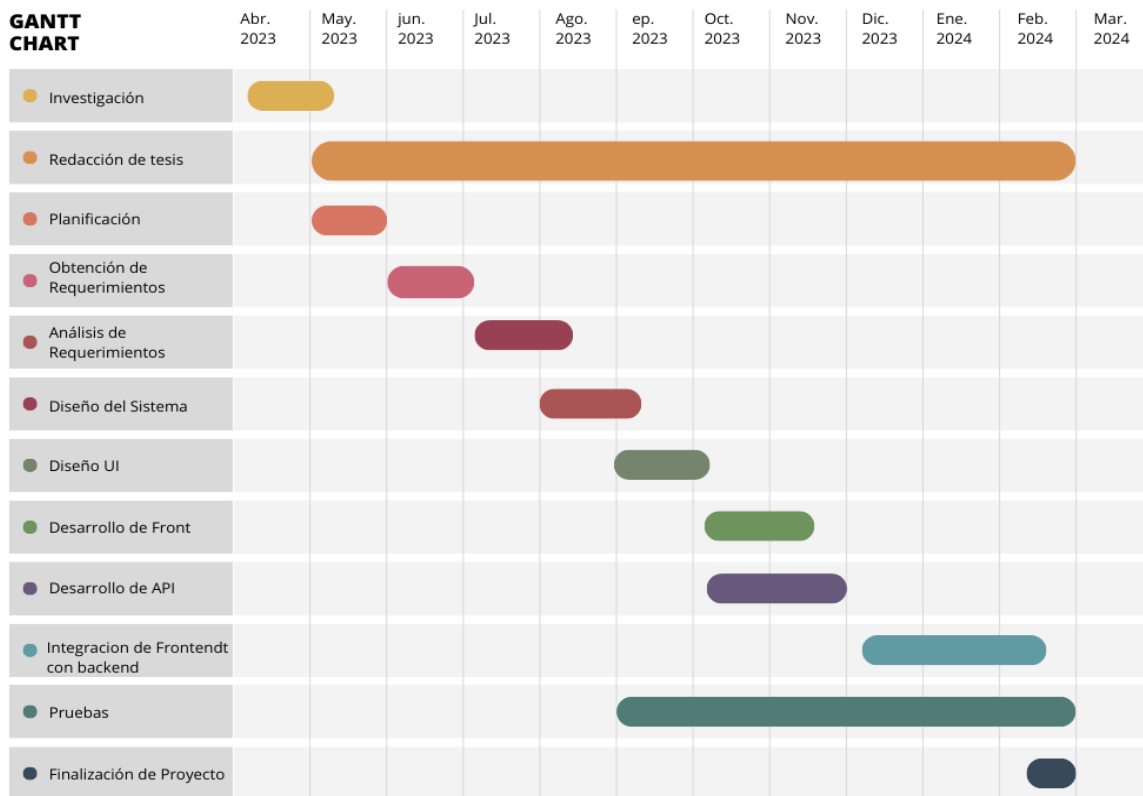


Figura27. Diagrama de Gantt

Herramientas de gestión del proyecto

La herramienta primordial empleada para la gestión del proyecto es Jira, creada por Atlassian. Reconocida como líder en la gestión de proyectos de software, Jira proporciona un enfoque completo y colaborativo para la planificación, seguimiento y entrega de proyectos. Su flexibilidad le permite adaptarse a diversas metodologías de trabajo.

Sistema de gestión de versiones

El proyecto utiliza Git como su sistema de gestión de versiones, lo que permite un seguimiento detallado de los cambios en el código fuente y fomenta la colaboración efectiva entre los equipos de desarrollo al manejar ramificaciones, fusiones y versiones de manera eficiente. La capacidad de Git para trabajar de manera descentralizada otorga flexibilidad y robustez al proyecto, permitiendo que los desarrolladores trabajen de manera independiente antes de integrar sus contribuciones.

Adicionalmente, se hace referencia a GitHub como la plataforma seleccionada para almacenar el código fuente del proyecto. GitHub es reconocido como un líder en alojamiento y

colaboración en proyectos basados en Git, proporcionando un entorno centralizado para el almacenamiento del código fuente. Facilita la colaboración en tiempo real, la revisión de código y el seguimiento de problemas. Con herramientas integradas para la automatización de flujos de trabajo y la gestión de proyectos, GitHub se ha convertido en un elemento fundamental que impulsa la eficiencia y la transparencia en el desarrollo de software colaborativo.

2. Análisis del Diseño

Visión y Alcance:

El desarrollo de un sistema para automatizar los procesos institucionales del centro de educación continua de una universidad pública en Ecuador tiene como objetivo principal proporcionar una plataforma eficaz, transparente y colaborativa que mejore significativamente la gestión y supervisión de los procedimientos administrativos y académicos. Su visión es revolucionar la experiencia de estudiantes, profesores y personal administrativo al ofrecer un entorno digital integrado que optimice los procesos, promueva la comunicación efectiva y asegure la calidad del sistema.

El alcance del sistema abarca la gestión de datos de estudiantes, el proceso de inscripción, matriculación y reportes. Se busca potenciar la eficiencia, transparencia y experiencia de los usuarios, lo que contribuirá a generar información estratégica para evaluar y mejorar continuamente el centro de educación continua.

Nombre del Producto:

Diseño y desarrollo de un sistema para la automatización de los procesos institucionales del centro de educación continua de una universidad pública del Ecuador

Cliente Objetivo:

Personal académico, administrativo, y estudiantes de una universidad.

Funcionalidad del sistema

Gestión de Periodos Académicos:

- Crear un nuevo periodo académico: Permite registrar un nuevo periodo académico en el sistema, especificando su nombre, fecha de inicio, fecha de finalización, estado, descripción.

- Obtener todos los periodos académicos: Permite recuperar una lista de todos los periodos académicos registrados en el sistema, incluyendo información detallada sobre cada uno de ellos.
- Obtener un periodo académico por su ID: Permite recuperar los detalles de un periodo académico específico mediante su identificador único.
- Modificar un periodo académico por su ID: Permite modificar la información de un periodo académico específico mediante su identificador único.
- Desactivar un periodo académico por su ID: Permite desactivar un periodo académico específico mediante su identificador único.

Gestión de Cursos:

- Crear un nuevo curso: Permite registrar un nuevo curso en el sistema, proporcionando su nombre, descripción, capacidad, precio, estado, imagen, horarios, fechas de inicio y finalización, así como detalles adicionales.
- Obtener todos los cursos: Permite recuperar una lista de todos los cursos disponibles en el sistema, incluyendo información detallada sobre cada uno de ellos.
- Obtener un curso por su ID: Permite recuperar los detalles de un curso específico mediante su identificador único.
- Asociar y desasociar modalidades a un curso: Permite agregar o quitar modalidades asociadas a un curso, lo que define los diferentes tipos de modalidades ofrecidos para ese curso.
- Asociar y desasociar formulario a un curso: Permite agregar o quitar formulario de inscripción asociado a un formulario de registro, lo que define los diferentes tipos de formularios para ese curso.
- Desactivar un curso por su ID: Permite desactivar un curso específico mediante su identificador único.

Gestión de Matriculaciones:

- Crear una nueva matriculación: Permite registrar una nueva matriculación en el sistema para un usuario en un curso específico, incluyendo detalles como la fecha de matriculación, el estado de la matrícula y otra información relacionada.
- Obtener todas las matriculaciones: Permite recuperar una lista de todas las matriculaciones realizadas en el sistema, incluyendo información detallada sobre cada una de ellas.
- Obtener una matriculación por su ID: Permite recuperar los detalles de una matriculación específica mediante su identificador único.

Gestión de Modalidades:

- Crear una nueva modalidad: Permite registrar una nueva modalidad en el sistema, especificando su nombre, descripción, estado y detalles adicionales.
- Obtener todas las modalidades: Permite recuperar una lista de todas las modalidades disponibles en el sistema, incluyendo información detallada sobre cada una de ellas.
- Obtener una modalidad por su ID: Permite recuperar los detalles de una modalidad específica mediante su identificador único.
- Modificar una modalidad por su ID: Permite modificar la información de una modalidad específica mediante su identificador único.
- Desactivar una modalidad por su ID: Permite desactivar una modalidad específica mediante su identificador único.

Gestión de Categorías:

- Crear una nueva categoría: Permite registrar una nueva categoría en el sistema, proporcionando su nombre, descripción, estado y otros detalles relacionados.
- Obtener todas las categorías: Permite recuperar una lista de todas las categorías registradas en el sistema, incluyendo información detallada sobre cada una de ellas.
- Obtener una categoría por su ID: Permite recuperar los detalles de una categoría específica mediante su identificador único.
- Modificar una categoría por su ID: Permite modificar la información de una categoría específica mediante su identificador único.

- Desactivar una categoría por su ID: Permite desactivar una categoría específica mediante su identificador único.

Gestión de Usuarios:

- Registro de nuevos usuarios: Permite a los usuarios crear una cuenta en el sistema proporcionando información básica como nombres, apellidos, correo electrónico y contraseña.
- Inicio de sesión de usuarios: Permite a los usuarios autenticarse en el sistema utilizando sus credenciales (correo electrónico y contraseña).
- Modificación de información personal de usuarios: Permite a los usuarios actualizar su información personal, como nombre, correo electrónico, contraseña, número de teléfono, etc.
- Asociar y desasociar roles a un usuario: Permite asignar o retirar roles específicos a un usuario, lo que define los permisos y privilegios que tiene en el sistema.

Gestión de Roles:

- Crear un nuevo rol: Permite registrar un nuevo rol en el sistema, especificando su nombre y detalles relacionados.
- Obtener todos los roles: Permite recuperar una lista de todos los roles definidos en el sistema, incluyendo información detallada sobre cada uno de ellos.
- Obtener un rol por su ID: Permite recuperar los detalles de un rol específico mediante su identificador único.
- Desactivar un rol por su ID: Permite desactivar un rol específico mediante su identificador único.

Diagramas

- **Representación de Clases:** Muestra las clases fundamentales del sistema junto con sus interconexiones, resaltando la configuración de la información y la forma en que se guardan los datos.

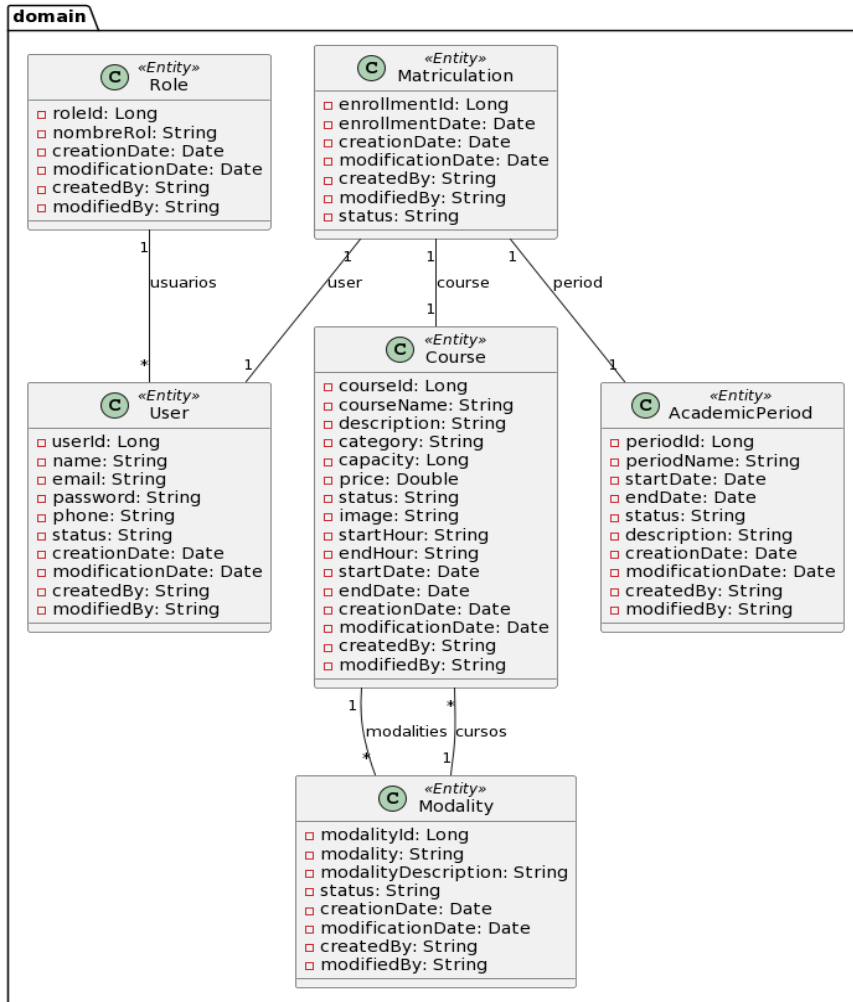


Figura28. Diagrama de Clase

- **Representación de Casos de Uso:** Identifica los diferentes roles de usuario (estudiantes, docentes, administradores) y las acciones que cada uno puede llevar a cabo en el sistema (registro, solicitud, verificación, etc.).

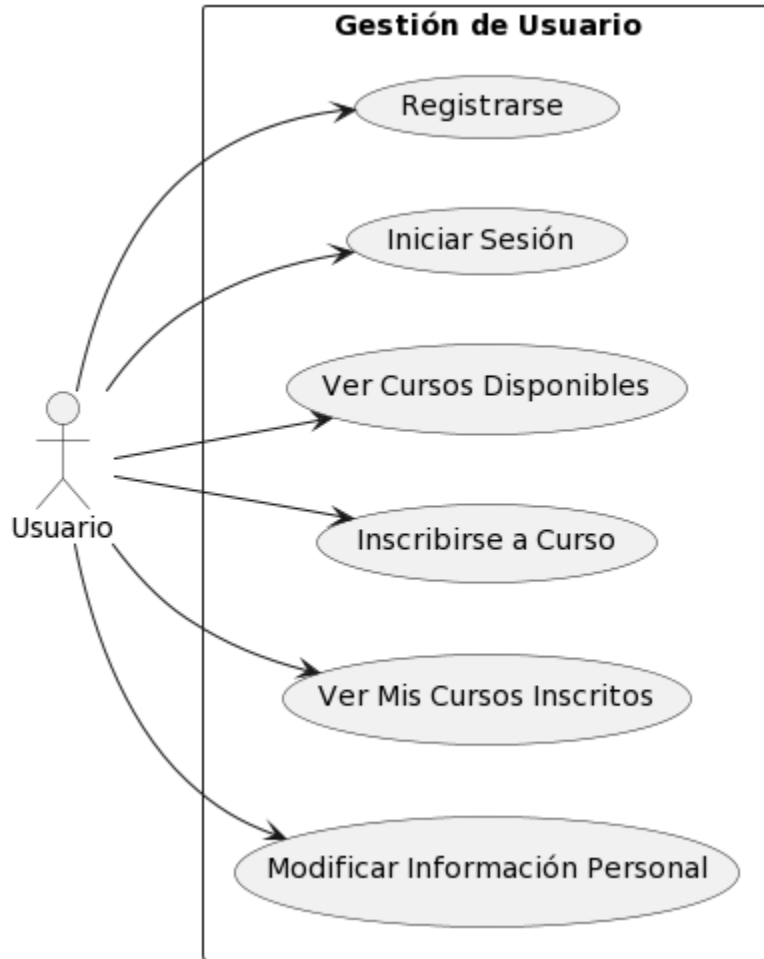


Figura29. Diagrama de caso de uso del usuario

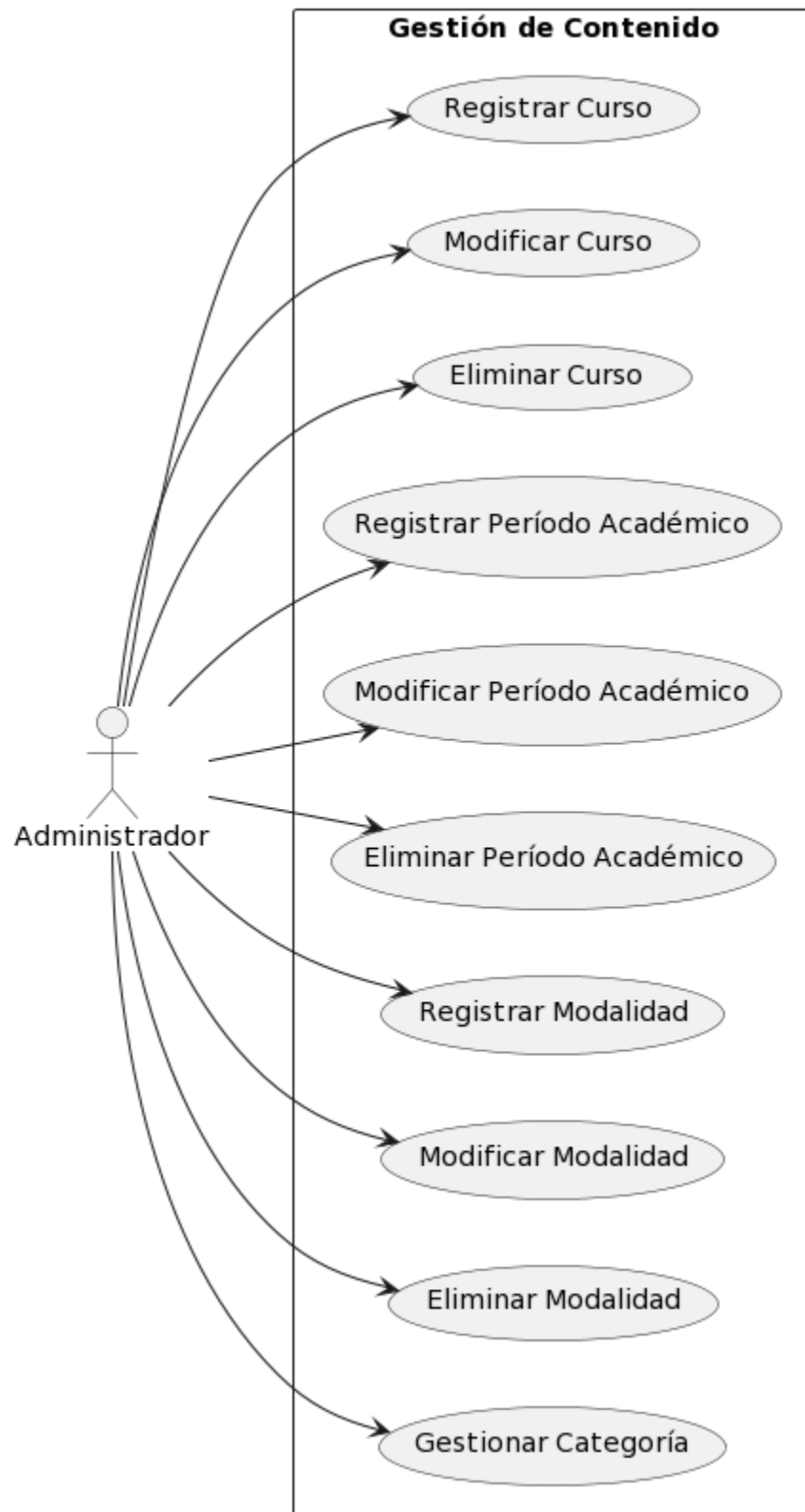


Figura30. Diagrama caso de uso del administrador

- **Representación de Secuencia:** Ilustra la interacción entre los usuarios y el sistema en una secuencia temporal, mostrando cómo se ejecutan las distintas funciones.

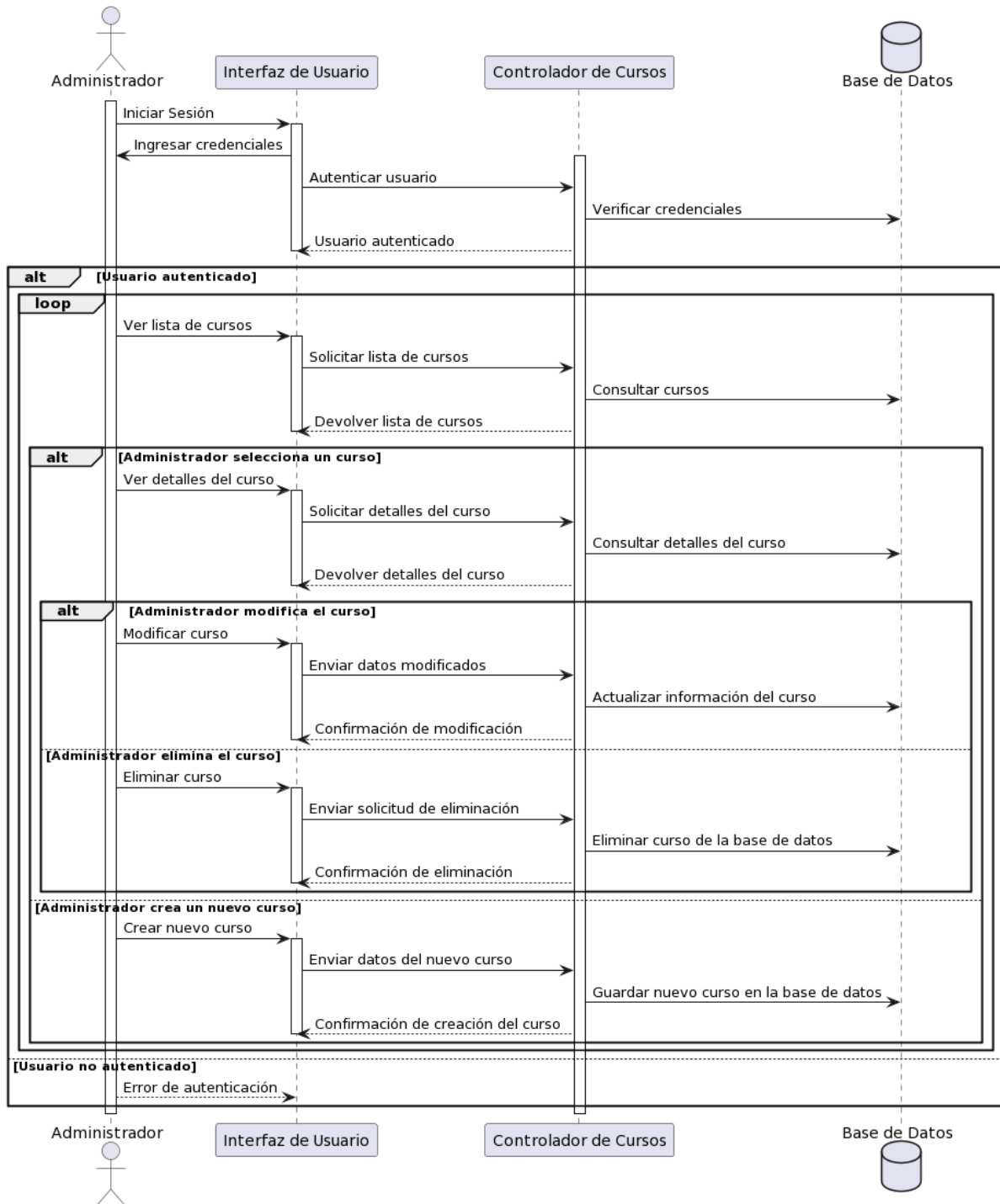


Figura31. Diagrama de secuencia de gestión de cursos

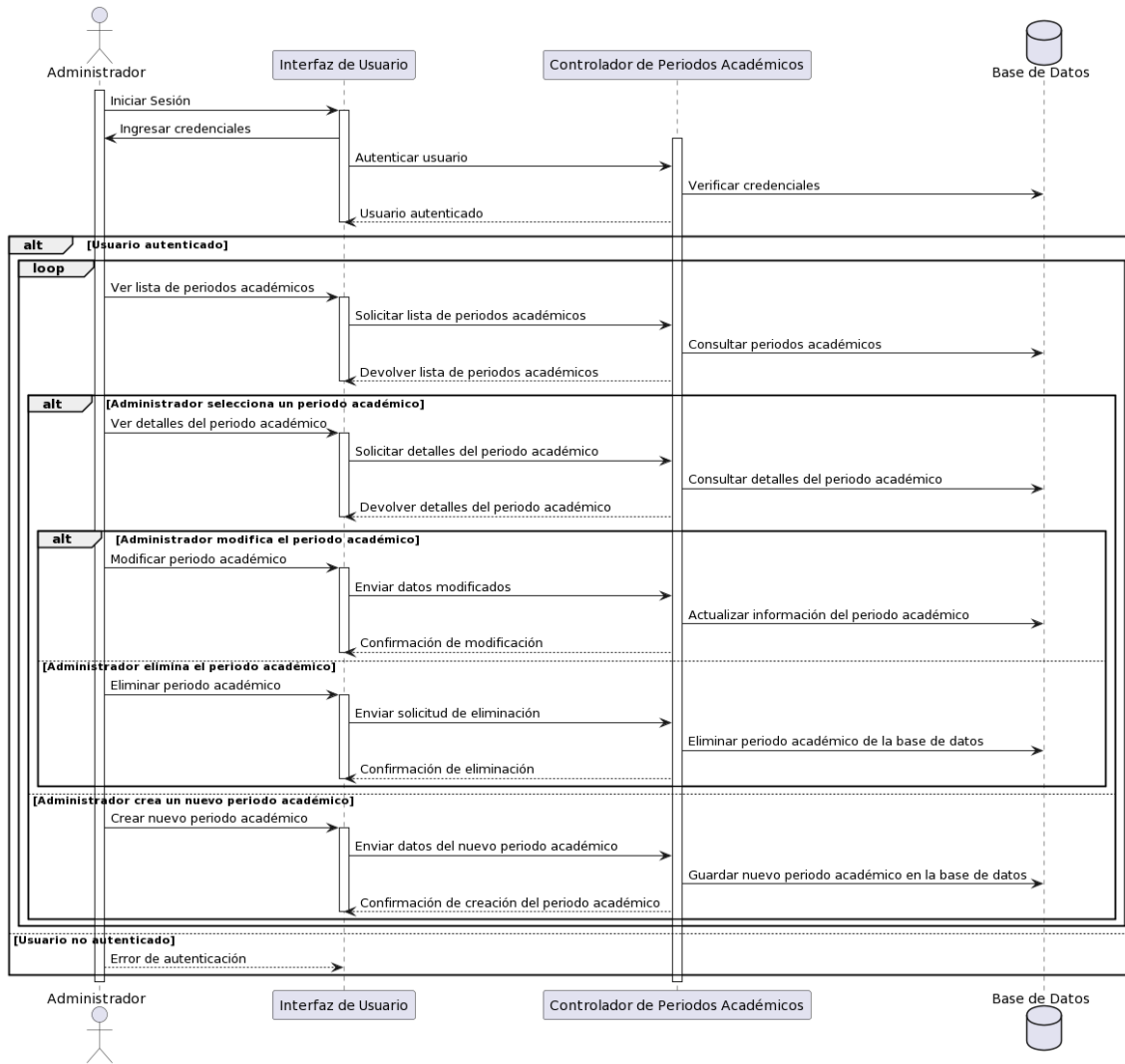


Figura32. Diagrama de secuencia de gestión de periodos académicos

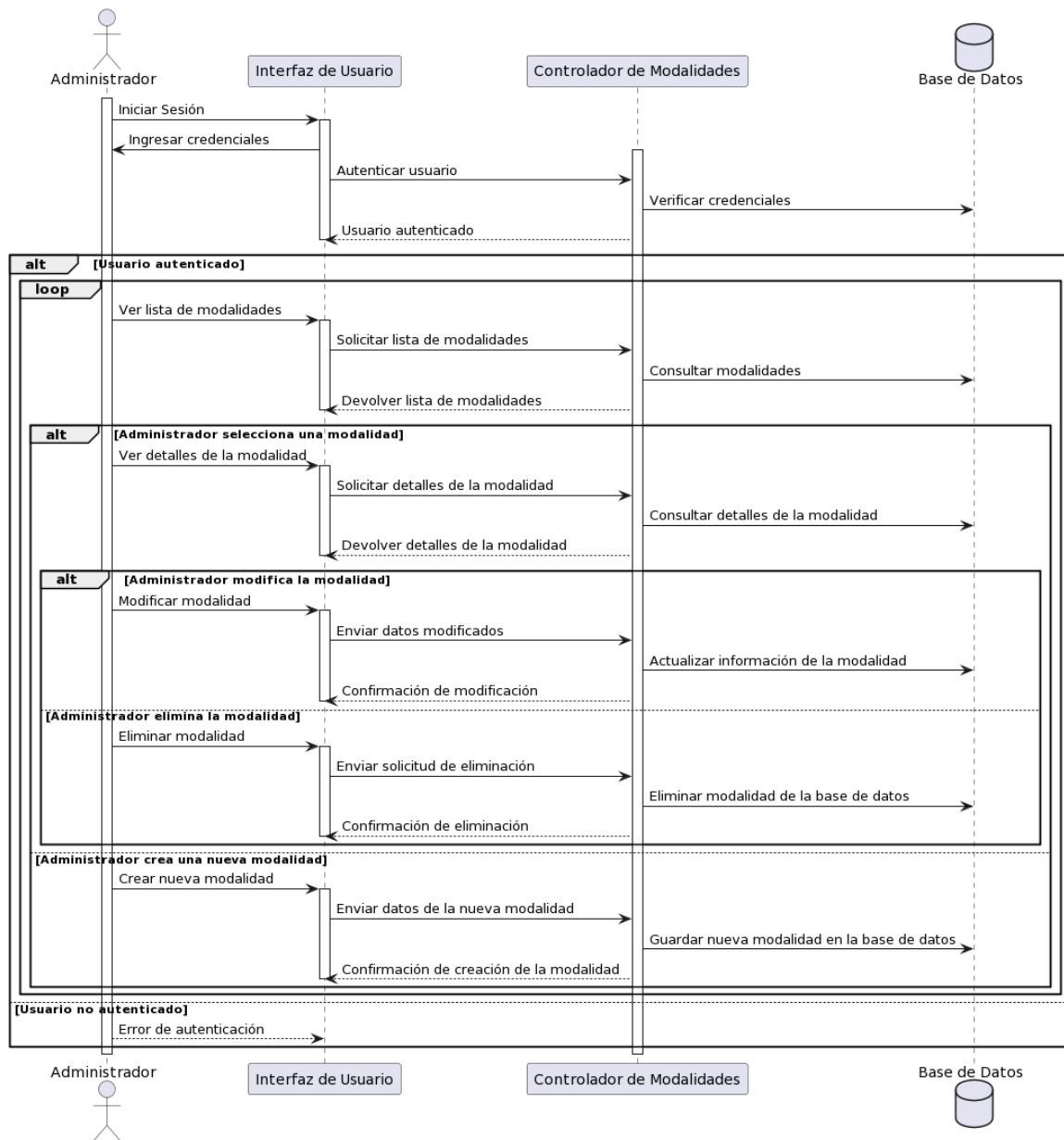


Figura33. Diagrama de secuencias en la gestión de modalidad

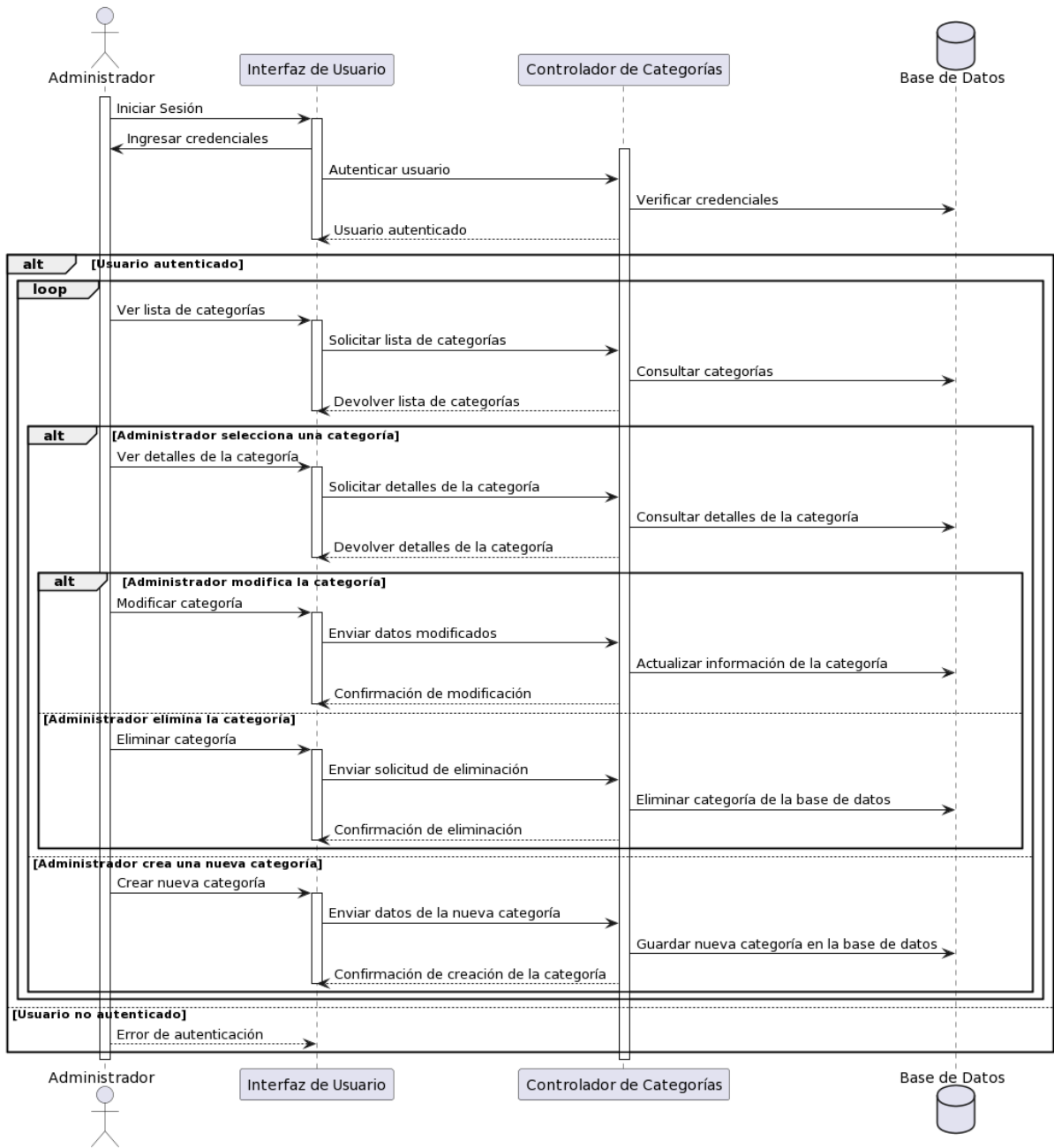


Figura34. Diagrama de secuencias en la gestión de categorías

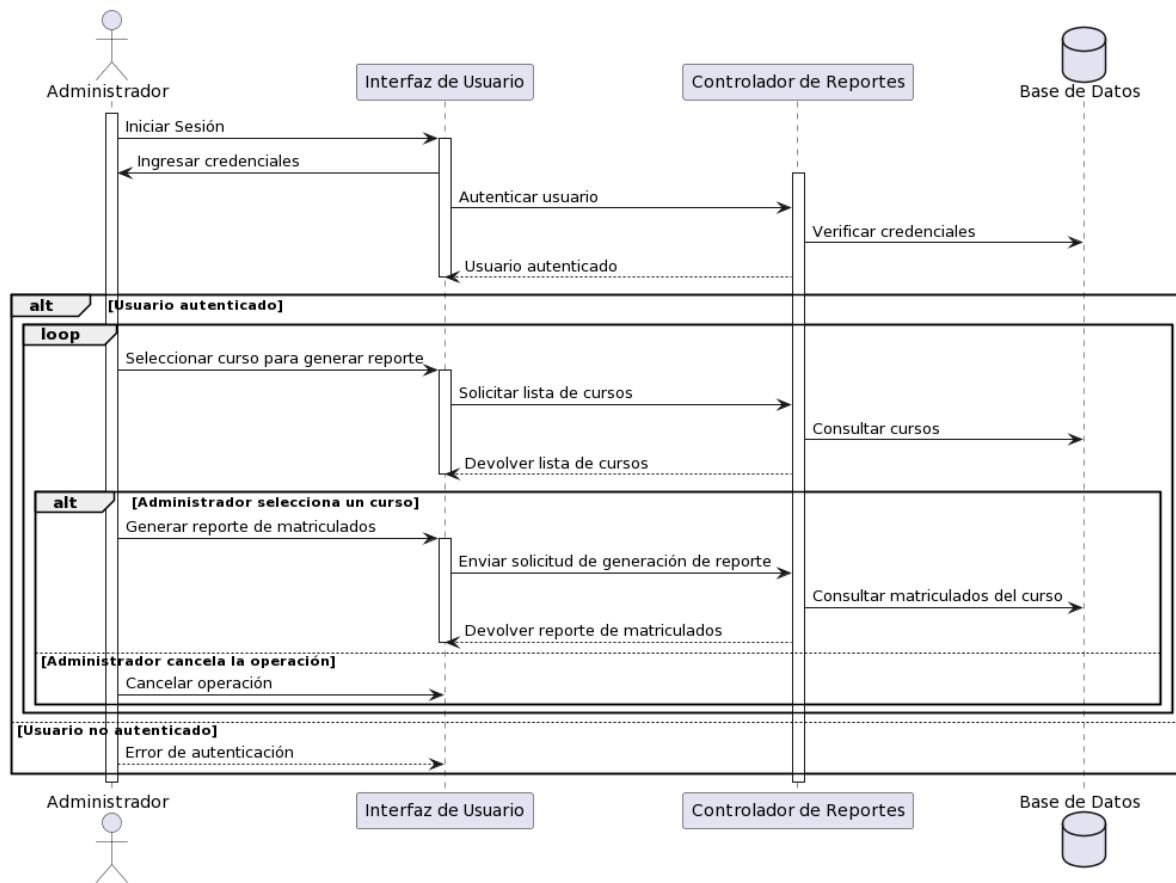


Figura35. Diagrama de secuencia generación de reportes

Bases de Datos

Oracle, una base de datos relacional de código abierto, se combina con Angular, un framework de desarrollo web, en este estudio. Oracle, al ser un sistema de gestión de bases de datos relacional, organiza los datos en tablas con filas y columnas, lo que permite establecer relaciones entre ellos, lo que resulta en una combinación poderosa en el desarrollo web contemporáneo. Angular, reconocido por su elegante sintaxis y sus avanzadas funcionalidades, simplifica el desarrollo de aplicaciones web complejas. La integración natural de Angular con Oracle permite aprovechar las características de esta base de datos, como la gestión de relaciones y transacciones. Además, Laravel facilita prácticas como las migraciones de base de datos y el uso del ORM Eloquent, simplificando la interacción entre la aplicación y la base de datos Oracle. En resumen, esta combinación ofrece una solución eficaz y adaptable para desarrollar sistemas web sólidos.

Diseño de la interfaz de usuario

Para el desarrollo de la interfaz de usuario, se decidió emplear Figma, una plataforma de diseño colaborativo basada en la nube. Figma simplifica la creación y colaboración en diseños de forma eficiente, posibilitando la colaboración en tiempo real y mejorando la comunicación entre los miembros del equipo. Con herramientas como prototipado interactivo, comentarios en línea y versionado de archivos, Figma fomenta un enfoque ágil y colaborativo en el diseño de interfaces, lo que contribuye a la creación de experiencias de usuario efectivas y visualmente atractivas.

A continuación, se muestra el prototipo elaborado, el cual refleja la estructura y el diseño visual planificados para la interfaz de usuario:

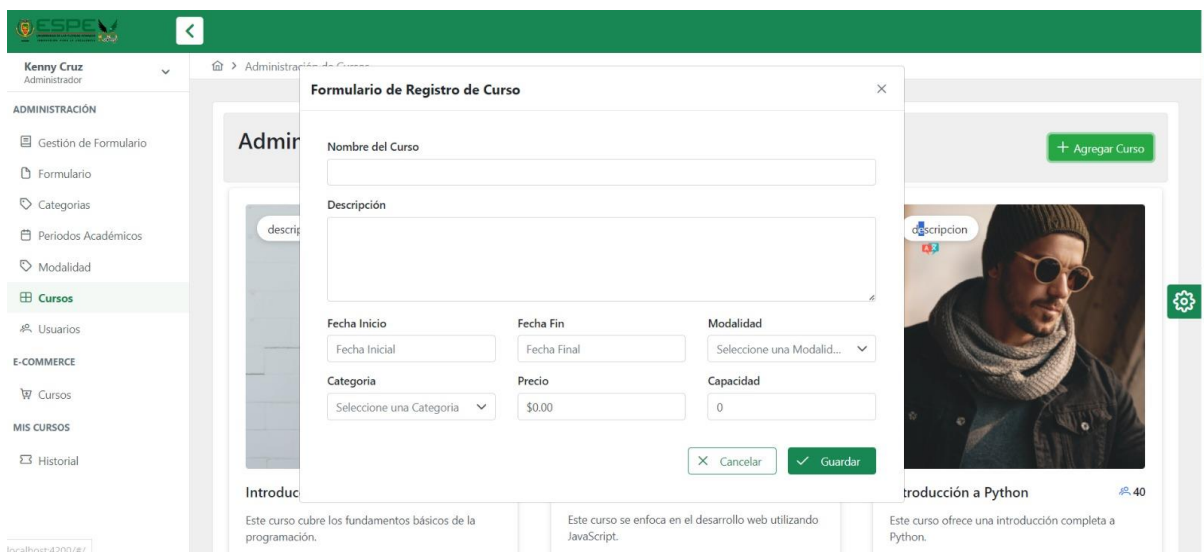


Figura36. Pantalla de formulario de registro de curso

Kenny Cruz
Administrador

administration Modalidad

ADMINISTRACIÓN

- Gestión de Formulario
- Formulario
- Categorías
- Periodos Académicos
- Modalidad**
- Cursos
- Usuarios
- E-COMMERCE
- Cursos
- MIS CURSOS
- Historial

#	Nombre	Descripción	Estado	Opciones
1	Virtual	Este curso se imparte de forma Virtual.	ACTIVO	
2	Presencial	Este curso se imparte de forma Presencial.	INACTIVO	

En total hay 2 Modalidades.

Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE 2024 versión 1.0.0 © Todos los derechos reservados.

Figura37. Pantalla de modalidad

Kenny Cruz
Administrador

administration Periodos

ADMINISTRACIÓN

- Gestión de Formulario
- Formulario
- Categorías
- Periodos Académicos**
- Modalidad
- Cursos
- Usuarios
- E-COMMERCE
- Cursos
- MIS CURSOS
- Historial

Formulario de Registro de Periodo

Nombre del Periodo

Descripción

Fecha Inicio Fecha Fin

#	Nombre	Descripción	Estado	Opciones
1	pr...		ACTIVO	

En total hay 1

Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE 2024 versión 1.0.0 © Todos los derechos reservados.

Figura38. Pantalla de formulario de registro de periodo

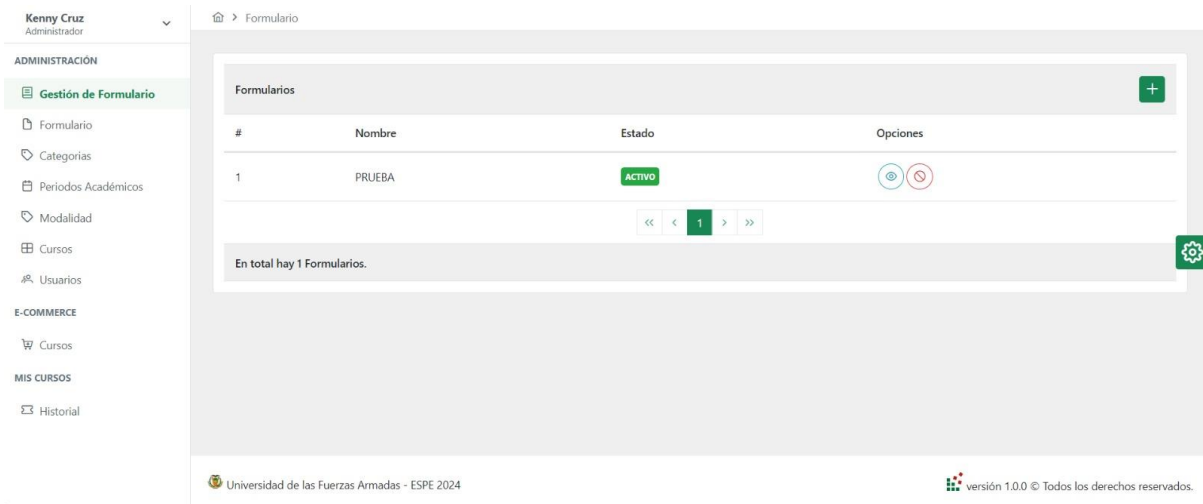


Figura39. Pantalla de gestión de formularios

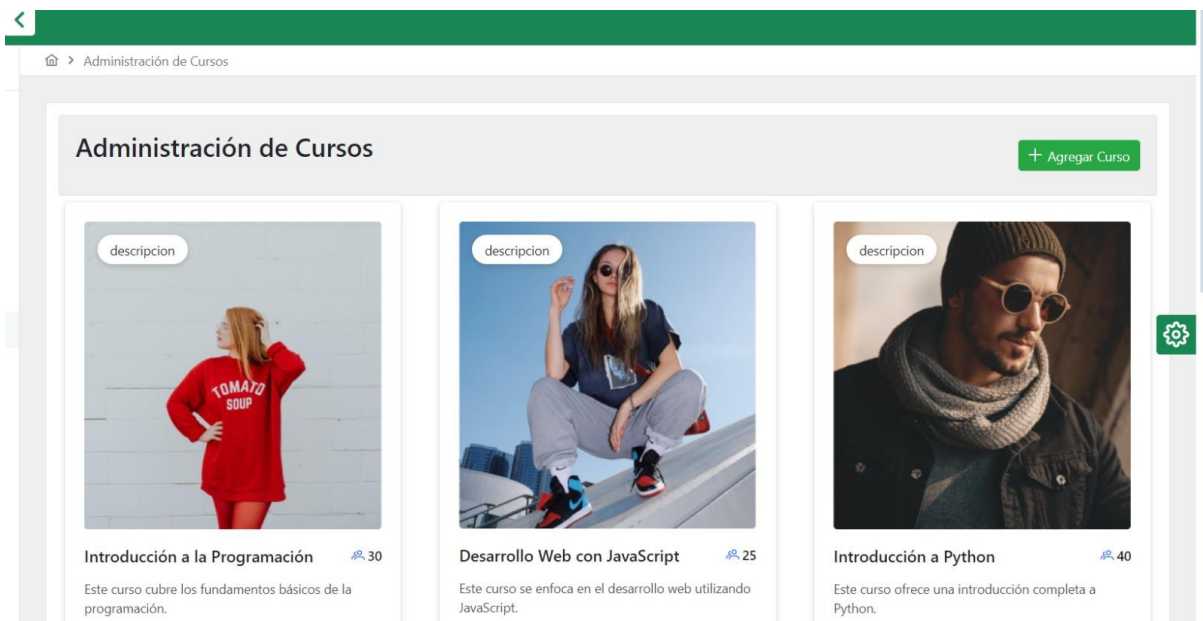


Figura40. Pantalla de administración de cursos

3. Desarrollo

Tecnologías utilizadas:

1. **Oracle:** Oracle es un sistema de gestión de bases de datos relacional (RDBMS) que proporciona una plataforma para almacenar y gestionar datos de manera eficiente y segura. Es ampliamente utilizado en entornos empresariales debido a su escalabilidad, confiabilidad y capacidades avanzadas.
2. **Angular:** Angular es un framework de desarrollo frontend de código abierto desarrollado por Google. Se utiliza para construir aplicaciones web de una sola página (SPA) dinámicas y escalables. Angular ofrece una arquitectura basada en componentes, enrutamiento, manipulación del DOM, manejo de formularios, entre otras características, facilitando el desarrollo de interfaces de usuario interactivas.
3. **Spring (Java):** Spring es un framework de desarrollo de aplicaciones empresariales para el lenguaje de programación Java. Proporciona una amplia gama de funcionalidades para simplificar el desarrollo de aplicaciones Java, incluyendo la gestión de dependencias, la programación orientada a aspectos (AOP), la gestión de transacciones, la seguridad y la creación de servicios web.
4. **JavaScript (y TypeScript):** JavaScript es un lenguaje de programación ampliamente utilizado en el desarrollo web para crear interactividad en páginas web. TypeScript, por otro lado, es un superset de JavaScript que agrega características adicionales, como tipado estático opcional y soporte para características modernas de ECMAScript. Ambos lenguajes son fundamentales en el desarrollo frontend y backend de aplicaciones web.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- La aplicación de las teorías de la tecnología de la información y la organización racional del trabajo sugiere que la automatización mejora la calidad del servicio al proporcionar una gestión más precisa de la información, una comunicación más eficaz y una respuesta más rápida a las necesidades de los usuarios. Esto conlleva a una experiencia de usuario más satisfactoria.
- Los resultados de la encuesta proporcionan una base sólida para el diseño del sistema de automatización. Los requerimientos identificados sirven como guía para el diseño de funcionalidades específicas y la implementación de características que sean verdaderamente útiles y relevantes para los usuarios.
- Basándose en los requerimientos recopilados, se diseñó un sistema de automatización de procesos administrativos y académicos que cumple con las expectativas y necesidades de los usuarios. Este diseño se centró en la integración de funcionalidades relevantes, la implementación de una interfaz intuitiva y la garantía de la compatibilidad con los sistemas existentes en el centro de educación continua.

Recomendaciones

- Considerar la incorporación de herramientas de monitoreo y generación de informes de desempeño del sistema. Esto ayudaría a los administradores a supervisar el uso del sistema, identificar posibles problemas de rendimiento y evaluar el impacto del sistema en la eficiencia y productividad del Centro de Educación Continua.
- Evaluar la posibilidad de integrar el sistema de automatización con otros sistemas externos utilizados por el Centro de Educación Continua, como sistemas de gestión de aprendizaje (LMS), sistemas de gestión de relaciones con los clientes (CRM) o sistemas financieros. Esto facilitaría el intercambio de datos entre diferentes plataformas y mejorar la eficiencia operativa en toda la institución.
- Establecer un proceso de iteración y mejora continua para el sistema, donde se recopilen y analicen regularmente comentarios de los usuarios para identificar áreas de mejora y

oportunidades de optimización. Esto asegurará que el sistema evolucione con el tiempo para seguir satisfaciendo las necesidades cambiantes del Centro de Educación Continua y sus usuarios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Desarrolloweb. (2001, 1 de enero). Qué es HTML. DesarrolloWeb.com. Recuperado de <https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-html.html>

Desarrolloweb. (2001, 1 de enero). Qué es HTML. DesarrolloWeb.com. Recuperado de <https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-html.html>

Escobar, J. (01 de 12 de 2022). Exel Para Todos. Obtenido de Exel Para Todos: <https://excelparatodos.com/metodologia-scrum/>

Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2016). Fundamentos de sistemas de bases de datos (7a ed.). Pearson Educación.

Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2023). Fundamentals of database systems (8th ed.). Pearson Education.

García, E. (2020). Automatización de Procesos Institucionales: Implementación y Beneficios. Madrid, España: Editorial Académica.

García, J. (2021). Optimización de Recursos: Estrategias para la Eficiencia Organizacional. Madrid, España: Ediciones Empresariales.

Gómez, E. (2019). Metodología en Cascada: Fundamentos y Prácticas. Barcelona, España: Editorial Desarrollo Ágil.

González, E. (2019). Centros de Educación Continua en la Era Digital: Retos y Oportunidades. Barcelona, España: Ediciones Académicas.

González, E. (2019). Centros de Educación Continua en la Era Digital: Retos y Oportunidades. Barcelona, España: Ediciones Académicas.

González, M. (2021). Desarrollo de Sistemas Web: Principios y Prácticas. Barcelona, España: Editorial WebTech.

Hiberus Tecnología, (2021). Qué es Angular y para qué sirve. Recuperado de <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/que-es-angular-y-para-que-sirve/>

Horstmann, C. S. (2023). Java SE 19: The Complete Reference (11th ed.). McGraw-Hill Education.

- Kinsta. (2023, 12 de junio). *¿Qué Es TypeScript? Guía Completa*. Recuperado de <https://kinsta.com/es/base-de-conocimiento/que-es-typescript/>
- Kroenke, D. M. (2023). *Database processing: Fundamentals, design, and implementation (13th ed.)*. Pearson Education.
- López, A. (2021). *Agilización de Trámites Administrativos: Implementación y Desafíos*. Barcelona, España: Ediciones Gestionando.
- López, J. (2020). *Metodologías de Desarrollo de Software: Principios y Aplicaciones*. Madrid, España: Editorial TechSoluciones.
- López, J. (2021). *Metodología Scrum: Fundamentos y Aplicaciones*. Madrid, España: Editorial ÁgilTech.
- Martínez, C. (2020). *Mejora en la Experiencia Estudiantil: Estrategias y Buenas Prácticas*. Madrid, España: Editorial Educativa.
- Martínez, L. (2020). *Automatización de Procesos Institucionales: Impacto y Beneficios*. Madrid, España: Editorial Institucional.
- MDN. (s.f.). *¿Qué es JavaScript? MDN Web Docs*. Recuperado de https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/JavaScript/First_steps/What_is_JavaScript
- Microsoft. (s.f.). *Microsoft: IDE y Editor de código para desarrolladores de software y Teams. Visual Studio*. Recuperado de <https://visualstudio.microsoft.com/es/>
- Morales, F. (2019). *SISTEMA WEB PARA EL PROCESO DE MATRICULACIÓN Y CONTROL DE NOTAS PARA LA UNIDAD EDUCATIVA GENERAL "ELOY ALFARO" (Universidad Tecnológica IndoAmérica)*. Recuperado de https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/1104/1/MEILE2_Freddy-Morales.pdf
- Netec. (s.f.). *¿Qué es Oracle? | Netec Global Knowledge*. Recuperado de <https://www.netec.com/que-es-oracle>
- Ordoñez, C. (2019). *PROPUESTA DE LOS COMPONENTES PARA AUTOMATIZAR EL PROCESO DE MATRICULACIÓN EN LA UACE-UTMACH (Universidad Técnica de Machala)*. Recuperado de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/13658/1/ECUACE-2019-CA-DE01043.pdf>
- Pérez, A. (2019). *Introducción a las Bases de Datos Relacionales*. Barcelona, España: Editorial DatosCoherentes.

- Pérez, A. (2020). Scrum en Acción: Principios y Prácticas. Barcelona, España: Editorial AgileWorks.*
- Pérez, J. (2019). Introducción a la Ingeniería del Software Moderna. Barcelona, España: Editorial Anaya.*
- Primefaces. (s.f.). PrimeNG - Angular UI Component Library. PrimeFaces – Ultimate UI Framework. Recuperado de <https://www.primefaces.org/primeng>*
- Profile Software Services, (2021). TypeScript: qué es, diferencias con JavaScript y por qué aprenderlo. Recuperado de <https://profile.es/blog/que-es-typescript-vs-javascript/>*
- Rockcontent. (s.f.). ¿Qué es CSS y por qué es importante en los sitios web? Rock Content - ES. Recuperado de <https://rockcontent.com/es/blog/que-es-css/>*
- Spring Boot. (s.f.). Spring Boot. Recuperado de <https://spring.io/projects/spring-boot>*
- Spring. (s.f.). Spring Framework Overview: Spring Framework. Spring | Home. Recuperado de <https://docs.spring.io/spring-framework/reference/overview.html>*

ANEXOS

Anexo 1. Juicio de expertos

JUICIO DE EXPERTO

INSTRUCCIONES:

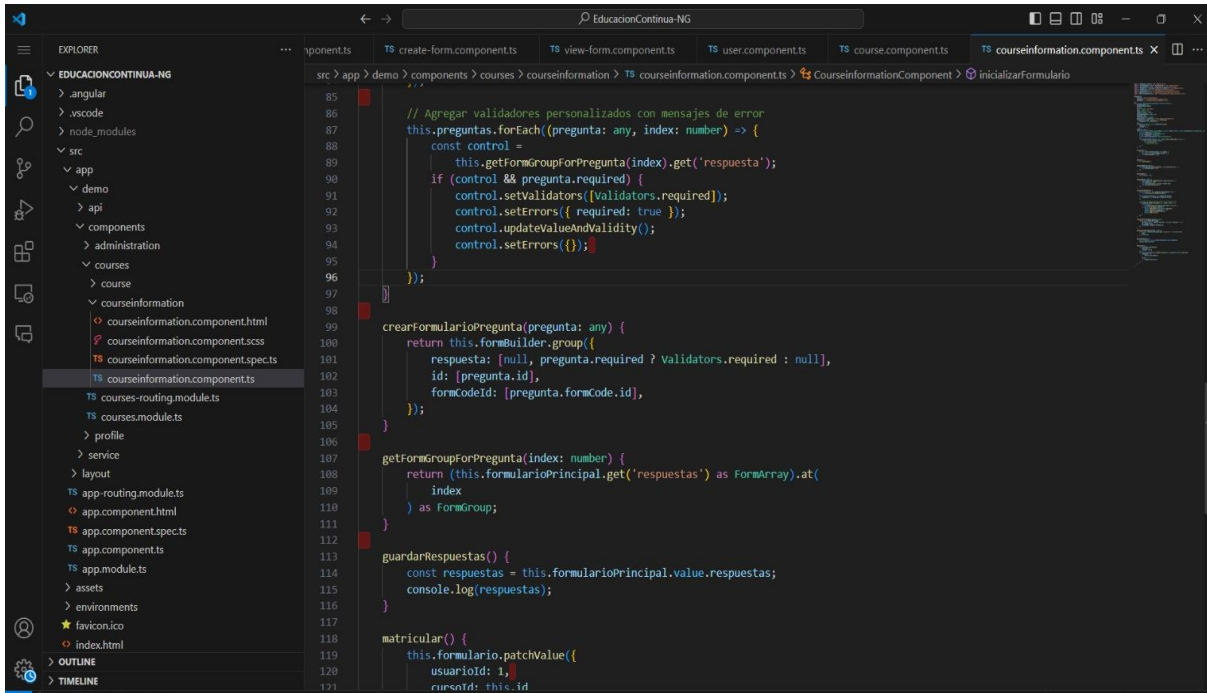
Coloque una "X" en la casilla correspondiente a su apreciación según los criterios que se detallan a continuación.

CRITERIOS	APRECIACIÓN CUALITATIVA			
	EXCELENTE	BUENA	REGULAR	DEFICIENTE
Presentación del instrumento.		X		
Pertinencia del instrumento según el propósito de la investigación		X		
Relevancia del contenido.		X		
Factibilidad de aplicación		X		

Apreciación cualitativa: Se debe trabajar con datos reales para que los procesos de automatización cumpla con los objetivos planteados.

Observaciones: Ninguna

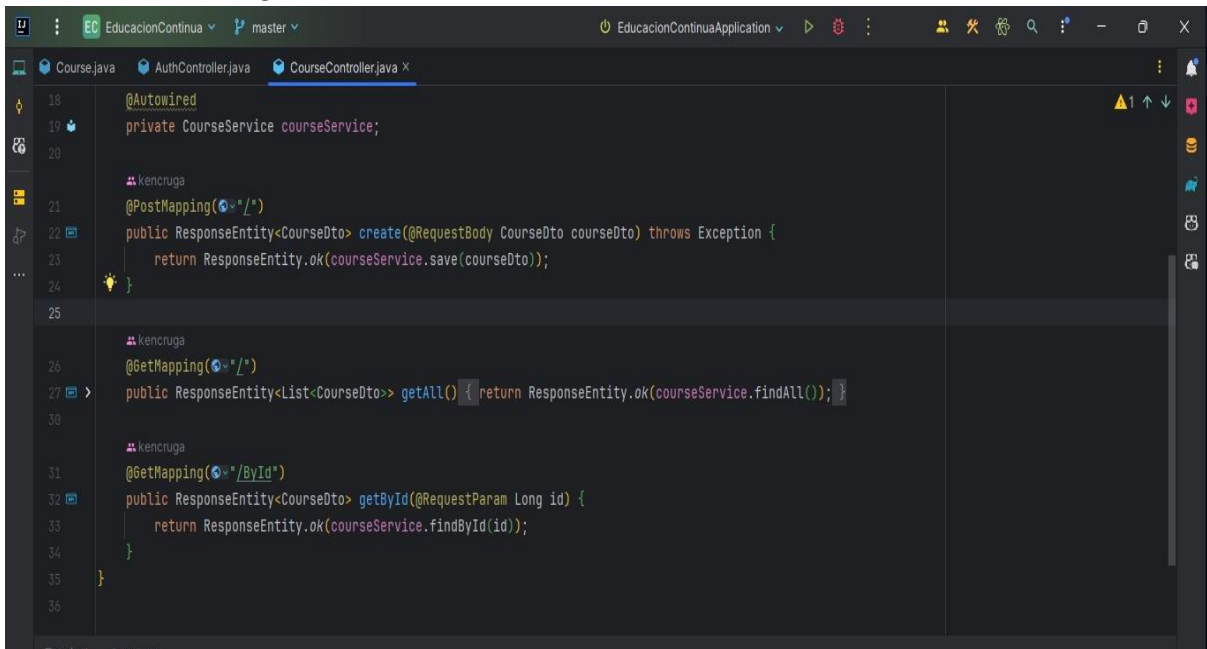
Anexo 2. Código Fuente Frontend



The screenshot shows a code editor with a file explorer on the left and a code editor on the right. The file explorer shows a project structure for 'EducacionContinua-NG' with folders like 'src', 'app', 'demo', 'components', 'administration', 'courses', 'courseinformation', 'profile', 'service', 'layout', 'app-routing.module.ts', 'app.component.html', 'app.component.spec.ts', 'app.component.ts', 'app.module.ts', 'assets', 'environments', 'favicon.ico', 'index.html', 'OUTLINE', and 'TIMELINE'. The code editor shows the following TypeScript code:

```
src > app > demo > components > courses > courseinformation > TS courseinformation.components.ts > CourseinformationComponent > inicializarFormulario
85
86
87 // Agregar validadores personalizados con mensajes de error
88 this.preguntas.forEach(pregunta: any, index: number) => {
89     const control =
90     this.getFormGroupForPregunta(index).get('respuesta');
91     if (control && pregunta.required) {
92         control.setValidators([Validators.required]);
93         control.setErrors({ required: true });
94         control.updateValueAndValidity();
95         control.setErrors({});
96     }
97 }
98
99 crearFormularioPregunta(pregunta: any) {
100     return this.formBuilder.group({
101         respuesta: [null, pregunta.required ? Validators.required : null],
102         id: [pregunta.id],
103         formCodeId: [pregunta.formCode.id],
104     });
105 }
106
107 getFormGroupForPregunta(index: number) {
108     return (this.formularioPrincipal.get('respuestas') as FormArray).at(
109         index
110     ) as FormGroup;
111 }
112
113 guardarRespuestas() {
114     const respuestas = this.formularioPrincipal.value.respuestas;
115     console.log(respuestas);
116 }
117
118 matricular() {
119     this.formulario.patchValue({
120         usuarioId: 1,
121         cursoId: this.id
```

Anexo 3. Código Fuente Backend



The screenshot shows a code editor with a file explorer on the left and a code editor on the right. The file explorer shows a project structure for 'EducacionContinua' with folders like 'src', 'app', 'demo', 'components', 'administration', 'courses', 'courseinformation', 'profile', 'service', 'layout', 'app-routing.module.ts', 'app.component.html', 'app.component.spec.ts', 'app.component.ts', 'app.module.ts', 'assets', 'environments', 'favicon.ico', 'index.html', 'OUTLINE', and 'TIMELINE'. The code editor shows the following Java code:

```
EducationContinuaApplication
CourseController.java
18 @Autowired
19 private CourseService courseService;
20
21 @kencruga
22 @PostMapping("/{id}")
23 public ResponseEntity<CourseDto> create(@RequestBody CourseDto courseDto) throws Exception {
24     return ResponseEntity.ok(courseService.save(courseDto));
25 }
26
27 @kencruga
28 @GetMapping("/{id}")
29 public ResponseEntity<List<CourseDto>> getAll() { return ResponseEntity.ok(courseService.findAll()); }
30
31 @kencruga
32 @GetMapping("/{id}")
33 public ResponseEntity<CourseDto> getById(@RequestParam Long id) {
34     return ResponseEntity.ok(courseService.findById(id));
35 }
36 }
```