

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

CARRERA DE SOFTWARE

Tema:

APLICACIÓN WEB DE APRENDIZAJE (LMS) PERSONALIZADO PARA LA INSTITUCIÓN DE FORMACIÓN GASTRONÓMICA ENAG

Trabajo de titulación modalidad Proyecto de Investigación, presentado previo a la obtención del título de Ingeniero de Software

ÁREA: Software

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Tecnologías de la información y Sistemas de control

AUTOR: Marcelo Vladimir Aguacunchi Tuasa

TUTOR: Ing. Oscar Fernando Ibarra Torres, Mg.

Ambato - Ecuador

agosto – 2024

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del trabajo de titulación con el tema: APLICACIÓN WEB DE APRENDIZAJE (LMS) PERSONALIZADO PARA LA INSTITUCIÓN DE FORMACIÓN GASTRONÓMICA ENAG, desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por el señor Marcelo Vladimir Aguacunchi Tuasa, estudiante de la Carrera de Software, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 17 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.3 del instructivo del reglamento referido.

Ambato, agosto 2024.



Ing. Oscar Fernando Ibarra Torres, Mg.

TUTOR

AUTORÍA

El presente trabajo de titulación con el tema: APLICACIÓN WEB DE APRENDIZAJE (LMS) PERSONALIZADO PARA LA INSTITUCIÓN DE FORMACIÓN GASTRONÓMICA ENAG es absolutamente original, auténtico y personal y ha observado los preceptos establecidos en la Disposición General Quinta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, agosto 2024.

Marcelo Vladimir Aguacunchi Tuasa

C.C. 1804277125

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato para que reproduzca total o parcialmente este trabajo de titulación dentro de las regulaciones legales e institucionales correspondientes. Además, cedo todos mis derechos de autor a favor de la institución con el propósito de su difusión pública, por lo tanto, autorizo su publicación en el repositorio virtual institucional como un documento disponible para la lectura y uso con fines académicos e investigativos de acuerdo con la Disposición General Cuarta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, agosto 2024.



Marcelo Vladimir Aguacunchi Tuasa

C.C. 1804277125

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del informe final del trabajo de titulación presentado por el señor Marcelo Vladimir Aguacunchi Tuasa, estudiante de la Carrera de Software, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado APLICACIÓN WEB DE APRENDIZAJE (LMS) PERSONALIZADO PARA LA INSTITUCIÓN DE FORMACIÓN GASTRONÓMICA ENAG, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 19 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.4 del instructivo del reglamento referido. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con la señora Presidente del Tribunal.

Ambato, agosto 2024.



Ing. Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Mg.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Ing. Pablo Israel Morales Paredes, Mg.
PROFESOR CALIFICADOR



Ing. Hernán Fabricio Naranjo Ávalos, Mg.
PROFESOR CALIFICADOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi madre, Gladys, quien me brindó todo el apoyo necesario a lo largo de mi carrera universitaria, y cuyo soporte fue indispensable para seguir adelante día a tras día.

A mis hermanas Shirley, Lizbeth, Anahí y Ariana quienes han estado brindando su cariño y con sus palabras fortalecieron mi trabajo.

Marcelo Vladimir Aguacunchi Tuasa

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que me han apoyado y guiado a lo largo de este proyecto. A mi madre Gladys y mis hermanas Shirley, Lizbeth, Anahí y Ariana, quienes han sido una fuente inagotable de inspiración. Gracias por creer en mí y por enseñarme el valor del esfuerzo y la dedicación.

Agradezco a mis amigos Mateo Llerena y Derick Acosta por siempre estar brindándome apoyo en los momentos difíciles y celebrando cada logro conmigo.

A mi tutor académico, el Ing. Fernando Ibarra quien con su orientación y vocación me ayudó a desarrollar este trabajo.

Finalmente, agradezco a todos mis amigos y personas que estuvieron junto a mí en todo este proceso, sin ustedes esto no fuera posible.

Marcelo Vladimir Aguacunchi Tuasa

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA ..... **i**

APROBACIÓN DEL TUTOR ..... **ii**

AUTORÍA ..... **iii**

DERECHOS DE AUTOR ..... **iv**

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO ..... **v**

DEDICATORIA ..... **vi**

AGRADECIMIENTO ..... **vii**

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS ..... **viii**

ÍNDICE DE TABLAS ..... **xi**

ÍNDICE DE FIGURAS ..... **xiv**

ÍNDICE DE ANEXOS ..... **xxi**

RESUMEN EJECUTIVO ..... **xxii**

ABSTRACT ..... **xxiii**

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO **1**

1.1 Tema de investigación 1

1.1.1 Planteamiento del problema 1

1.2 Antecedentes investigativos 3

1.3 Fundamentación teórica 5

1.3.1 Software 5

1.3.2 Aplicación Web 6

1.3.3 Metodologías Ágiles 19

1.3.4 Otras metodologías de desarrollo 21

1.3.5 Educación en línea 23

1.3.6 Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS) 25

1.4 Objetivos 26

1.4.1 Objetivo general 26

1.4.2 Objetivos específicos 26

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA 27

2.1 Materiales 27

2.2 Métodos 27

2.2.1 Modalidad de la investigación 27

2.2.2 Población y muestra 28

2.2.3 Recolección de información 29

2.2.4 Procesamiento y análisis de datos 63

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 68

3.1 Análisis y discusión de resultados 68

3.1.1 Análisis de la Metodología de Desarrollo 68

3.1.2 Análisis de los Frameworks de Desarrollo Full Stack 70

3.1.3 Análisis de los Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD) 71

3.1.4 Herramientas utilizadas ..... **¡Error! Marcador no definido.**

3.1.5 Descripción de los procesos actuales 73

3.1.6 Procesos a ser manejados por el sistema 76

3.2 Desarrollo de la propuesta 87

3.2.1 Fase 1: Definición de requerimientos 87

3.2.2 Fase 2: Diseño de prototipos 92

3.2.3 Fase 3: Construcción de la aplicación 128

3.2.4 Fase 4: Pruebas 150

3.2.5 Fase 5: Implantación 159

3.3 Resultados 163

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 168

4.1 Conclusiones 168

4.2 Recomendaciones 169

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 170

ANEXOS 176

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción por grupos de la población para la presente investigación 28

Tabla 2. Análisis de las preguntas a la entrevista con el Director de la Institución de Formación Gastronómica ENAG 29

Tabla 3. Resultado alfa de Cronbach 31

Tabla 4. Frecuencia de envío de tareas a los maestros 31

Tabla 5. Tiempo de espera de retroalimentación de tareas entregadas 33

Tabla 6. Medios de recepción de materiales académicos 34

Tabla 7. Deficiencias en áreas institucionales 35

Tabla 8. Problemas en el registro de información personal 37

Tabla 9. Riesgo del almacenamiento físico de información 38

Tabla 10. Uso de plataformas de aprendizaje en línea 39

Tabla 11. Impacto de implementación de aplicaciones informáticas en la gestión académica 41

Tabla 12. Preferencias sobre tipos de soluciones informáticas para gestión académica 42

Tabla 13. Conocimiento sobre la gestión de pasantías al extranjero 43

Tabla 14. Métodos de reporte de avances de pasantías 45

Tabla 15. Frecuencia de comunicación de avances de pasantías 46

Tabla 16. Impacto de implementación de aplicaciones informáticas en la gestión de pasantías 47

Tabla 17. Preferencias sobre tipos de soluciones informáticas para gestión de pasantías 49

Tabla 18. Nivel de uso de plataformas de aprendizaje en línea 50

Tabla 19. Uso actual de plataforma de aprendizaje en línea 51

Tabla 20. Calificación de la gestión académica 53

Tabla 21. Frecuencia de envío de tareas a estudiantes 54

Tabla 22. Métodos de gestión de asistencias 55

Tabla 23. Gestión de la programación de clases 56

Tabla 24. Métodos de retroalimentación de tareas a estudiantes 58

Tabla 25. Mecanismos de registro de tutorados de pasantías 59

Tabla 26. Formas de recepción de informes de avances 60

Tabla 27. Impacto de herramientas informáticas en gestión de pasantías 62

Tabla 28. Cuadro comparativo de las metodologías de desarrollo XP, SCRUM, RAD y ASD [48] [49] 68

Tabla 29. Cuadro comparativo de herramientas de diseño de interfaces 69

Tabla 30. Sistema de control de versiones 69

Tabla 31. Herramientas de gestión de proyectos 70

Tabla 32. Cuadro comparativo de los frameworks full Stack de desarrollo Next.js, Nest.js, Laravel y Remix [23] [26] [50] [51] 70

Tabla 33. Cuadro comparativo de los SGBD MySQL, SQLite, PostgreSQL y SQL server [15] [17] [19] [21] 71

Tabla 34. Definición de los roles 87

Tabla 35. Requerimientos técnicos 87

Tabla 36. Requerimientos del sistema LMS a implantar 88

Tabla 37. Planificación de las iteraciones 89

Tabla 38. Actividades por requerimiento – Iteración I 94

Tabla 39. Actividades por requerimiento – Iteración II 101

Tabla 40. Actividades por requerimiento – Iteración III 110

Tabla 41. Actividades por requerimiento – Iteración IV 118

Tabla 42. Actividades por requerimiento – Iteración V 125

Tabla 43.Pruebas de interfaz de usuario 151

Tabla 44. Pruebas de aceptación de Iteración I 151

Tabla 45. Pruebas de aceptación de Iteración II 152

Tabla 46. Pruebas de aceptación de Iteración III 154

Tabla 47. Pruebas de aceptación de Iteración IV 156

Tabla 48. Cuestionario para evaluación de modelo TAM 164

Tabla 49. Tabla de frecuencias – Modelo TAM – Utilidad percibida 164

Tabla 50. Resultados modelo TAM – Utilidad percibida 165

Tabla 51. Tabla de facilidad de uso percibida 165

Tabla 52. Resultados modelo TAM – Facilidad de uso percibida 166

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Frecuencia de envío de tareas a los maestros 32

Figura 2. Tiempo de espera de retroalimentación de tareas entregadas..... 33

Figura 3. Medios de recepción de materiales académicos 34

Figura 4. Deficiencias en áreas institucionales 36

Figura 5. Problemas en el registro de información personal..... 37

Figura 6. Riesgo del almacenamiento físico de información..... 39

Figura 7. Uso de plataformas de aprendizaje en línea 40

Figura 8. Impacto de implementación de aplicaciones informáticas en la gestión académica..... 41

Figura 9. Preferencias sobre tipos de soluciones informáticas para gestión académica 43

Figura 10. Conocimiento sobre la gestión de pasantías al extranjero..... 44

Figura 11. Métodos de reporte de avances de pasantías 45

Figura 12. Frecuencia de comunicación de avances de pasantías..... 46

Figura 13. Impacto de implementación de aplicaciones informáticas en la gestión de pasantías 48

Figura 14. Preferencias sobre tipos de soluciones informáticas para gestión de pasantías 49

Figura 15. Nivel de uso de plataformas de aprendizaje en línea..... 51

Figura 16. Uso actual de plataforma de aprendizaje en línea 52

Figura 17. Calificación de la gestión académica..... 53

Figura 18. Frecuencia de envío de tareas a estudiantes 54

Figura 19. Métodos de gestión de asistencias 56

Figura 20. Gestión de la programación de clases 57

Figura 21. Métodos de retroalimentación de tareas a estudiantes 58

Figura 22. Mecanismos de registro de tutorados de pasantías 59

Figura 23. Formas de recepción de informes de avances 61

Figura 24. Impacto de herramientas informáticas en gestión de pasantías 62

Figura 25. Diagrama del proceso manual de inscripción 73

Figura 26. Diagrama del proceso manual de gestión de tareas 75

Figura 27. Diagrama del proceso manual de gestión de asistencia 76

Figura 28. Diagrama de proceso de inscripción a través de la aplicación 78

Figura 29. Diagrama de gestión de tarea a través de la aplicación 80

Figura 30. Diagrama de proceso de gestión de asistencia a través de la aplicación .. 82

Figura 31. Diagrama de proceso de inscripción a pasantía a través de la aplicación 84

Figura 32. Diagrama de gestión de reportes de pasantía a través de la aplicación 86

Figura 33. Diagrama entidad relación 92

Figura 34. Arquitectura MVC de la aplicación web 93

Figura 35. Interfaz visualización de información general de la institución 95

Figura 36. Interfaz autenticación del usuario 96

Figura 37. Interfaz de visualización de vista principal para rol de administrador 96

Figura 38. Interfaz de visualización de registros de usuarios para rol de administrador 97

Figura 39. Interfaz de formulario de usuarios para rol de administrador..... 97

Figura 40. Interfaz de visualización registro de profesores para rol administrador... 98

Figura 41. Interfaz del formulario de profesores para el rol de administrador 99

Figura 42. Interfaz de visualización de registro de estudiantes para rol de administrador 100

Figura 43. Interfaz del formulario de estudiantes para rol de administrador 100

Figura 44. Interfaz de registro de cursos para rol de administrador..... 101

Figura 45. Interfaz de formulario de cursos para rol de administrador..... 102

Figura 46. Interfaz de visualización de curso para rol de administrador 103

Figura 47. Interfaz de visualización de vista principal para rol de estudiante 103

Figura 48. Interfaz de visualización de curso para rol de estudiante 104

Figura 49. Interfaz de formulario de inscripción de estudiante en curso para rol de administrador..... 105

Figura 50. Interfaz de formulario de módulo para rol de administrador..... 105

Figura 51. Interfaz de visualización de vista principal para el rol de profesor 106

Figura 52. Interfaz de visualización de módulo para rol de profesor..... 107

Figura 53. Interfaz inicial de visualización de módulo para rol de estudiante..... 108

Figura 54. Interfaz de formulario de sección de módulo para el rol de profesor..... 109

Figura 55. Interfaz de visualización de sección para rol de profesor..... 110

Figura 56. Interfaz de formulario de recurso de sección para rol de profesor 111

Figura 57. Interfaz de formulario de actividad para rol de profesor 112

Figura 58. Interfaz de visualización de actividad para el rol de profesor 112

Figura 59. Interfaz de visualización de actividad para rol de estudiante 113

Figura 60. Interfaz de formulario de recurso de actividad para rol de profesor..... 114

Figura 61. Interfaz de visualización de asistencias por módulo para el rol de profesor 115

Figura 62. Interfaz de formulario de registro de asistencias de un módulo para el rol de profesor 115

Figura 63. Interfaz de formulario de toma de asistencias por módulo para rol de profesor 116

Figura 64. Interfaz de visualización de asistencia por módulo para rol de estudiante 117

Figura 65. Interfaz inicial de entrega de actividad para rol de estudiante..... 117

Figura 66. Interfaz de revisión de actividad para rol de profesor 118

Figura 67. Interfaz de visualización de calificaciones por módulo para rol de estudiante 119

Figura 68. Interfaz de la página de formulario de hojas de vida..... 120

Figura 69. Interfaz de registro de hojas de vida para rol de administrador..... 121

Figura 70. Interfaz de visualización de archivo de hoja de vida para rol administrador 121

Figura 71. Interfaz de formulario de cursos de pasantías para rol de administrador 122

Figura 72. Interfaz de visualización de cursos de pasantía para rol de administrador 123

Figura 73. Interfaz de visualización de curso de pasantía para rol de administrador 123

Figura 74. Interfaz de visualización de curso de pasantías para rol de estudiante ... 124

Figura 75. Interfaz de visualización de curso de pasantía para el rol de profesor ... 124

Figura 76. Interfaz de formulario de inscripción de estudiante en curso de pasantía para rol de administrador 125

Figura 77. Interfaz de formulario de actividad de pasantía para rol de profesor 126

Figura 78. Interfaz de visualización de actividad de pasantía para rol de profesor . 126

Figura 79. Interfaz de visualización de actividad de curso de pasantía en opción de archivo para rol de estudiante 127

Figura 80. Interfaz de visualización de actividad de curso de pasantía en opción de formulario..... 127

Figura 81. Interfaz cerrar sesión..... 128

Figura 82. Migraciones de Prisma 129

Figura 83. Archivo de modelos..... 130

Figura 84. Rutas de la aplicación web 131

Figura 85. Comando para instalar la librería Axios 132

Figura 86. Comando para instalar la librería MUI..... 132

Figura 87. Comando para instalar la librería Bootstrap 133

Figura 88. Comando para instalar la librería React-Quill..... 133

Figura 89. Comando para instalar la librería Sweealert2..... 133

Figura 90. Comando para instalar la librería Cookie 134

Figura 91. Comando para instalar la librería Formik..... 134

Figura 92. Comando para instalar la librería Js-file-download 134

Figura 93. Comando para instalar la librería JWT 135

Figura 94. Comando para instalar la librería React-dropzone 135

Figura 95. Comando para instalar la librería Prisma (ORM) 136

Figura 96. Comando para instalar la librería Prisma Client 136

Figura 97. Página principal 137

Figura 98. Página donde se muestran todos los cursos 138

Figura 101. Página para enviar hojas de vida para pasantías 138

Figura 104. Página principal de admin 139

Figura 105.Tabla de usuarios 139

Figura 108.Tabla de profesores 140

Figura 111.Tabla de estudiantes 140

Figura 114.Tabla de cursos 141

Figura 117.Tabla de hojas de vida 141

Figura 120. Tabla de cursos de pasantías 141

Figura 123. Pantalla principal de profesores 142

Figura 127. Visualización de curso de pasantía 142

Figura 131. Visualización de actividad de curso de pasantía 143

Figura 135. Visualización de módulo 143

Figura 139. Tabla de asistencias 144

Figura 142. Formulario de creación de asistencia 144

Figura 145. Tabla de registro de asistencias 145

Figura 148. Pantalla de visualización de actividad 145

Figura 155. Lista de cursos del estudiante 146

Figura 159. Visualización de curso de pasantía para estudiante 146

Figura 163. Visualización de actividad de curso de pasantía en opción de entrega por archivo 147

Figura 166. Visualización de actividad de curso de pasantía en opción de entrega por formulario 147

Figura 167. Visualización de curso 148

Figura 171. Visualización de módulo 148

Figura 176. Tabla de registro de asistencias 149

Figura 180. Tabla de calificaciones por módulo 149

Figura 185. Visualización de contenido de la actividad 150

Figura 189. Formulario de entrega de tarea 150

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Guía de entrevista para el director de la Institución Gastronómica ENAG 176

Anexo B. Cuestionario para los estudiantes de la Institución de Formación Gastronómica “ENAG” enfocado a educación 177

Anexo C. Cuestionario para los estudiantes de la Institución de Formación Gastronómica “ENAG” enfocada a las pasantías 198

Anexo D. Cuestionario para los docentes de la Institución de Formación Gastronómica “ENAG” 199

Anexo E. Alfa de Cronbach 201

Anexo F. Estimación de tiempo aplicando la técnica MTV 202

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación se enfoca en el desarrollo de un sistema de gestión de aprendizaje (LMS) personalizado para la Institución de Formación Gastronómica "ENAG" en Ecuador. Este proyecto surge como respuesta a la necesidad de modernizar los procesos educativos y administrativos de la institución, exacerbada por la pandemia del COVID-19 que resaltó deficiencias en las plataformas educativas existentes. Utilizando una metodología de investigación de campo y bibliográfica, se recopiló información a través de entrevistas y cuestionarios aplicados a docentes y estudiantes. Los resultados, evaluados mediante el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), indicaron una alta percepción de utilidad y facilidad de uso del LMS propuesto. El sistema permite optimizar la gestión de cursos, mejorar la comunicación y ofrecer un seguimiento eficaz a los pasantes, contribuyendo así a una mejora significativa en la calidad de la formación gastronómica. Las conclusiones destacan la necesidad de capacitación continua para usuarios, la implementación de aplicaciones web y móviles, y el desarrollo de herramientas específicas para la gestión de pasantías.

Palabras clave: Innovación tecnológica, Sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMS por sus siglas en inglés), educación en línea, formación gastronómica, Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM por sus siglas en inglés), Institución de Formación Gastronómica "ENAG".

ABSTRACT

This research work focuses on the development of a customized Learning Management System (LMS) for the Gastronomic Training Institution “ENAG” in Ecuador. This project arises in response to the need to modernize the educational and administrative processes of the institution, exacerbated by the COVID-19 pandemic that highlighted deficiencies in existing educational platforms. Using a field and bibliographic research methodology, information was collected through interviews and questionnaires applied to teachers and students. The results, evaluated using the Technology Acceptance Model (TAM), indicated a high perception of usefulness and ease of use of the proposed LMS. The system allows optimizing course management, improving communication and providing effective follow-up to trainees, thus contributing to a significant improvement in the quality of gastronomic training. The conclusions highlight the need for continuous training for users, the implementation of web and mobile applications, and the development of specific tools for internship management.

Keywords: Technological Innovation, Learning Management Systems (LMS), Online Education, Gastronomic Training, Technology Acceptance Model (TAM)Gastronomic Training Institution "ENAG".

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Tema de investigación

Aplicación Web de Aprendizaje (LMS) personalizado para la Institución de Formación Gastronómica ENAG.

1.1.1 Planteamiento del problema

La innovación se puede describir como un conjunto de acciones originales que generan un mayor beneficio económico para las empresas y se implementa de diversas maneras en diversos sectores, dependiendo de los productos que venden. Según el Banco Mundial, en 2018, los avances tecnológicos se identificaron como la fuerza motriz principal que está transformando la naturaleza del empleo. El software se puede reconocer como uno de los principales impulsores de este cambio digital, y las modificaciones en la industria del software tienen un impacto significativo en todos los procedimientos de otros sectores empresariales. Por lo tanto, las tendencias tecnológicas emergentes brindan nuevas perspectivas para que las empresas mejoren la cadena de valor de sus productos y servicios [1].

Con la llegada de la pandemia del COVID-19, declarada como tal por la Organización Mundial de la Salud (OMS), se implementaron medidas de confinamiento global. Este cambio afectó significativamente varios sectores, incluyendo la educación, que tuvo que adaptarse rápidamente a un formato en línea. Sin embargo, muchas instituciones carecían de plataformas educativas adecuadas y aquellas que sí las tenían, enfrentaron desafíos en su implementación efectiva. Esta transición expuso deficiencias en las herramientas existentes, destacando la necesidad de sistemas de gestión de aprendizaje (LMS por sus siglas en inglés) más eficientes. Estos sistemas no solo permiten optimizar el tiempo y los recursos, sino que también mejoran la interacción entre docentes y estudiantes [2].

Bajo este mismo contexto, en Ecuador se menciona que la crisis sanitaria y económica fue el punto de partida para la reinvención de los métodos de enseñanza. Ecuador es un claro ejemplo de tener instituciones educativas que no cuentan o no usan sistemas

LMS. Dado este nuevo paradigma, la escuela Culinary Trainer School asumió el reto de adaptarse a la nueva realidad generada por la pandemia, aprovechando la evolución del conocimiento y el desarrollo de sistemas tecnológicos. Con esto, se propone implementar una nueva modalidad de enseñanza gastronómica online, basada en el uso de tecnología avanzada. El objetivo es enfrentar nuevos desafíos y realizar cambios significativos en el sistema de formación y capacitación existente en la institución, para alinearse con las exigencias y condiciones de la educación del siglo XXI. [3].

La falta de una Aplicación Web de Aprendizaje personalizada en ENAG tiene un impacto negativo en la calidad de la formación gastronómica. La ausencia de una plataforma centralizada dificulta la gestión de cursos, el seguimiento de pasantes y la comunicación entre docentes y estudiantes. Un estudio realizado por [4] encontró que el uso de sistemas LMS mejora significativamente la organización y accesibilidad de los recursos educativos, lo que puede influir positivamente en la satisfacción y el desempeño de los estudiantes. Además, según [5], se encontró una correlación significativa (rho = 0.763). Este hallazgo indica que la gestión académica del software LMS desempeña un papel crucial en la mejora de la enseñanza remota para los alumnos de la Universidad Nacional de Huancavelica (UNH) durante el año académico 2022. La falta de un LMS podría, por tanto, afectar la reputación de ENAG y su capacidad para competir con instituciones que ofrecen educación en línea de alta calidad.

Con este contexto, se plantea la necesidad de desarrollar un sistema LMS personalizado para la academia ENAG, que permita una gestión eficiente de los cursos y proporcione una herramienta de seguimiento efectivo a los pasantes durante sus prácticas. La eficiencia del sistema se evaluará mediante indicadores como la reducción de tiempos de respuesta en la gestión de cursos, el aumento en la tasa de finalización de cursos por parte de los estudiantes, la mejora en la comunicación y retroalimentación entre docentes y estudiantes, y la satisfacción general de los usuarios, medida a través de encuestas y análisis de datos de uso del sistema. Estos indicadores permitirán evaluar de manera cuantitativa y cualitativa el impacto del LMS en la optimización de los procesos educativos y administrativos de ENAG.

El desarrollo de un sistema LMS adaptado a las necesidades específicas de la academia, permitirá a la entidad optimizar la gestión académica y mejorar la calidad de formación gastronómica que ofrece. Además, facilitará el seguimiento y evaluación de los pasantes, permitiendo a la institución obtener información importante sobre el progreso y desempeño de sus estudiantes en entornos profesionales.

1.2 Antecedentes investigativos

Después de haber realizado una investigación sobre proyectos y tesis en buscadores especializados para este tipo de documentos, como IEEE Xplore, Google Scholar, Scopus, Web of Science, entre otros. Se encontraron trabajos similares referentes al diseño de una aplicación LMS, los cuales se describen a continuación:

Cristina Flores y Ana Villagómez en su tesis “Desarrollo de un sistema de gestión académica para el Colegio Nacional Raúl Andrade”, implementaron un sistema académico utilizando el lenguaje de programación PHP debido a su facilidad de uso y amplio soporte técnico. Este sistema se benefició del uso de la metodología de programación extrema (XP), que promueve técnicas como la programación en parejas y el uso de "spikes" para la planificación ágil y eficiente de los módulos del sistema. En términos de infraestructura, se establecieron requerimientos mínimos para los servidores, incluyendo un procesador Intel Dual Core, 4 GB de memoria y 400 GB de almacenamiento, lo que garantizó un rendimiento adecuado para el manejo de múltiples usuarios y datos. Los resultados obtenidos en estas implementaciones incluyeron mejoras significativas en la calidad del control de los procesos académicos, con una notable reducción en los tiempos necesarios para la matriculación de estudiantes y la entrega de calificaciones. Estas mejoras no solo optimizaron la eficiencia administrativa, sino que también mejoraron la experiencia educativa tanto para los docentes como para los estudiantes [6].

Marco Gualacata en su tesis “Desarrollo del sistema de gestión académica para la escuela Gonzalo Rubio Orbe” menciona que el desarrollo de sistema se hizo empleando Microsoft Visual Studio 2010 y Microsoft SQL Server 2005 como plataforma de base de datos. En su arquitectura, el sistema es de tres capas (presentación, aplicación y persistencia) y se emplea tecnología ASP.NET con C#

como lenguaje de programación. La comunicación entre el cliente y el servidor se realiza mediante el protocolo HTTP sobre TCP/IP. Se emplea la metodología de desarrollo en cascada, que implica una secuencia rígida de fases: especificación de requerimientos, análisis, diseño, implementación y pruebas. Dentro de lo que incluye el sistema están: gestión e estudiantes, docentes, años de básica, asignaturas, grupos de materias, matrículas, notas, faltas y usuarios, generación de reportes de estudiantes, faltas, matrículas, notas parciales, generales y finales, anulación de procesos, cambio de paralelo y pase de año de básica. No obstante, se excluyen los anuncios, horarios de clases y calendario académico, y la autenticación de usuarios con medidas de seguridad robustas. Finalmente, en cuanto a los resultados de las pruebas de aceptación, la mayoría de los parámetros fueron cumplidos satisfactoriamente con un porcentaje del SI 85%, mientras que el NO tiene un 6%. Esta respuesta negativa se debe a que algunos de los usuarios no tienen conocimiento de computación que le facilite el manejo del sistema. Se asume que con la práctica les facilitara el manejo adecuado del sistema [7].

Por su parte, Leono Martillo y Diego Mora en su tesis “Análisis, desarrollo e implementación de un sistema para la gestión académica y administrativa de la Unidad Educativa Salesiana Santa María Mazzarello de Guayaquil” hacen uso de una arquitectura cliente-servidor. Además, se emplea una combinación de tecnologías web, incluyendo HTML, CSS, JavaScript, y PHP para el desarrollo del frontend y backend. Esta elección de tecnologías permitió una integración fluida y una interfaz de usuario amigable, elementos cruciales para la adopción y uso efectivo del sistema. El uso del framework Laravel fue fundamental en este proyecto, proporcionando un entorno robusto y seguro para el desarrollo del backend. El sistema se enfocó en incluir funcionalidades que cubrieran las necesidades específicas de la Unidad Educativa, como la gestión de ciclos académicos y la asignación de docentes a cursos específicos. Sin embargo, se excluyeron funcionalidades relacionadas con la gestión de recursos financieros o la integración con plataformas de pago, debido a la especificidad del enfoque educativo del proyecto. La plataforma permitió una comunicación más fluida y una gestión de datos más eficiente, lo que resultó en una experiencia educativa más coherente y de mayor calidad. Además, el sistema facilitó el seguimiento del desempeño académico de los estudiantes, proporcionando herramientas para una evaluación más precisa y oportuna [8].

Finalmente, Abimael Arellano en su tesis “Sistema informático para la gestión académica del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Adolfo Vienrich”, menciona que a través de un sistema informático ver la incidencia en la gestión académica del instituto. La investigación utilizó Proceso Unificado Racional (RUP) como metodología para desarrollar el sistema informático. RUP es un proceso iterativo e incremental que se centra en la arquitectura y está dirigido por casos de uso. Se empleó el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) para modelar el sistema, incluyendo diagramas de casos de uso, de secuencia, de colaboración, de estado, de actividad, de clases, de objetos, de componentes y de implementación. Para el desarrollo del sistema se usó PHP, MariaDB y el framework Laravel. El estudio se centró en el desarrollo de un sistema informático para mejorar la gestión académica de los estudiantes. Adicionalmente, se incluyó el análisis del tiempo promedio de registro de notas y el tiempo promedio en la generación de boletas de notas. La implementación del sistema informático logró una mejora del 78.22% en el tiempo promedio de registro de notas. Incluso se logra una mejora del 90.77% en el tiempo promedio de generación de boletas de notas después de implementar el sistema [9].

1.3 Fundamentación teórica

1.3.1 Software

El Software se lo define como un conjunto de programas, instrucciones y datos que permiten a una computadora realizar tareas específicas, que se crean mediante el proceso de desarrollo de software a través del uso de lenguajes de programación [10]. Se divide en dos categorías:

Software de sistema: Es el software que controla la computadora o su funcionamiento (Sistemas operativos, controladores de dispositivo).

Software de aplicación: Es el software que engloba a los programas diseñados para realizar tareas específicas dentro de la computadora (Procesadores de texto, navegadores web)

1.3.2 Aplicación Web

Una aplicación web es un tipo de software que se ejecuta en un servidor y se accede a través de un navegador web, permitiendo realizar diversas tareas. Este tipo de aplicaciones no solo operan a través de Internet, sino que también pueden funcionar en redes internas conocidas como intranets. La principal ventaja de las aplicaciones web es su accesibilidad y multiplataforma, ya que pueden ser utilizadas desde cualquier dispositivo con un navegador web, independientemente del sistema operativo. Esto las hace especialmente útiles en entornos corporativos donde se requiere acceso controlado y seguro a través de una red interna [11].

Para el desarrollo de aplicaciones web se utilizan lenguajes de marcado (HTML) combinados con otros lenguajes como JavaScript y CSS, además de contar con la ayuda de frameworks y bibliotecas (React, Angular, Vue.js) [12]. Adicionalmente, se utilizan los IDE (Integrated Development Enviroment) que forman una parte fundamental dentro del desarrollo de software.

a. Base de datos

Las bases de datos son sistemas que almacenan y organizan información de manera eficiente. Estas herramientas permiten gestionar grandes volúmenes de datos de forma estructurada. A través de tablas compuestas por filas y columnas, se almacenan registros y atributos de manera relacionada. Las bases de datos pueden ser de diferentes tipos, como las bases de datos relacionales y las bases de datos no relacionales [13]. Dentro de los Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD) tenemos:

- ***MySQL***

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto, ampliamente utilizado en aplicaciones web. Utiliza el motor de almacenamiento InnoDB, que soporta transacciones ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad) y permite el manejo de grandes volúmenes de datos con alta eficiencia. MySQL es conocido por su velocidad en operaciones de lectura y escritura, siendo una opción popular para sitios web de alto tráfico. Existen versiones comunitarias gratuitas y versiones comerciales con soporte adicional. Su costo puede variar dependiendo del

tipo de licencia adquirida [14]. Dentro de las principales características de este gestor, están:

- **Modelo de base de datos primaria:** RDBMS (Sistema de Gestión de Bases de Datos Relacional)
- **Modelos de bases de datos secundarias:**
    - Almacén de documentos
    - DBMS espacial
- **Desarrollador:** Oracle Corporation
- **Año de publicación:** 1995
- **Versión actual:** 9.0.0 (julio de 2024)
- **Licencia:** Código abierto (GPL)
- **Exclusivamente un servicio en la nube:** No
- **Ofertas DBaaS:** Disponible en varios proveedores como Amazon RDS, Google Cloud SQL, Azure Database for MySQL.
- **Lenguaje de implementación:** C y C++
- **Sistemas operativos de servidor soportados:**
    - FreeBSD
    - Linux
    - OS X
    - Solaris
    - Windows
- **Esquema de datos:** Soportado

- **Mecanografiado:** Soportado
- **Soporte XML:** Soportado
- **Índices secundarios:** Soportados
- **SQL:** Soportado, incluyendo consultas complejas, procedimientos almacenados, y vistas.
- **API y otros conceptos de acceso:**
    - API nativa propietaria
    - ADO.NET
    - JDBC
    - ODBC
- **Lenguajes de programación soportados:**
    - Ada, C, C#, C++, D, Delphi, Eiffel, Erlang, Haskell, Java, JavaScript (Node.js), Objective-C, OCaml, Perl, PHP, Python, Ruby, Scheme, Tcl
- **Scripts del lado del servidor:** Soportado
- **Desencadenantes:** Soportados
- **Mecanismos de partición:**
    - Partición horizontal
    - Fragmentación con MySQL Cluster o MySQL Fabric
- **Mecanismo de replicación:**
    - Replicación de múltiples fuentes
    - Replicación de fuente-réplica
- **MapReduce:** No soportado

- **Concepto de coherencia:** Consistencia inmediata
- **Clave externa:** Soportado
- **Concepto de transacción:** Soporte completo para transacciones ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento, Durabilidad)
- **Concurrencia:** Soportada
- **Durabilidad:** Soportada
- **Soporte en memoria:** Soportado (a través del motor de almacenamiento Memory y optimizaciones de InnoDB)
- **Concepto de autorización:** Detallado sistema de autorización basado en usuarios y permisos granulares [15]
- ***SQLite***

SQLite es un sistema de gestión de bases de datos embebido, que no requiere una instalación separada ni configuración de servidor. Utiliza un motor SQL ligero que almacena toda la base de datos en un solo archivo, lo que facilita su transporte y manejo. SQLite es ideal para aplicaciones con requisitos de almacenamiento moderado y es conocido por su velocidad en operaciones de lectura debido a su arquitectura simple y sin configuración. Sin embargo, su capacidad para manejar grandes volúmenes de datos y operaciones concurrentes es limitada en comparación con otros sistemas. SQLite es completamente gratuito y de código abierto [16]. SQLite tiene las siguientes características:

- **Modelo de base de datos primaria:** Sistema de Gestión de Bases de Datos Relacional (RDBMS)
- **Desarrollador:** Dwayne Richard Hipp
- **Versión inicial:** 2000
- **Lanzamiento actual:** 3.46.0 (23 de mayo de 2024)

- **Licencia:** Código abierto
- **Solo basado en la nube:** No
- **Ofertas DBaaS:** No aplicable, ya que SQLite es un RDBMS embebido que no requiere un servidor.
- **Lenguaje de implementación:** C
- **Sistemas operativos de servidor:** Sin servidor (SQLite es embebido y no requiere un servidor para operar)
- **Esquema de datos:** Soportado
- **Mecanografiado:** Soportado
- **Soporte XML:** No soportado
- **Índices secundarios:** Soportados
- **SQL:** Soportado
- **API y otros métodos de acceso:**
    - ADO.NET
    - JDBC
    - ODBC
- **Lenguajes de programación soportados:**
    - ActionScript, Ada, Basic, C, C#, C++, D, Delphi, Forth, Fortran, Haskell, Java, JavaScript, Lisp, Lua, MatLab, Objective-C, OCaml, Perl, PHP, PL/SQL, Python, R, Ruby, Scala, Scheme, Smalltalk, Tcl
- **Scripts del lado del servidor:** No soportado
- **Desencadenantes:** Soportados

- **Métodos de partición:** Ninguno
- **Métodos de replicación:** Ninguno
- **MapReduce:** No soportado
- **Llaves foráneas:** Soportadas
- **Conceptos de transacción:** Soporte completo para transacciones ACID
- **Concurrencia:** Soportada
- **Durabilidad:** Soportada
- **Capacidades en memoria:** Soportada
- **Conceptos de usuario:** No aplicable (SQLite no tiene un sistema de gestión de usuarios incorporado) [17]
- ***PostgreSQL***

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional avanzado y de código abierto. Es conocido por su robustez, soporte para estándares SQL completos y extensibilidad. Utiliza un motor de almacenamiento que soporta operaciones ACID, replicación síncrona y asíncrona, y permite la creación de tipos de datos personalizados y funciones definidas por el usuario. PostgreSQL destaca por su capacidad para manejar consultas complejas y operaciones de alta carga. Aunque es gratuito, existen opciones comerciales que ofrecen soporte adicional y características avanzadas. PostgreSQL es altamente valorado por su velocidad en operaciones de lectura y escritura, especialmente en aplicaciones que requieren un alto rendimiento [18]. Este gestor posee las siguientes propiedades:

- **Modelo de base de datos primaria:** Sistema de Gestión de Bases de Datos Relacional (RDBMS)
- **Modelos de bases de datos secundarias:**
    - Almacén de documentos

    - DBMS gráfico
    - DBMS espacial
    - DBMS vectorial
- **Desarrollador:** Grupo de desarrollo global de PostgreSQL
- **Año de publicación:** 1989
- **Versión actual:** 16.3 (mayo de 2024)
- **Licencia:** Código abierto
- **Exclusivamente un servicio en la nube:** No
- **Ofertas DBaaS:** PostgreSQL Flex @ STACKIT ofrece instancias de PostgreSQL administradas con CPU, RAM, cantidad y velocidad de almacenamiento ajustables, y varias extensiones disponibles, de nivel empresarial.
- **Lenguaje de implementación:** C
- **Sistemas operativos de servidor:**
    - FreeBSD
    - HP-UX
    - Linux
    - NetBSD
    - OpenBSD
    - OS X
    - Solaris
    - Unix

    - Windows

- **Esquema de datos:** Soportado
- **Mecanografiado:** Soportado
- **Soporte XML:** Soportado
- **Índices secundarios:** Soportados
- **SQL:** Soportado
- **API y otros conceptos de acceso:**
    - API de transmisión
    - ODBC
    - Biblioteca C nativa
    - ADO.NET
    - JDBC para objetos grandes
- **Lenguajes de programación soportados:**
    - .Net, C, C++, Delphi, Java, JavaScript (Node.js), Perl, PHP, Python, Tcl
- **Scripts del lado del servidor:** Funciones personalizadas
- **Desencadenantes:** Soportados
- **Mecanismos de partición:** Partición por rango, lista y (desde PostgreSQL 11) por hash
- **Mecanismo de replicación:** Replicación fuente-réplica
- **MapReduce:** No soportado

- **Consistencia:** Consistencia inmediata
- **Llaves foráneas:** Soportadas
- **Conceptos de transacción:** Soporte completo para transacciones ACID
- **Concurrencia:** Soportada
- **Durabilidad:** Soportada
- **Capacidades en memoria:** No soportada
- **Conceptos de autorización:** Usuarios con un concepto de autorización detallado según el estándar SQL [19]
- ***SQL Server***

SQL Server es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado por Microsoft. Ofrece una amplia gama de versiones, desde ediciones gratuitas como SQL Server Express hasta soluciones empresariales completas. Utiliza un motor de base de datos robusto que soporta operaciones ACID, alta disponibilidad, y replicación de datos. SQL Server es conocido por su capacidad para manejar grandes volúmenes de datos y su integración con otras herramientas de Microsoft, como Azure y Power BI. Las versiones comerciales incluyen características avanzadas como análisis de datos en tiempo real y herramientas de inteligencia empresarial. El costo de SQL Server varía significativamente dependiendo de la versión y las características adicionales requeridas [20]. Este gestor tiene las siguientes características:

- **Modelo de base de datos primaria:** Sistema de Gestión de Bases de Datos Relacional (RDBMS)
- **Modelos de bases de datos secundarias:**
    - Almacén de documentos
    - DBMS gráfico
    - DBMS espacial

- **Desarrollador:** Microsoft
- **Año de publicación:** 1989
- **Versión actual:** SQL Server 2022 (noviembre de 2022)
- **Licencia:** Comercial
- **Exclusivamente un servicio en la nube:** No
- **Ofertas DBaaS:** SQLServer Flex @ STACKIT ofrece una versión administrada de SQL Server con CPU, RAM, cantidad de almacenamiento y velocidad ajustables, de nivel empresarial.
- **Lenguaje de implementación:** C++
- **Sistemas operativos de servidor:**
    - Windows
    - Linux
- **Esquema de datos:** Soportado
- **Mecanografiado:** Soportado
- **Soporte XML:** Soportado
- **Índices secundarios:** Soportados
- **SQL:** Soportado
- **API y otros conceptos de acceso:**
    - ADO.NET
    - JDBC
    - ODBC

    - OLE DB
    - Flujo de datos tabulares (TDS)

- **Lenguajes de programación soportados:**
    - C#, C++, Delphi, Go, Java, JavaScript (Node.js), PHP, Python, R, Ruby, Visual Basic

- **Scripts del lado del servidor:** Transact SQL, lenguajes .NET, R, Python y (con SQL Server 2019) Java

- **Desencadenantes:** Soportados

- **Mecanismos de partición:** Las tablas se pueden dividir en varios archivos (partición horizontal), es posible fragmentarlas (mediante federación)

- **Mecanismo de replicación:** Soportado, pero depende de la edición de SQL Server

- **MapReduce:** No soportado

- **Consistencia:** Consistencia inmediata

- **Llaves foráneas:** Soportadas

- **Conceptos de transacción:** Soporte completo para transacciones ACID

- **Concurrencia:** Soportada

- **Durabilidad:** Soportada

- **Capacidades en memoria:** Soportada

- **Conceptos de autorización:** Usuarios con un concepto de autorización detallado según el estándar SQL [21]

b. Frameworks de desarrollo

Un Framework es una estructura formada por un conjunto de herramientas (bibliotecas, componentes, entre otros elementos) que agilizan el desarrollo de aplicaciones, promoviendo la eficiencia y estandarización. Aborda diferentes aspectos del desarrollo de software, como una interfaz de usuario, la gestión de bases de datos y la comunicación con otros sistemas, siendo flexibles y escalables, permitiendo su adaptabilidad a distintos proyectos y necesidades [22].

- ***Next Js***

Next.js es un framework de desarrollo web de código abierto basado en JavaScript y React, lanzado por primera vez en 2016 por la empresa Vercel. Este framework soporta tanto Server Side Rendering (SSR) como Client Side Rendering (CSR), lo que permite generar páginas HTML en el servidor y enviarlas directamente al cliente. Esto puede mejorar significativamente la velocidad de carga percibida en comparación con las aplicaciones tradicionales de cliente único (Single Page Applications o SPAs), ya que las páginas pre-renderizadas pueden ser mostradas al usuario más rápidamente, especialmente en condiciones de conexión lenta. Además, Next.js proporciona un sistema de enrutamiento basado en archivos, lo que simplifica la configuración de rutas y la creación de rutas dinámicas, facilitando el desarrollo y mantenimiento del proyecto [23].

- ***Nest Js***

NestJS es un framework de desarrollo de aplicaciones web de código abierto que se basa en NodeJS, fue lanzado por primera vez en 2017. Utiliza un lenguaje de tipado estático (TypeScript) y un enfoque en la modularidad y organización de código, a través de una estructura de directorios y archivos. Proporciona soporte para el desarrollo de API RESTful (Representational State Transfer Aplication Programming Interface) y GraphQL, mediante herramientas que simplifican la creación de punto de entrada de la API (Aplication Programming Interface), validación de datos y manejo de solicitudes y respuestas HTTP (HyperText Transfer Protocol) [24].

- ***Laravel***

Laravel es un framework web basado en PHP, diseñado para facilitar el desarrollo de aplicaciones web robustas y escalables. Fue creado por Taylor Otwell en julio de 2011 y ha ganado considerable popularidad entre los desarrolladores web por su enfoque en la simplicidad y elegancia del código. Una de las características distintivas de Laravel es su sintaxis elegante y significativa, que simplifica el proceso de desarrollo y mejora la legibilidad del código. Este framework sigue el patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador (MVC), lo que facilita la organización del código y la separación de responsabilidades. Laravel proporciona una amplia gama de herramientas integradas y una arquitectura bien definida, que incluye características como el ORM Eloquent para la gestión de bases de datos, el sistema de enrutamiento simplificado, la programación de tareas y un potente motor de plantillas. Estas características contribuyen a la calidad de las aplicaciones desarrolladas con Laravel en términos de mantenimiento, escalabilidad, seguridad y rendimiento [25].

Una de las ventajas clave de Laravel es su capacidad para integrar fácilmente paquetes y APIs adicionales en las aplicaciones, lo que agiliza el desarrollo. Además, es conocido por su enfoque en la seguridad, lo que lo convierte en una elección adecuada para la creación de aplicaciones web seguras. Laravel utiliza PHP Composer para la gestión de paquetes y proporciona comandos llamados "artesanales" que simplifican la creación de modelos, controladores y servicios. El framework cuenta con una comunidad activa de apoyo y un foro donde los desarrolladores pueden colaborar para resolver problemas complejos [26].

- ***Remix***

El Remix React Framework es una novedosa plataforma web de pila completa que permite desarrollar tanto el frontend como el backend de manera integrada e innovadora. Combina la potencia de React con TypeScript (o JavaScript, dependiendo de la preferencia del usuario) para construir componentes y definir controladores de rutas para el backend. Esto significa que como desarrollador web, puedes liberarte de la preocupación por escribir solo la interfaz de usuario y empezar a centrarte en la creación de aplicaciones web completas [27].

c. Herramientas CASE

Las herramientas CASE (Computer-Aided Software Engineering o Ingeniería de Software Asistida por Computador) son programas diseñados para automatizar tareas en el desarrollo de software, desde la concepción inicial hasta la implementación final. Estas herramientas permiten crear diagramas, generar código automáticamente y gestionar los requisitos del proyecto de manera eficiente, contribuyendo así a una mayor calidad y rapidez en el desarrollo [28]fde.

- **Upper CASE**: fases de análisis y diseño.
- **Lower CASE**: herramientas para el diseño detallado y generación de código.
- **Integrated CASE (ICASE)**: incorporan las herramientas Upper CASE y Lower CASE.
- **Integrated Programming Support Environment (IPSE)**: herramientas dirigidas a la gestión de proyectos y configuración.

1.3.3 Metodologías Ágiles

La implementación de metodologías ágiles en la actualidad tiene como objetivo mejorar el proceso de desarrollo de proyectos que requieren rapidez y flexibilidad [29]. Estas metodologías dividen los proyectos en pequeñas partes que deben ser entregadas en periodos cortos de tiempo, con el fin de desarrollar productos y servicios de alta calidad que cumplan con las necesidades de los clientes. Entre las metodologías de desarrollo de software, Scrum se destaca como la más popular, utilizada por aproximadamente el 60% de los equipos de desarrollo. En contraste, XP (Extreme Programming) es menos común, siendo adoptada por alrededor del 1% de los equipos [30].

a. Scrum

Scrum fue creado por Sutherland y Schwaber entre los años 1993 y 1996, siendo un marco de trabajo liviano que ayuda a las personas, equipos y organizaciones a generar valor a través de soluciones adaptativas para problemas complejos. Basado en el

empirismo que afirma que el conocimiento proviene de la experiencia y la toma de decisiones y también en el pensamiento Lean que se enfoca en lo esencial [31].

Fases en el ciclo de construcción de productos usando la metodología Scrum [32]:

- **Planeación del Sprint:** Corresponde a una reunión donde el equipo decide qué historias de usuario del Product Backlog se incluirán en el próximo Sprint.
- **Sprint:** Es un período de tiempo fijo (generalmente 2-4 semanas) durante el cual el equipo trabaja para completar las historias de usuario seleccionadas en la planificación del Sprint.
- **Junta de revisión del Sprint:** Es una reunión al final del Sprint para demostrar el trabajo completado y obtener retroalimentación.
- **Retrospectiva del Sprint:** Corresponde a una reunión para reflexionar sobre el Sprint pasado y identificar áreas de mejora.

b. Extreme Programming XP

XP es una metodología designada a un campo práctico donde los proyectos tienen requisitos imprecisos y que cambian rápidamente siendo ligera, eficiente, con bajo riesgo, flexible que fue creada por Kent Beck, con un enfoque integrador en cuanto a los desarrolladores para evitar su saturación, obteniendo grandes resultados y satisfaciendo a los clientes. Procura el aprendizaje de los desarrolladores donde la comunicación es fluida entre todos los participantes [33].

Fases en el ciclo de construcción de productos usando la metodología XP [34]:

- **Exploración**: Se plantean las historias de usuario para la primera entrega. Los desarrolladores se familiarizan con las herramientas, tecnologías y prácticas para el proyecto.

- **Planificación de la entrega**: Se establece la prioridad de cada historia y los desarrolladores realizan una estimación de esfuerzo. Aquí se determina un cronograma en conjunto con el cliente.

- **Iteraciones**: Incluye varias iteraciones que no duran más de tres semanas.

- **Producción**: Se realizan pruebas y revisiones antes de que el sistema pase al entorno del cliente.

- **Mantenimiento**: Se debe mantener el sistema en funcionamiento al mismo tiempo que se desarrolla nuevas iteraciones.

- **Muerte del proyecto**: Se finalizan todas las historias del sistema que requiere que se satisfagan las necesidades del cliente. La muerte del proyecto también se genera cuando el cliente no se encuentra satisfecho o no hay presupuesto para mantenerlo.

1.3.4 Otras metodologías de desarrollo

a. Rapid Application Development (RAD)

El enfoque RAD, o Desarrollo Rápido de Aplicaciones, es un método de desarrollo de software que abarca etapas como la planificación de requisitos, la realización de talleres de diseño y la implementación, con el propósito de crear aplicaciones de manera eficiente. Esta metodología se caracteriza por la utilización de ciclos de desarrollo cortos y una adaptación ágil, lo que posibilita la creación rápida de sistemas completamente operativos en un período de tiempo reducido [35].

RAD se basa en ciclos de desarrollo cortos, donde se construye y se demuestra un incremento del producto. Cada iteración implica la planificación, el diseño, la construcción y la evaluación de una parte del sistema. Esto permite obtener feedback temprano y realizar ajustes de manera ágil. Si bien RAD no sigue una planificación rígida, sí requiere una planificación inicial para definir el alcance del proyecto. Sin embargo, esta planificación se revisa y se adapta continuamente a medida que avanza el proyecto y se obtiene nuevo conocimiento [36].

Al final de cada iteración, se realiza una demostración del producto al cliente o usuario final. Esto permite obtener feedback valioso y tomar decisiones informadas sobre qué funcionalidades incluir en las siguientes iteraciones. Las funcionalidades que no agregan suficiente valor o que son demasiado riesgosas pueden ser descartadas [37].

Las etapas de la metodología RAD incluyen:

- **Planificación de requisitos:** Durante esta fase, se procede a la recolección y análisis de los requisitos del sistema o la aplicación que se pretende desarrollar.

- **Creación de prototipos:** Durante esta fase se desarrolla un prototipo funcional del software, que sirve para obtener información y validar el diseño.

- **Etapa de construcción:** En esta etapa se lleva a cabo la programación real del software, utilizando un enfoque de construcción basado en componentes para lograr un desarrollo rápido y eficiente.

- **Implantación:** La fase de transición implica el paso del entorno de desarrollo al entorno de producción, lo que incluye actividades como pruebas, implantación y capacitación de usuarios [38].

Características de metodología RAD [39]:

- **Definición de tiempos:** Establecer límites de estrictos de tiempo para las iteraciones y entregas.

- **Desarrollo conjunto de aplicaciones:** Sesiones de trabajo donde usuarios y desarrolladores colaboran para definir los requisitos y diseñar el sistema.

- **Definición de iteraciones:** Iteraciones cortas y manejables para la creación de prototipos funcionales que se pueden ajustar rápidamente.

- **Involucramiento activo del usuario:** El involucramiento activo por parte de los usuarios permite que participen en el proceso de desarrollo, se asegura que el producto final cumpla con sus necesidades.

- **Equipos pequeños y multifuncionales:** Los equipos son pequeños y multifuncionales permitiendo mayor flexibilidad y una comunicación eficiente.

b. Adaptative Software Development (ASD)

El Desarrollo Adaptativo de Software (ASD) es un método de desarrollo de software que se caracteriza por ser iterativo e incremental, y pone un fuerte énfasis en la

colaboración, la flexibilidad y el aprendizaje constante. Este enfoque se destaca por su capacidad de adaptación y colaboración a lo largo de todo el ciclo de desarrollo de software, lo que facilita la mejora continua y la capacidad de respuesta a cambios en los requisitos y las demandas de los clientes [40].

Las etapas de ASD incluyen:

- **Especulación:** En esta etapa, el equipo del proyecto establece los objetivos generales y metas del proyecto de desarrollo de software. Además, recopila los requisitos iniciales y define el alcance del proyecto.

- **Colaboración:** En esta etapa, se pone un fuerte énfasis en la colaboración y la comunicación entre los miembros del equipo, las partes interesadas y los clientes. El equipo trabaja en conjunto para perfeccionar los requisitos, identificar los riesgos y priorizar las características del proyecto.

- **Aprendizaje:** La etapa de aprendizaje implica un enfoque iterativo y la realización de ciclos frecuentes de retroalimentación. El equipo desarrolla un prototipo funcional o un Producto Mínimo Viable (PMV) y recopila comentarios de usuarios y partes interesadas. Estos comentarios se utilizan para mejorar y perfeccionar el software.

- **Construcción:** En esta fase, el equipo se enfoca en la construcción del software basándose en los comentarios y requisitos obtenidos en las etapas previas. El proceso de desarrollo es iterativo e incremental, con entregas periódicas y la integración continua de mejoras.

- **Despliegue:** La fase de despliegue implica la disponibilidad del software para los usuarios o clientes. El equipo se asegura de que el software esté adecuadamente probado, documentado y listo para su implementación. Durante esta etapa, se brinda formación y asistencia a los usuarios [41].

1.3.5 Educación en línea

La educación en línea, también conocida como aprendizaje en línea, se refiere a una modalidad educativa en la que la instrucción y el proceso de aprendizaje tienen lugar

principalmente a través de plataformas digitales y la internet. Implica el uso de la tecnología para entregar contenidos educativos, facilitar la comunicación entre instructores y estudiantes, y proporcionar experiencias de aprendizaje interactivas. Este enfoque puede adoptar diversas formas, como cursos completamente en línea, aprendizaje mixto que combina instrucción en línea y presencial, y cursos masivos en línea (MOOCs) [42].

La educación en línea brinda flexibilidad en términos de tiempo y ubicación, lo que permite a los estudiantes acceder a materiales educativos y participar en actividades de aprendizaje a su propio ritmo y desde cualquier lugar con conexión a internet. Con frecuencia, utiliza recursos multimedia, como videos, simulaciones interactivas y foros de discusión en línea, para enriquecer la experiencia de aprendizaje. En los últimos años, ha experimentado un notable aumento, especialmente en el ámbito de la educación superior y el desarrollo profesional. Esto ha abierto oportunidades para un aprendizaje constante y ha permitido el acceso a la educación a personas que quizás no disponían de acceso a las opciones educativas convencionales [43].

a. Beneficios de la Educación en línea

Se enlistan las principales ventajas de estudiar en línea a continuación:

- **Diversidad de cursos:** Las plataformas de aprendizaje en línea ofrecen una amplia variedad de cursos y programas, lo que permite a los estudiantes elegir entre diversas materias y disciplinas. Esto les brinda la posibilidad de seguir sus intereses específicos y metas profesionales.

- **Experiencias de aprendizaje interactivas:** El aprendizaje en línea suele incorporar recursos multimedia, como videos, simulaciones interactivas y foros de discusión en línea, que mejoran la experiencia de aprendizaje y fomentan la participación activa y la colaboración entre los estudiantes.

- **Costo-eficiente:** El aprendizaje en línea puede ser más rentable en comparación con la educación tradicional en el aula. Elimina la necesidad de desplazamientos, alojamiento y otros gastos asociados con la asistencia a clases físicas [44].

b. Problemas de la Educación en línea

Existen también problemas o desventajas esta modalidad de aprendizaje. Entre ellas están:

- **Falta de interacción de forma presencial:** El aprendizaje en línea puede carecer de la interacción personal y la retroalimentación inmediata que se experimenta en un entorno de aula tradicional. Esto puede dificultar que algunos estudiantes se mantengan motivados y comprometidos.

- **Problemas técnicos:** El aprendizaje en línea depende en gran medida de la tecnología, y problemas técnicos como problemas de conectividad a Internet o fallas en la plataforma pueden interrumpir el proceso de aprendizaje.

- **Autodisciplina y gestión del tiempo:** El aprendizaje en línea requiere autodisciplina y habilidades efectivas de gestión del tiempo. Sin un horario estructurado y responsabilidad en persona, algunos estudiantes pueden tener dificultades para mantenerse organizados y motivados.

- **Interacción social limitada:** El aprendizaje en línea puede limitar la interacción social y las oportunidades de establecer redes en comparación con los entornos de aula tradicionales. Esto puede afectar el desarrollo de habilidades interpersonales y la capacidad para construir redes profesionales.

- **Potencial de distracciones:** Aprender desde casa u otros entornos no tradicionales puede exponer a los estudiantes a diversas distracciones, como responsabilidades domésticas, ruido u otros compromisos personales, lo que puede dificultar su enfoque y concentración [45].

1.3.6 Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS)

Los sistemas LMS (Learning Managment System) son plataformas digitales que ayudan a la administración, organización y entrega de materiales de enseñanza en línea. Este tipo de sistemas mejora el acceso de los estudiantes a los materiales de aprendizaje desde cualquier lugar a través de una conexión a Internet, de igual manera facilita a los profesores las tareas de evaluación de desempeño y seguimiento del

progreso de los estudiantes [46]. Existen diferentes tipos de LMS, entre los que se destacan:

- **LMS de aprendizaje en línea:** Todos los materiales, cursos y actividades que proporcionan se realizan completamente en línea, sin necesidad de asistir a sesiones presenciales.
- **LMS de aprendizaje híbrido:** Combinan el aprendizaje en línea con el aprendizaje presencial, brindando a los estudiantes los materiales y cursos en línea que se complementan con actividades presenciales.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Implantar una Aplicación Web de Aprendizaje (LMS) personalizado para la Institución de Formación Gastronómica “ENAG”.

1.4.2 Objetivos específicos

- Determinar las necesidades y requisitos de la Institución ENAG para el sistema LMS.
- Determinar las herramientas adecuadas para el desarrollo de la aplicación LMS.
- Desarrollar los módulos de la Aplicación Web de Aprendizaje personalizado y seguimiento a pasantes.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Materiales

Para el presente trabajo de investigación se realiza una entrevista al director de la Institución de Formación Gastronómica "ENAG" para definir los procesos que se realizan actualmente. Además, se busca información sobre el flujo de trabajo que se genera a partir del uso de una plataforma LMS y los beneficios que les brinda a los docentes y estudiantes.

Por otro lado, se aplican cuestionarios a los docentes y estudiantes de la institución educativa, con el objetivo de definir las perspectivas que tienen sobre el uso de sistemas de aprendizaje LMS. Adicionalmente, se hacen preguntas enfocadas en las pasantías y que puedan tener información acerca de los procesos para poder optar por sus actividades pre profesionales.

La guía de entrevista y los cuestionarios (dos para estudiantes y uno para docentes) se detallan en el Anexo A, Anexo B, Anexo C, y el Anexo D, respectivamente.

2.2 Métodos

2.2.1 Modalidad de la investigación

La investigación corresponde a un estudio de campo y bibliográfico, como se describe a continuación:

a. Investigación de campo

Este trabajo se lo realiza en la Institución de Formación Gastronómica "ENAG", trabajando junto con los docentes y los estudiantes para poder definir los requisitos del sistema. A través de sus necesidades e inquietudes se comprende lo que debe realizar el LMS para que el flujo de trabajo de estos dos grupos pueda mejorar sustancialmente.

b. Investigación bibliográfica

La investigación bibliográfica se la llevó a cabo para analizar fuentes científicas encontradas en libros, tesos, artículos científicos y demás documentos con relación a las variables de estudio. Gracias a esta indagación se pudo profundizar en mejores prácticas y tendencias de las plataformas para la educación LMS, en función experiencias determinadas por expertos.

2.2.2 Población y muestra

a. Población

La población del presente estudio está conformada por docentes, estudiantes y el Director de la Institución de Formación Gastronómica "ENAG". En la Tabla 1 se desglosa la cantidad de personas por cada grupo.

Tabla 1. Descripción por grupos de la población para la presente investigación

Grupo	Población
Docentes	5
Estudiantes	25 (20 enfocado en cursos y 5 para pasantías)
Director	1
Total	31

b. Muestra

No es necesario realizar el cálculo de la muestra dada la reducida población conformada por 31 personas. Esto abarca estudiantes y docentes del instituto, por lo cual se puede trabajar con todos. Por tanto, se toman en cuenta los grupos representativos Docentes y Estudiantes.

2.2.3 Recolección de información

a. Análisis e interpretación de la entrevista aplicada al Director de la Institución

Tabla 2. Análisis de las preguntas a la entrevista con el Director de la Institución de Formación Gastronómica ENAG

N°	Pregunta	Respuesta	Observación
1	¿Cómo es la administración del proceso educativo dentro de la institución gastronómica ENAG?	El proceso educativo actual se lo lleva de forma manual. Los registros de datos tanto de profesores como estudiantes se los lleva en hojas que son archivadas en carpetas y almacenadas en anaqueles dentro de la institución. Los profesores envían tareas que se reciben en hojas de papel para después almacenarlas en formato físico. Los registros de asistencias son llevadas en hojas de igual forma.	• La institución ENAG administra el proceso educativo de forma manual, utilizando registros físicos en hojas de papel archivadas en carpetas. Esto incluye datos de profesores, estudiantes, tareas y registros de asistencias. • La entrega del material académico, la difusión de notas y el acceso a la información son problemáticos en el sistema actual.
2	¿Qué problemas han tenido con el proceso de administración actual?	La entrega del material académico, la difusión tanto de notas y registro de asistencias son de los mayores problemas dentro de la institución. Además, el acceso a esta información de parte de los estudiantes es bastante restrictivo.	• El Director reconoce la necesidad de implementar un sistema de gestión que mejore la seguridad y el acceso a la información.
3	¿Qué beneficios considera que debe tener la aplicación de gestión de aprendizaje?	La implementación del sistema mejoraría la gestión en varios aspectos como seguridad y acceso a información siendo de los más importantes.	• Se destaca la importancia de que la aplicación sea web para facilitar el acceso desde cualquier lugar, proporcionando comodidad a estudiantes y profesores. • La gestión de información de estudiantes y profesores, así como la administración de tareas y registros de asistencias, se consideran esenciales.
4	¿Qué características considera importantes que debería tener la aplicación de aprendizaje?	El sistema deberá ser web para poder acceder desde cualquier lugar, así prestando comodidad a nuestros estudiantes y profesores. El sistema permitirá la gestión de información de nuestros estudiantes y profesores. El sistema deberá permitir la gestión de tareas y registros de asistencias.	• Actualmente, la selección de estudiantes para pasantías se realiza mediante un examen práctico. • La principal dificultad radica en cubrir un número mínimo de estudiantes al año, limitando la selección a los estudiantes de la institución.
Sobre pasantías			
5	¿Cuál es el proceso actual para la gestión de pasantías en la institución?	Seleccionamos a los estudiantes de nuestra institución por medio de un examen práctico.	• Se sugiere la posibilidad de recibir hojas de vida de personas externas interesadas en las pasantías. • Además, se menciona la necesidad de que los estudiantes en pasantías envíen informes de avances.

6	¿Qué problemas han tenido en la gestión de pasantías?	Hay que cubrir un mínimo de estudiantes al año para lo cual solo precisamos de los estudiantes de la institución.	• La institución facilita el proceso burocrático para que los estudiantes puedan acceder a oportunidades en el extranjero.
7	¿Qué características considera que debería tener este módulo para cubrir adecuadamente la gestión de pasantías?	Poder recibir hojas de vida de personas que les gustaría entrar al proceso de pasantías, para que así los estudiantes que se encuentren en este proceso nos envíen informes de avances.	
8	¿Cómo gestiona la institución al extranjero de sus estudiantes?	La institución se encarga de facilitar todo el papeleo para los estudiantes y así puedan acceder a este beneficio.	
Conclusión: La entrevista con el director de la institución ENAG revela claramente la necesidad y el deseo de mejorar la administración educativa mediante la implementación de una aplicación de gestión de aprendizaje. Los problemas actuales, como la entrega de material académico y la limitación en el acceso a la información, resaltan la urgencia de una solución digital. Además, las características deseadas, tanto para el proceso educativo como para la gestión de pasantías, proporcionan una guía clara para el desarrollo de una aplicación efectiva y adaptada a las necesidades específicas de la institución. La conclusión apunta hacia la importancia estratégica de implementar un sistema web integral que mejore la eficiencia y la accesibilidad en todas las áreas identificadas durante la entrevista.			

b. Análisis e interpretación de la Encuesta realizada por los estudiantes de la Institución de Formación Gastronómica "ENAG" enfocado a educación

- **Validación de instrumento**

Alfa de Cronbach: El Alfa de Cronbach es un coeficiente utilizado para medir la consistencia interna de un instrumento de un cuestionario. Útil para evaluar la magnitud en que los ítems de un instrumento están correlacionados entre sí[47].

Características

- **Consistencia interna:** Mide que los ítems de un cuestionario son coherentes entre sí.
- **Valor del Alfa:** El coeficiente puede variar entre 0 y 1, un valor más cercano indica mayor consistencia interna.

Interpretación

- **Menos de 0.6:** Consistencia interna baja.
- **0.6 a 0.7:** Consistencia interna aceptable.
- **0.7 a 0.9:** Buena consistencia interna.
- **Más de 0.9:** Demasiada redundancia entre los ítems.

Para calcular el alfa de Cronbach se utiliza la siguiente fórmula:

$$\alpha = \frac{K}{K-1}\left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2}\right]$$

Los cálculos se realizaron en Excel (Anexo E) y se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 3. Resultado alfa de Cronbach

Simbología	**Valor**
α (Alfa de Cronbach)	0,83
K (Número de ítems)	8
$\sum Vi$ (Varianza de cada ítem)	9.84
Vt (Varianza total)	36.98

El cálculo del alfa de Cronbach para el cuestionario aplicado resultó con un valor de 0.8. Este resultado indica una alta consistencia interna entre los ítems del cuestionario del cuestionario. Un valor mayor a 0.7 se considera aceptable lo que sugiere que los ítems miden de manera coherente el cuestionario. Por lo tanto, el cuestionario muestra una buena fiabilidad.

Pregunta 1: ¿Con qué frecuencia envía tareas a sus maestros?

Tabla 4. Frecuencia de envío de tareas a los maestros

Opción	**Conteo**	**Porcentaje**
Todos los días	9	45.00 %
Cada dos días	7	35,00 %
Una vez por semana	4	20,00 %
Cada dos semanas	0	0,00 %
Una vez por mes	0	0,00 %
Total	**20**	**100,00 %**

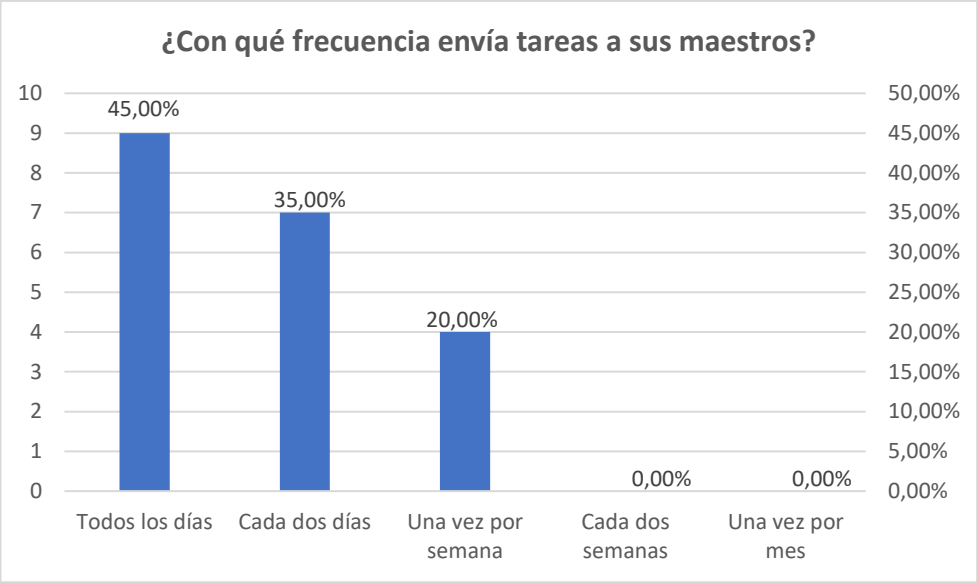


Figura 1. Frecuencia de envío de tareas a los maestros

Análisis e interpretación de resultados

Análisis:

- Se encuestó a un total de 20 estudiantes sobre la frecuencia con la que envían tareas a sus maestros.
- Las opciones de respuesta se distribuyeron de la siguiente manera:
    - **Todos los días:** 9 estudiantes (45%)
    - **Cada dos días:** 7 estudiantes (35%)
    - **Una vez por semana:** 4 estudiantes (20%)
    - **Cada dos semanas y una vez al mes:** 0 estudiantes (0%)

Interpretación:

- El análisis de los datos revela que la mayoría de los estudiantes encuestados (45%) envían tareas a sus maestros todos los días.
- Un porcentaje considerable (35%) envía tareas cada dos días.
- Solo una minoría (20%) envía tareas una vez por semana.
- Estos resultados indican un compromiso generalizado de los estudiantes con la entrega oportuna de sus tareas, lo cual podría estar relacionado con factores como la exigencia académica, el hábito de estudio o la necesidad de retroalimentación constante por parte de los docentes.

Pregunta 2: ¿Cuánto tiempo debe esperar para recibir una retroalimentación de su tarea después de entregarla?

Tabla 5. Tiempo de espera de retroalimentación de tareas entregadas

Opción	Conteo	Porcentaje
El mismo día	4	20,00 %
Al día siguiente	6	30,00 %
Después de dos días	1	5,00 %
Después de tres días	0	0,00 %
Después de una semana	9	45,00 %
Total	**20**	**100,00 %**

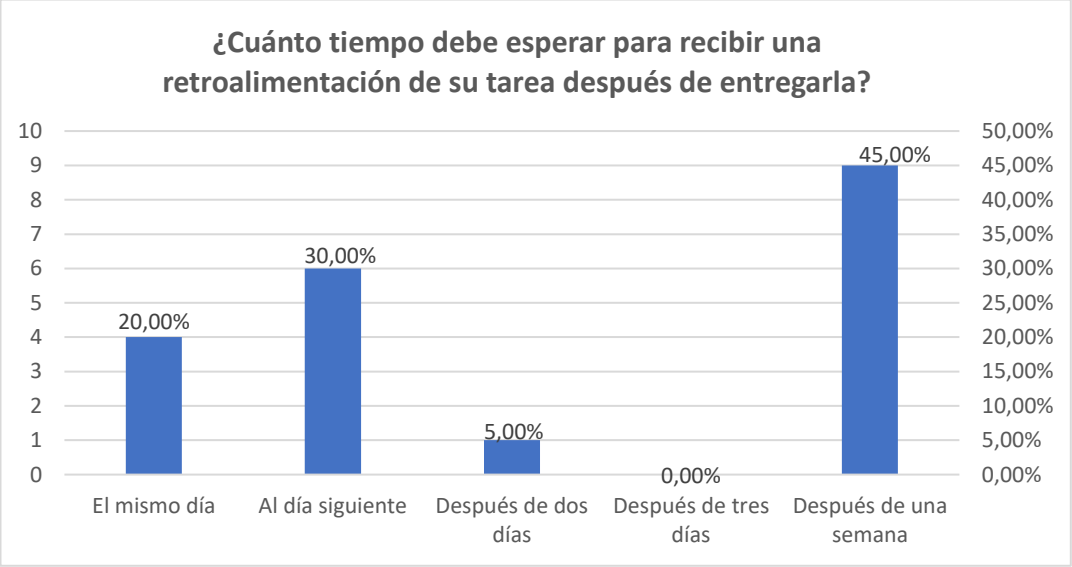


Figura 2. Tiempo de espera de retroalimentación de tareas entregadas

Análisis e interpretación de resultados

Análisis:

La Figura 2 muestra las siguientes respuestas:

- **Después de una semana:** 9 estudiantes (45%)
- **Al día siguiente:** 6 estudiantes (30%)
- **El mismo día:** 4 estudiantes (20%)

Interpretación:

- El análisis de los datos revela que una parte considerable de los estudiantes (45%) esperan toda una semana para recibir comentarios sobre sus tareas. Esto podría deberse a diversos factores, como la carga de trabajo de los profesores, la complejidad de las tareas o el enfoque global de la enseñanza.
- También es interesante observar que un número significativo de estudiantes (30%) reciben comentarios al día siguiente de haber presentado su trabajo.

Pregunta 3: ¿Por qué medios recibe los materiales académicos de la institución?

Tabla 6. Medios de recepción de materiales académicos

Opción	Conteo	Porcentaje
Descarga de archivos desde grupos de WhatsApp	6	30,00 %
Entrega de material en clases	12	60,00 %
Recibo por correo electrónico	0	0,00 %
Acceso a través de plataformas enlínea (Clasroom, Schoology)	0	0,00 %
No se entrega material académico	2	10,00 %
Total	**20**	**100,00 %**

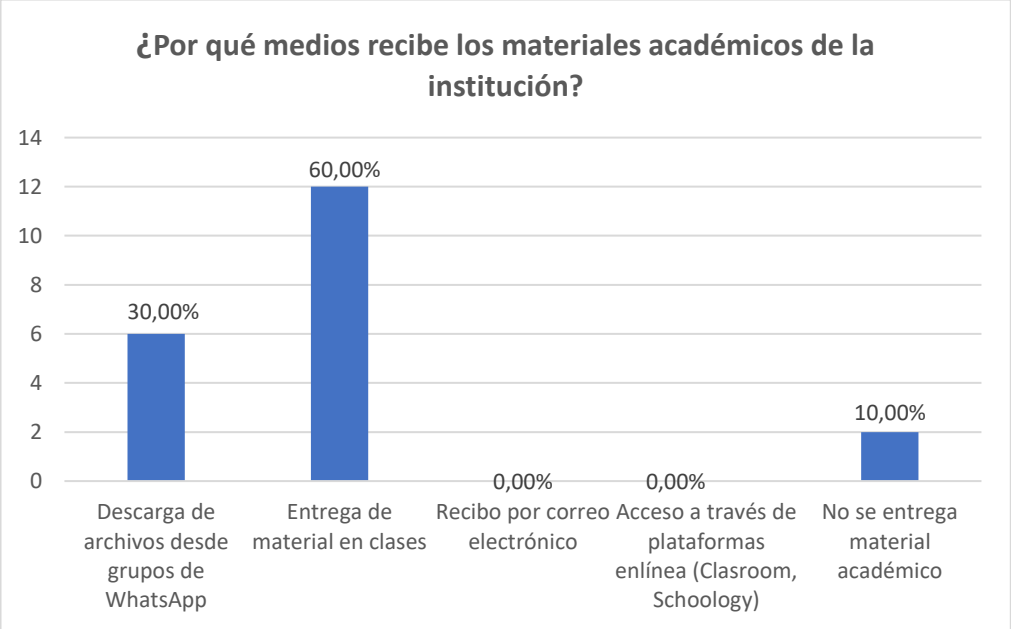


Figura 3. Medios de recepción de materiales académicos

Análisis e interpretación de resultados

Análisis:

La Figura 3 indica los resultados sobre los medios a través de los cuales reciben los materiales académicos, como se describen a continuación:

- **Entrega de material en clases:** 12 estudiantes (60%)
- **Descarga de archivos desde grupos de WhatsApp:** 6 estudiantes (30%)
- **No se entrega material académico:** 2 estudiantes (10%)

Interpretación:

- El análisis de los datos revela que la principal forma en la que los estudiantes reciben materiales académicos es a través de la entrega directa en clase (60%).
- Un porcentaje considerable (30%) descarga los archivos desde grupos de WhatsApp.
- Es notable la ausencia de respuestas en las categorías de correo electrónico y plataformas en línea, lo que sugiere que estas herramientas no son utilizadas de manera común en esta institución educativa para la distribución de materiales.

Pregunta 4: De las siguientes opciones ¿En cuál considera que la institución presenta deficiencias?

Tabla 7. Deficiencias en áreas institucionales

Opción	Conteo	Porcentaje
Gestión de calificaciones	6	30,00 %
Acceso a material académico	8	40,00 %
Programación de horarios y clases	2	10,00 %
Comunicación con el personal administrativo	3	15,00 %
Procesos de inscripción y matriculación en cursos o programas	1	5,00 %
Total	**20**	**100,00 %**

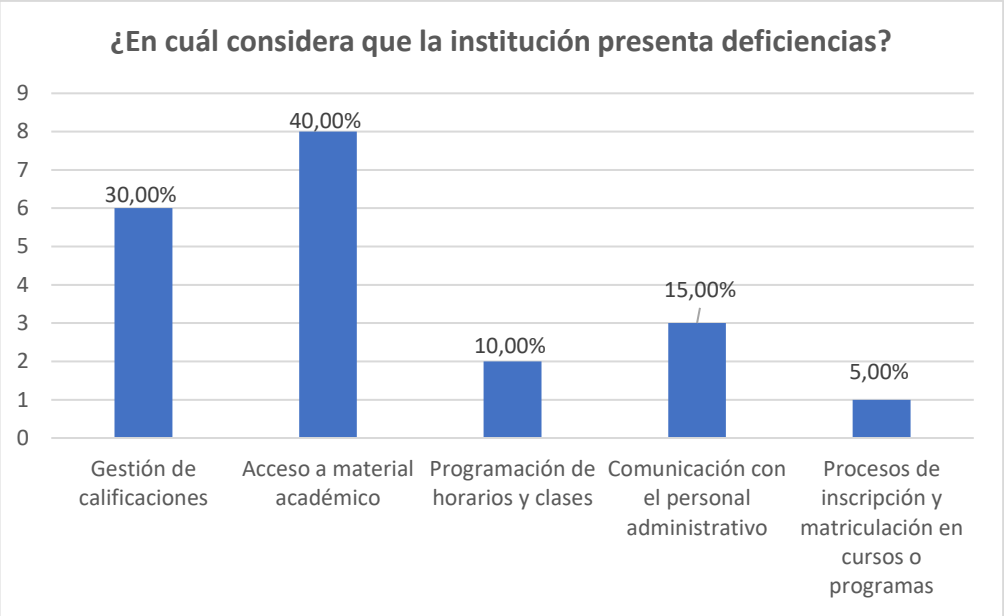


Figura 4. Deficiencias en áreas institucionales

Análisis e interpretación de resultados

Análisis:

La Figura 4Figura 3 indica los resultados sobre las deficiencias en áreas institucionales, como se describen a continuación:

- **Acceso a material académico:** 8 estudiantes (40%)
- **Gestión de calificaciones:** 6 estudiantes (30%)
- **Comunicación con el personal administrativo:** 3 estudiantes (15%)

Interpretación:

- El análisis de los datos revela que un porcentaje notable de los estudiantes encuestados (50%) considera que el área donde la institución presenta mayores deficiencias es el "Acceso a material académico".
- Es importante destacar que esta percepción se basa en una muestra relativamente pequeña (20 estudiantes) y sería conveniente realizar estudios adicionales para confirmarla.
- Llama la atención que un porcentaje considerable de estudiantes también identifique deficiencias en la "Gestión de calificaciones" (30%).

Pregunta 5: ¿Cree que hay problemas al registrar su información personal?

Tabla 8. Problemas en el registro de información personal

Opción	Conteo	Porcentaje
Varias deficiencias	0	0,00 %
Algunas deficiencias	3	15,00 %
Pocas deficiencias	9	45,00 %
Ninguna	4	20,00 %
No estoy seguro	4	20,00 %
Total	**20**	**100,00 %**

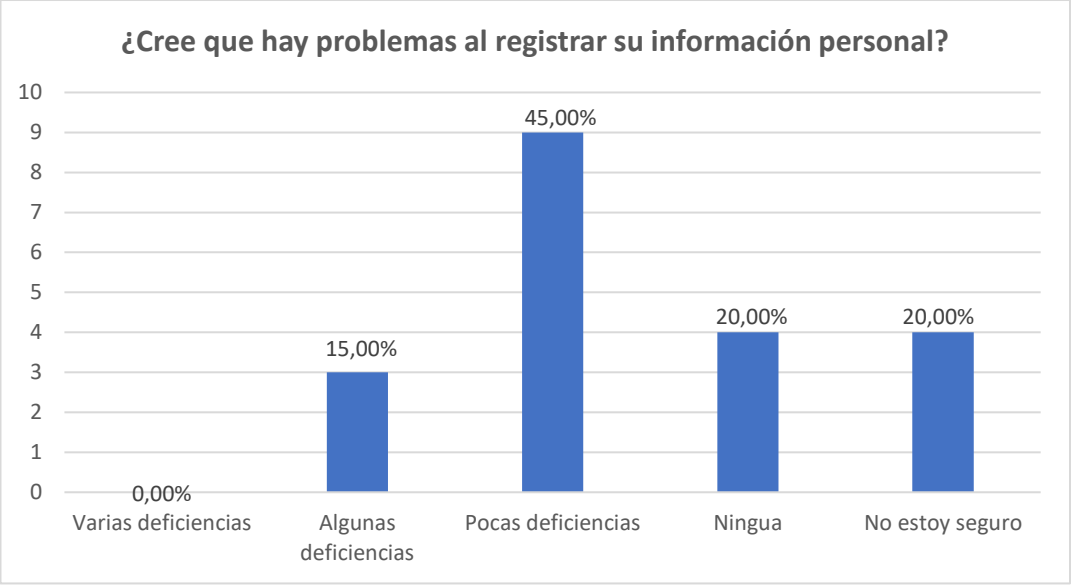


Figura 5. Problemas en el registro de información personal

Análisis e interpretación de resultados

Análisis:

La Figura 5Figura 3 indica los problemas en el registro de información personal, como se describen a continuación:

- El 45% de los estudiantes (9) percibe pocas deficiencias.
- Un 20% (4) no identificó ningún problema.
- Otro 20% (4) no está seguro de si existen deficiencias.

Interpretación:

- La mayoría de los estudiantes, un 45%, perciben que hay pocas deficiencias en el registro de su información personal. Esto indica que, aunque existen problemas, estos no son graves ni frecuentes.
- Un 20% de los participantes no identifica ninguna deficiencia, lo que podría indicar una percepción positiva sobre la eficiencia del sistema de registro de información personal.
- Otro 20% de los estudiantes no está seguro acerca de la existencia de problemas en el registro de su información personal, lo que podría sugerir una falta de claridad o información sobre el proceso.

Pregunta 6: ¿Qué nivel de riesgo considera que su información tendría al ser almacenada en formato físico?

Tabla 9. Riesgo del almacenamiento físico de información

Opción	Conteo	Porcentaje
Alto riesgo	1	5,00 %
Riesgo moderado	8	40,00 %
Riesgo bajo	4	20,00 %
Riesgo mínimo	3	15,00 %
Sin riesgo	4	20,00 %
Total	**20**	**100,00 %**

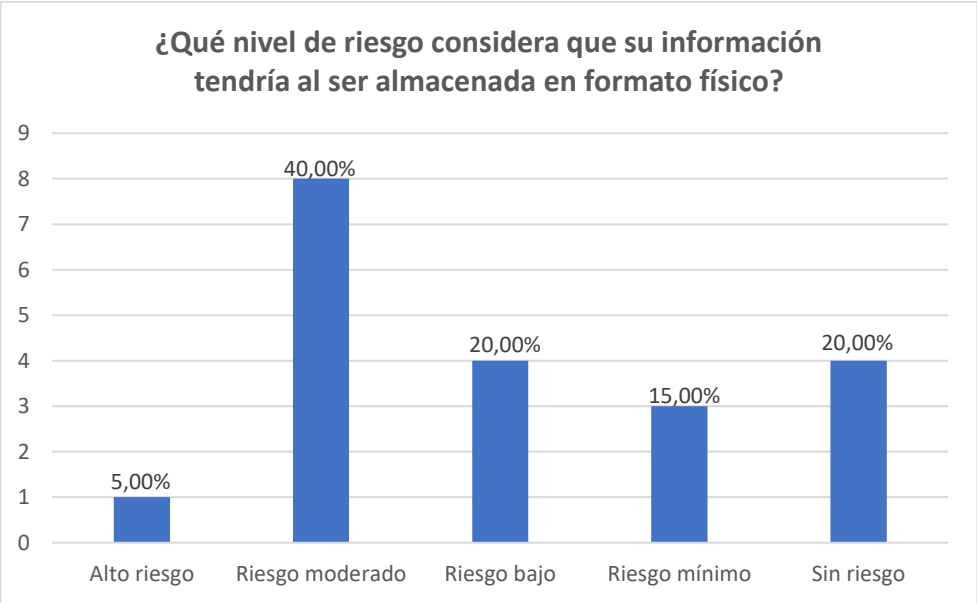


Figura 6. Riesgo del almacenamiento físico de información

Análisis e interpretación de resultados

Análisis:

La Figura 6Figura 3 indica el riesgo del almacenamiento físico de información, como se describe a continuación:

- Riesgo moderado: 8 estudiantes (40,00%)
- Riesgo bajo: 4 estudiantes (20,00%)
- Sin riesgo: 4 estudiantes (20,00%)

Interpretación:

- El 40% de los estudiantes (8) percibe un riesgo moderado en el almacenamiento de su información en formato físico. Esto indica una preocupación notable entre los encuestados sobre la seguridad de sus datos bajo este método de almacenamiento.
- Un 20% (4) considera que el riesgo es bajo, lo que sugiere una percepción de que, aunque existen ciertos riesgos, estos no son significativos.
- Otro 20% (4) cree que no existe ningún riesgo al almacenar la información en formato físico, reflejando confianza en las medidas de seguridad actuales o en la percepción de que el riesgo es insignificante.

Pregunta 7: ¿Actualmente utiliza una plataforma de aprendizaje en línea en la institución? (Ejemplo: Moodle, Google Classroom, etc.)

Tabla 10. Uso de plataformas de aprendizaje en línea

Opción	Conteo	Porcentaje
Si	0	0,00 %
No	20	100,00 %
Total	**20**	**100,00 %**

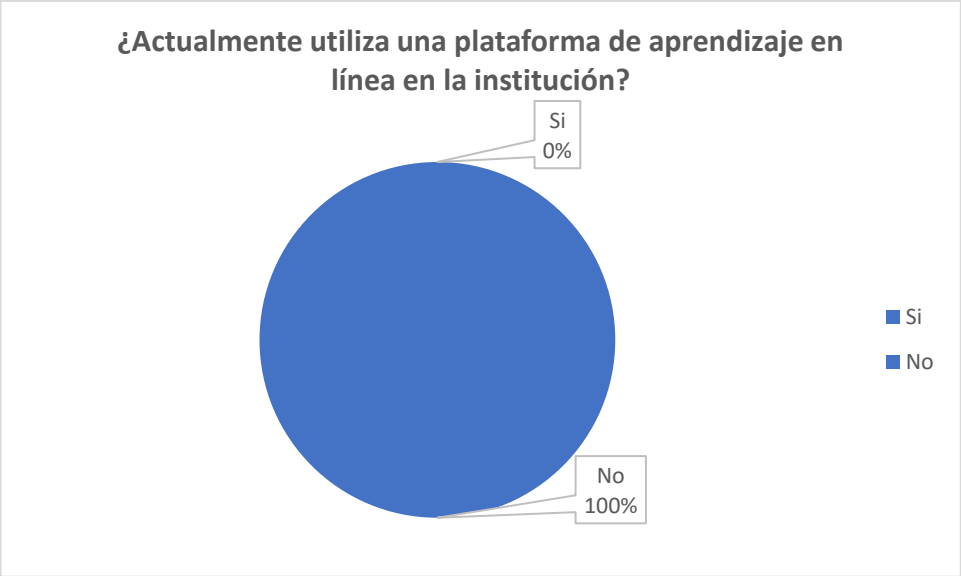


Figura 7. Uso de plataformas de aprendizaje en línea

Análisis e interpretación de resultados

Análisis:

La Figura 7Figura 3 indica el uso de plataformas de aprendizaje en línea, como se describe a continuación:

- Si: 0 estudiantes (0,00%)
- No: 20 estudiantes (100,00%)

Interpretación:

- El 100% de los encuestados indicó que no utilizan plataformas de aprendizaje en línea en la institución. Esto sugiere una falta de adopción de herramientas digitales de enseñanza, lo que podría señalar una oportunidad significativa para la implementación de soluciones de e-learning.

Pregunta 8: ¿Considera que la implementación de una aplicación informática mejoraría la gestión académica de la institución?

Tabla 11. Impacto de implementación de aplicaciones informáticas en la gestión académica

Opción	Conteo	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	13	65,00 %
Parcialmente de acuerdo	4	20,00 %
Indeciso	1	5,00 %
Parcialmente en desacuerdo	1	5,00 %
Totalmente en desacuerdo	1	5,00 %
Total	**20**	**100,00 %**

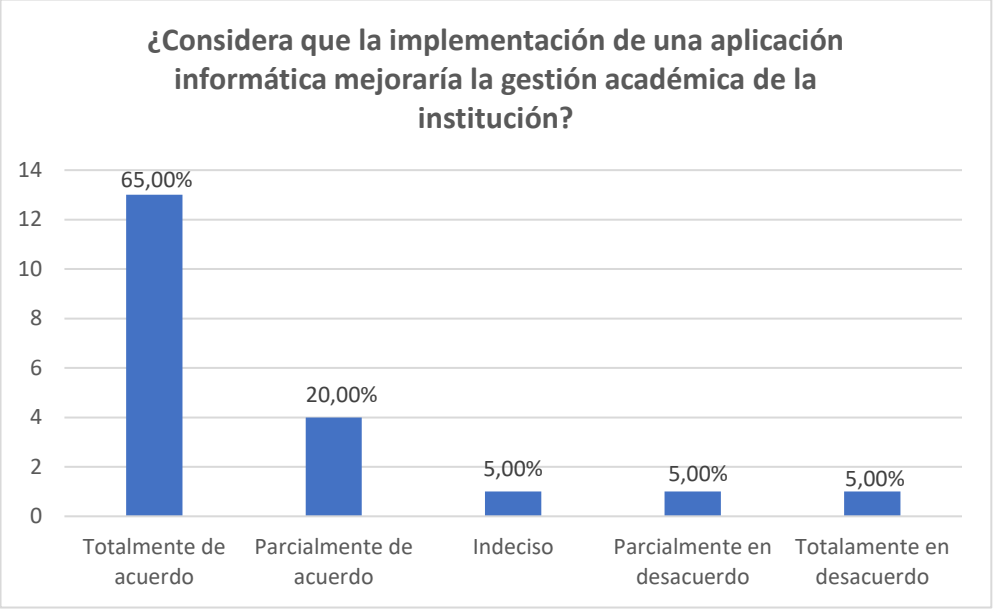


Figura 8. Impacto de implementación de aplicaciones informáticas en la gestión académica

Análisis e interpretación de resultados

Análisis:

La Figura 8Figura 3 indica el impacto de implementación de aplicaciones informáticas en la gestión, como se describe a continuación:

- Totalmente de acuerdo: 13 estudiantes (65,00%)
- Parcialmente de acuerdo: 4 estudiantes (20,00%)

Interpretación:

- El 65% de los encuestados está totalmente de acuerdo en que una aplicación informática mejoraría la gestión académica, reflejando un fuerte apoyo hacia la digitalización de procesos.
- Un 20% está parcialmente de acuerdo, lo que sugiere que, aunque existe una percepción positiva, algunos podrían tener dudas o necesitar más información sobre el impacto de dichas tecnologías.

Pregunta 9: ¿Qué tipo de solución informática le gustaría utilizar?

Tabla 12. Preferencias sobre tipos de soluciones informáticas para gestión académica

Opción	Conteo	Porcentaje
Aplicación móvil	2	10,00 %
Aplicación web	18	90,00 %
Aplicación de escritorio	0	0,00 %
Asistentes virtuales y chatbots	0	0,00 %
Otra	0	0,00 %
Total	**20**	**100,00%**

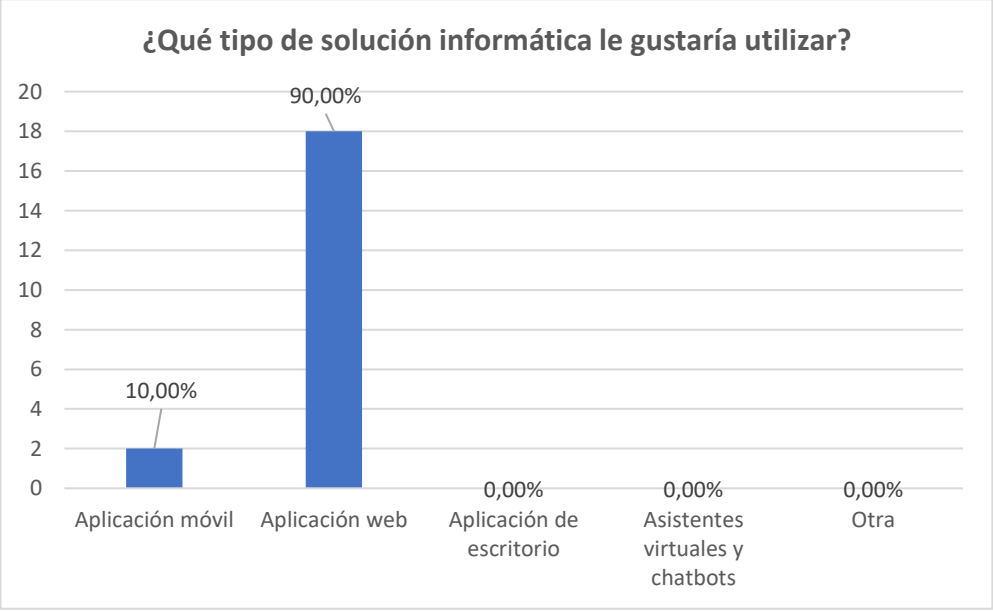


Figura 9. Preferencias sobre tipos de soluciones informáticas para gestión académica

Análisis e interpretación de resultados

Análisis:

La Figura 9Figura 3 indica las preferencias sobre tipos de soluciones informáticas para gestión académica, como se describen a continuación:

- Aplicación web: 18 estudiantes (90,00%)
- Aplicación móvil: 2 estudiantes (10,00%)

Interpretación:

- El 90% de los encuestados prefiere una aplicación web, lo que destaca la preferencia por soluciones que sean accesibles desde cualquier dispositivo con conexión a Internet, enfatizando la importancia de la accesibilidad y la facilidad de uso.
- El 10% prefiere una aplicación móvil, lo que indica una demanda por soluciones que ofrezcan portabilidad y accesibilidad en movimiento.
- No hubo preferencias por aplicaciones de escritorio, asistentes virtuales y chatbots, ni otras soluciones, lo que sugiere que estas opciones no son vistas como necesarias o relevantes por los encuestados en el contexto de la gestión académica de la institución.

c. Análisis e Interpretación de la Encuesta aplicada a los estudiantes de la Institución de Formación Gastronómica "ENAG" enfocada a las pasantías

Pregunta 1: ¿Conoce cómo la institución gestiona el proceso de pasantías al extranjero?

Tabla 13. Conocimiento sobre la gestión de pasantías al extranjero

Opción	Conteo	Porcentaje
Si	4	80,00 %
No	1	20,00 %
Total	**5**	**100,00%**

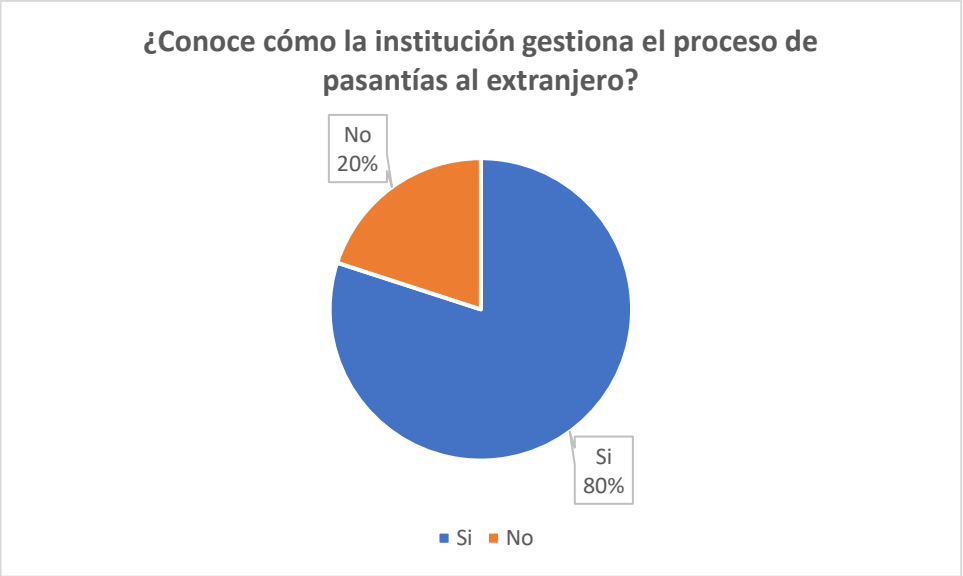


Figura 10. Conocimiento sobre la gestión de pasantías al extranjero

Análisis e interpretación de resultados

Análisis:

La Figura 10Figura 3 indica el conocimiento sobre la gestión de pasantías al extranjero, como se describe a continuación:

- Sí: 4 estudiantes (80,00%)
- No: 1 estudiante (20,00%)

Interpretación:

- La mayoría de los encuestados, un 80%, conoce cómo se gestiona el proceso de pasantías al extranjero, lo que indica que la información sobre estos procesos es relativamente accesible o bien comunicada.
- Un 20% de los encuestados no está familiarizado con la gestión de pasantías al extranjero, lo que sugiere que puede haber una falta de comunicación o acceso a la información para algunos estudiantes.

Pregunta 2: ¿Cómo informa su avance de pasantías con la institución?

Tabla 14. Métodos de reporte de avances de pasantías

Opción	Conteo	Porcentaje
Reuniones regulares	5	100,00 %
Reportes o bitácoras	0	0,00 %
Por medio de correo electrónico	0	0,00 %
No recibo informes formales	0	0,00 %
Formularios en línea	0	0,00 %
Total	**5**	**100,00 %**

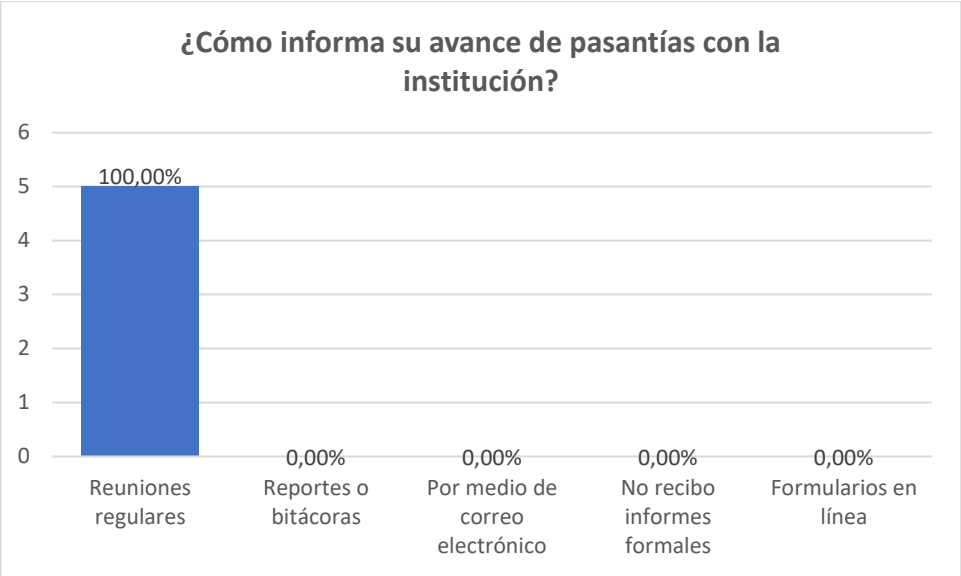


Figura 11. Métodos de reporte de avances de pasantías

Análisis e interpretación de resultados

Análisis:

La Figura 11Figura 3 indica los métodos de reporte de avances de pasantías, como se describen a continuación:

- Reuniones regulares: 5 estudiantes (100,00%)

Interpretación:

- Todos los estudiantes (100%) informan sus avances de pasantías a través de reuniones regulares, lo que indica una preferencia o requisito institucional por este método de comunicación.
- No se utilizan otros métodos como reportes, correo electrónico o formularios en línea, lo que podría limitar la flexibilidad y eficiencia en la comunicación de avances.

Pregunta 3: ¿Con que frecuencia debe comunicar sus avances a la institución?

Tabla 15. Frecuencia de comunicación de avances de pasantías

Opción	Conteo	Porcentaje
Diaria	0	0,00 %
Semanal	5	0,00 %
Quincenal	0	0,00 %
Cada tres semanas	0	0,00 %
Mensual	0	0,00 %
Total	**5**	**100,00 %**

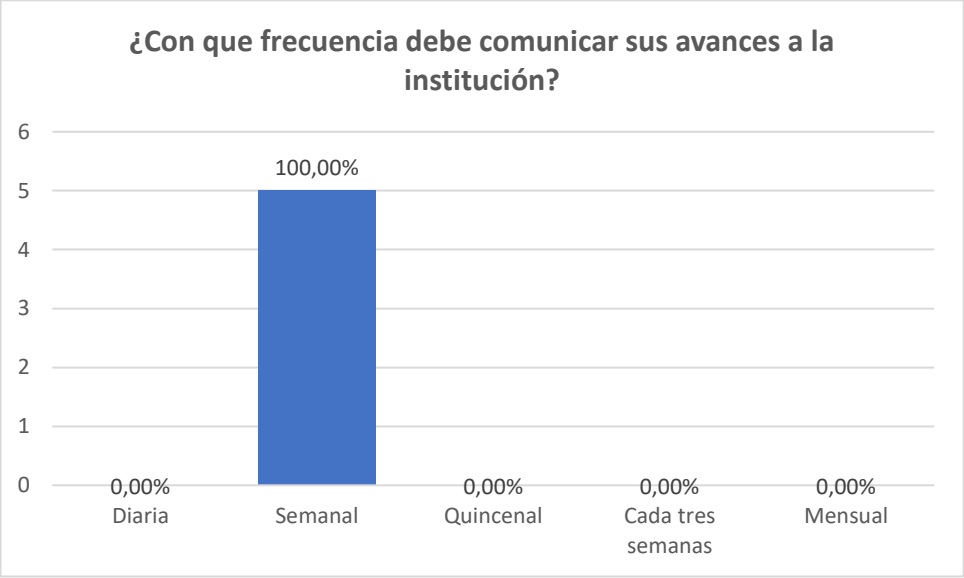


Figura 12. Frecuencia de comunicación de avances de pasantías

Análisis e interpretación de resultados

Análisis:

La Figura 12Figura 3 indica la frecuencia de comunicación de avances de pasantías, como se describe a continuación:

- Semanal: 5 estudiantes (100,00%)

Interpretación:

- El 100% de los estudiantes reporta sus avances de pasantías de manera semanal, indicando una frecuencia establecida que permite un seguimiento continuo del progreso.
- No se observan otros intervalos de tiempo como diario, quincenal o mensual, lo que muestra una estandarización en la periodicidad de los reportes.

Pregunta 4: ¿En qué medida considera que la implementación de una aplicación informática mejoraría la gestión de las pasantías de la institución?

Tabla 16. Impacto de implementación de aplicaciones informáticas en la gestión de pasantías

Opción	Conteo	Porcentaje
Muy significativamente	2	40,00 %
Significativamente	3	60,00 %
Moderadamente	0	0,00 %
Ligeramente	0	0,00 %
No mejoraría en absoluto	0	0,00 %
Total	**5**	**100,00%**

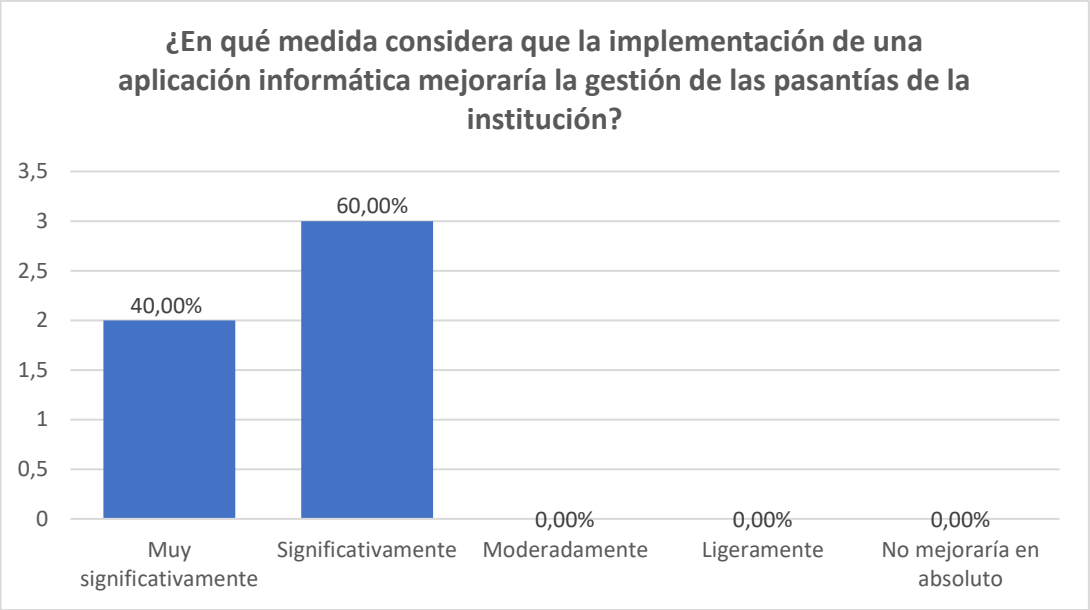


Figura 13. Impacto de implementación de aplicaciones informáticas en la gestión de pasantías

Análisis e interpretación de resultados

Análisis:

La Figura 13Figura 3 indica el impacto de implementación de aplicaciones informáticas en la gestión, como se describe a continuación:

- Significativamente: 3 estudiantes (60,00%)
- Muy significativamente: 2 estudiantes (40,00%)

Interpretación:

- El 60% de los encuestados considera que la implementación de una aplicación informática mejoraría significativamente la gestión de pasantías, indicando un alto nivel de interés y expectativa en la digitalización de estos procesos.
- Un 40% cree que la mejora sería muy significativa, reforzando la percepción positiva hacia la adopción de herramientas tecnológicas.
- No hubo respuestas en categorías de mejora moderada o menor, lo que sugiere un consenso sobre el valor potencial de estas aplicaciones.

Pregunta 5: ¿Qué tipo de solución informática le gustaría utilizar?

Tabla 17. Preferencias sobre tipos de soluciones informáticas para gestión de pasantías

Opción	Conteo	Porcentaje
Aplicación móvil	1	20,00 %
Aplicación web	4	80,00 %
Aplicación de escritorio	0	0,00 %
Solución en la nube	0	0,00 %
Otro	0	0,00 %
Total	**5**	**100,00 %**

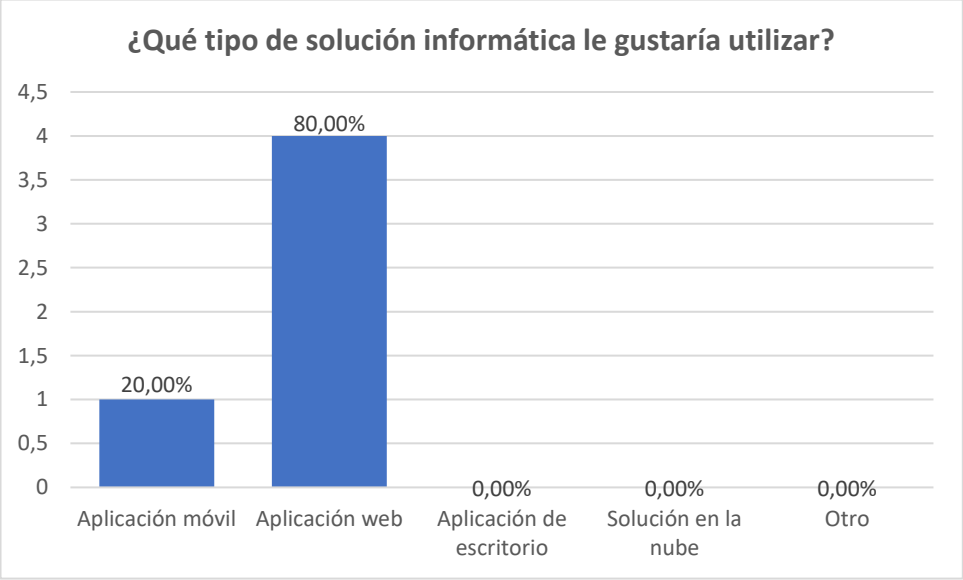


Figura 14. Preferencias sobre tipos de soluciones informáticas para gestión de pasantías

Análisis e interpretación de resultados

Análisis:

La Figura 14Figura 3 indica las preferencias sobre tipos de soluciones informáticas para gestión de pasantías, como se describen a continuación:

- Aplicación web: 4 estudiantes (80,00%)
- Aplicación móvil: 1 estudiantes (20,00%)

Interpretación:

- El 80% de los encuestados prefiere una aplicación web, lo que indica una preferencia por soluciones accesibles desde cualquier dispositivo con conexión a Internet.
- Un 20% prefiere una aplicación móvil, lo que refleja una demanda por la portabilidad y accesibilidad en dispositivos móviles.
- No hubo preferencia por aplicaciones de escritorio o soluciones en la nube, lo que sugiere que estas opciones no se consideran relevantes o necesarias por los encuestados en el contexto de la gestión de pasantías.

d. Análisis e Interpretación de la Encuesta aplicada a los docentes de la Institución de Formación Gastronómica "ENAG"

Pregunta 1: ¿Cuál es su nivel en el uso de plataformas de aprendizaje en línea?

Tabla 18. Nivel de uso de plataformas de aprendizaje en línea

Opción	Conteo	Porcentaje
Sin experiencia	1	20,00 %
Menos de 6 meses	0	0,00 %
Entre 7 y 12 meses	0	0,00 %
Entre 1 y 2 años	4	80,00 %
Más de 2 años	0	0,00 %
Total	**5**	**100,00 %**

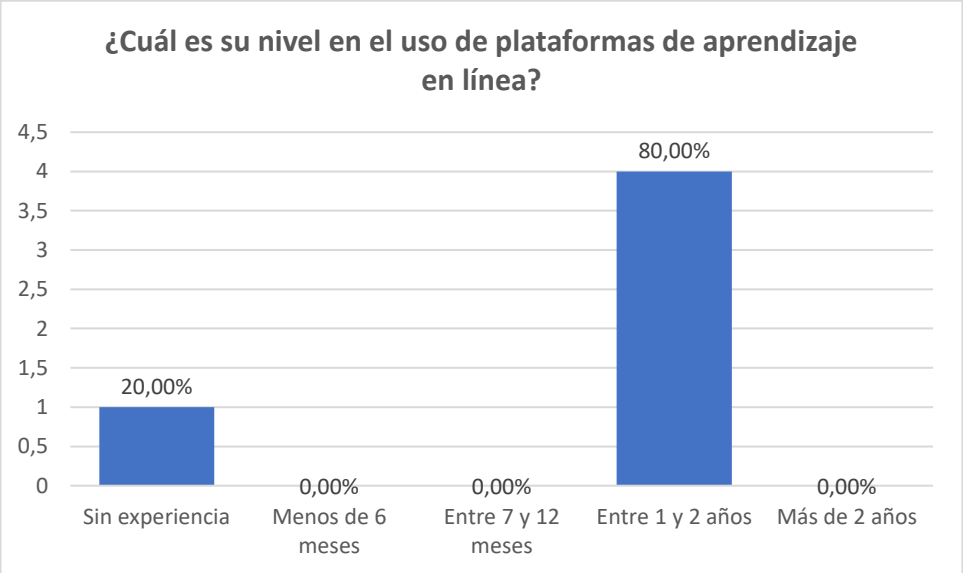


Figura 15. Nivel de uso de plataformas de aprendizaje en línea

Análisis e interpretación de resultados

Análisis:

La Figura 15Figura 3 indica el nivel de uso de plataformas de aprendizaje en línea, como se describe a continuación:

- Entre 1 y 2 años: 4 docentes (80,00%)
- Sin experiencia: 1 docente (20,00%)

Interpretación:

- El 80% de los docentes tiene entre 1 y 2 años de experiencia en el uso de plataformas de aprendizaje en línea, lo que indica una buena familiaridad con estas herramientas.
- Un 20% de los docentes no tiene experiencia en el uso de estas plataformas, sugiriendo que podría haber un grupo de docentes que necesiten formación adicional para integrarse completamente a estas tecnologías.

Pregunta 2: ¿Actualmente utiliza plataformas de aprendizaje en línea en la institución?

Tabla 19. Uso actual de plataforma de aprendizaje en línea

Opción	Conteo	Porcentaje
Si	0	0,00 %
No	5	100,00 %
Total	**5**	**100,00 %**

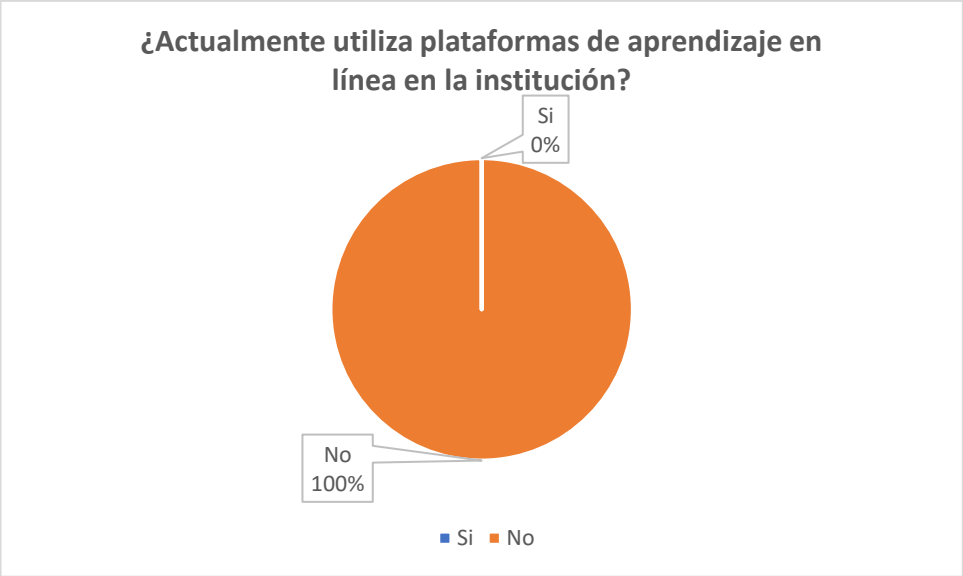


Figura 16. Uso actual de plataforma de aprendizaje en línea

Análisis e interpretación de resultados

Análisis:

La Figura 16Figura 3 indica el uso actual de plataforma de aprendizaje en línea, como se describe a continuación:

- No: 5 docentes (100,00%)
- Sí: 0 docentes (0,00%)

Interpretación:

- El 100% de los docentes encuestados no utiliza plataformas de aprendizaje en línea en la institución actualmente, lo que evidencia una ausencia total de integración de estas herramientas en la enseñanza. Pasantías.

Pregunta 3: ¿Cómo calificaría la gestión académica actual de la institución?

Tabla 20. Calificación de la gestión académica

Opción	Conteo	Porcentaje
Muy insatisfactoria	0	0,00 %
Insatisfactoria	0	0,00 %
Neutral	0	0,00 %
Satisfactoria	3	60,00 %
Muy satisfactoria	2	40,00 %
Total	**5**	**100,00 %**

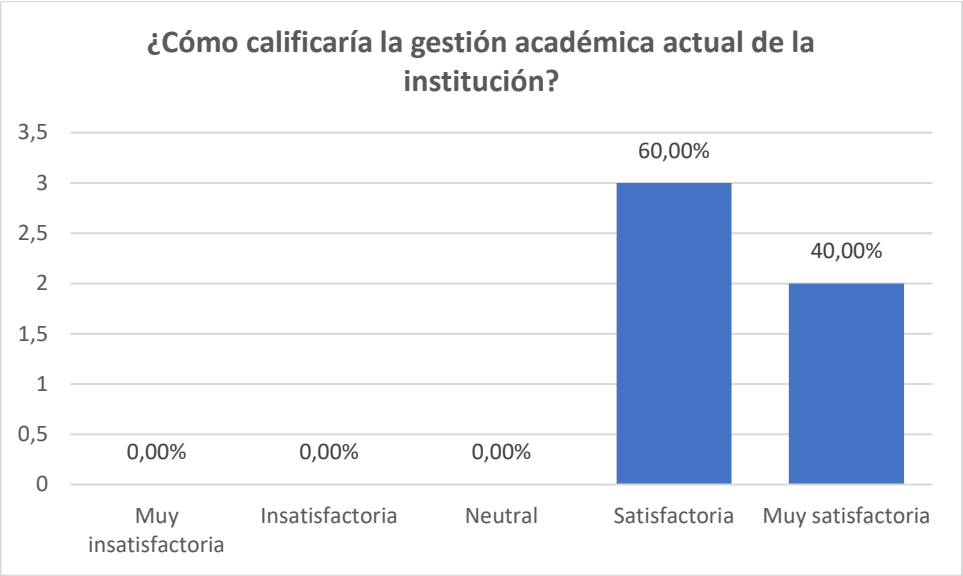


Figura 17. Calificación de la gestión académica

Análisis e interpretación de resultados

Análisis:

La Figura 17Figura 3 indica la calificación de la gestión académica, como se describe a continuación:

- Satisfactoria: 3 docentes (60,00%)
- Muy satisfactoria: 2 docentes (40,00%)

Interpretación:

- Un 60% de los docentes califican la gestión académica actual de la institución como satisfactoria, lo que sugiere una percepción mayormente positiva.

- El 40% la considera muy satisfactoria, indicando que hay aspectos de la gestión que se destacan favorablemente.

Pregunta 4: ¿Con qué frecuencia requiere enviar tareas a sus estudiantes?

Tabla 21. Frecuencia de envío de tareas a estudiantes

Opción	Conteo	Porcentaje
Todos los días	2	40,00 %
Tres veces a la semana	0	0,00 %
Cada dos días	1	20,00 %
Una vez por semana	2	40,00 %
Cada dos semanas	0	0,00 %
Total	**5**	**100,00 %**

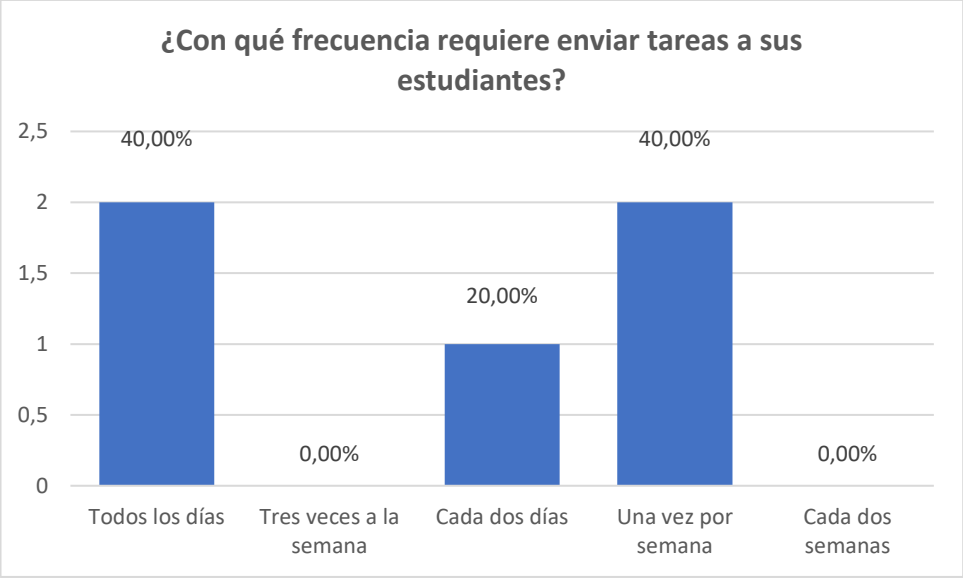


Figura 18. Frecuencia de envío de tareas a estudiantes

Análisis e interpretación de resultados

Análisis:

La Figura 18Figura 3 indica la frecuencia de envío de tareas a estudiantes, como se describe a continuación:

- Todos los días: 2 docentes (40,00%)

- Una vez por semana: 2 docentes (40,00%)
- Cada dos días: 1 docente (20,00%)

Interpretación:

- Un 40% de los docentes envía tareas a sus estudiantes todos los días y otro 40% lo hace una vez por semana, reflejando una diversidad en la frecuencia de asignación de tareas.
- Un 20% lo hace cada dos días, lo que indica un enfoque ligeramente más frecuente en la entrega de tareas.

Pregunta 5: ¿Actualmente cómo gestiona las asistencias a clases de sus estudiantes?

Tabla 22. Métodos de gestión de asistencias

Opción	Conteo	Porcentaje
Registro manual en papel	5	100,00 %
Hoja de cálculo electrónica (Excel, Google Sheets)	0	0,00 %
Sistema de registro de asistencia	0	0,00 %
Códigos QR que los estudiantes escanean al entrar a clases	0	0,00 %
Tarjetas de asistencia	0	0,00 %
Total	**5**	**100,00 %**

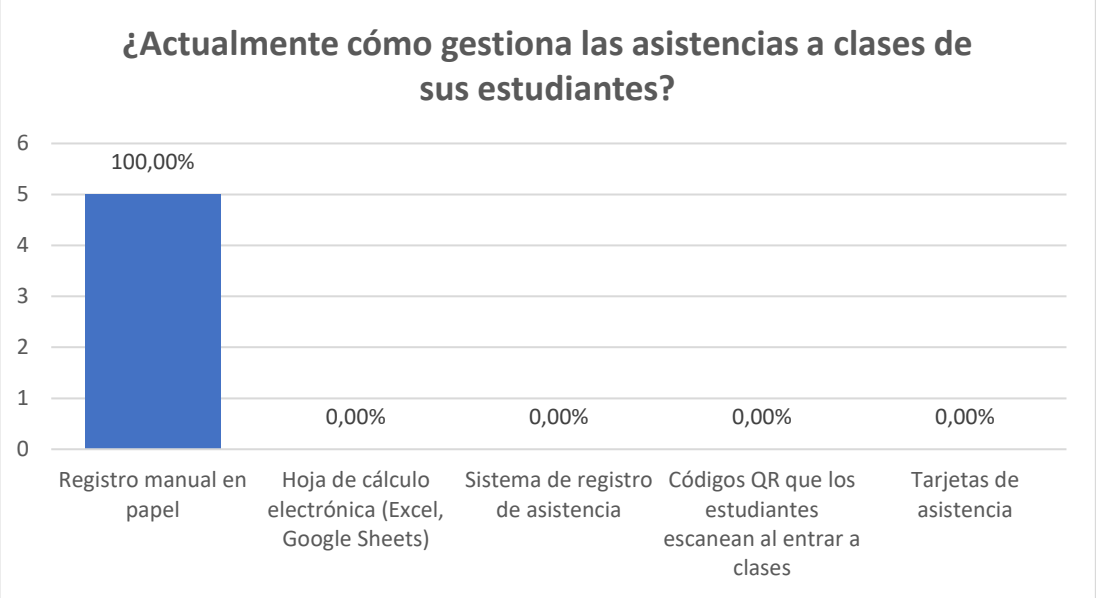


Figura 19. Métodos de gestión de asistencias

Análisis e interpretación de resultados

Análisis:

La Figura 19Figura 3 indica los métodos de gestión de asistencias, como se describe a continuación:

- Registro manual en papel: 5 docentes (100,00%)
- Hoja de cálculo electrónica, Sistema de registro de asistencia, Códigos QR, Tarjetas de asistencia: 0 docentes (0,00%)

Interpretación:

- Todos los docentes utilizan un registro manual en papel para gestionar las asistencias, lo que podría implicar una falta de digitalización y modernización en este aspecto administrativo.

Pregunta 6: ¿Cómo gestiona la programación de clases de todo el módulo?

Tabla 23. Gestión de la programación de clases

Opción	Conteo	Porcentaje
De manera manual en función de un plan de estudio	4	80,00 %
Uso de herramientas digital es para organizar y programar clases	0	0,00 %
Sigo el calendario académico proporcionado por la institución	1	20,00 %
Utilizo una combinación de recursos físicos y digitales para planificar y organizar las clases	0	0,00 %
Otro	0	0,00 %
Total	**5**	**100,00%**

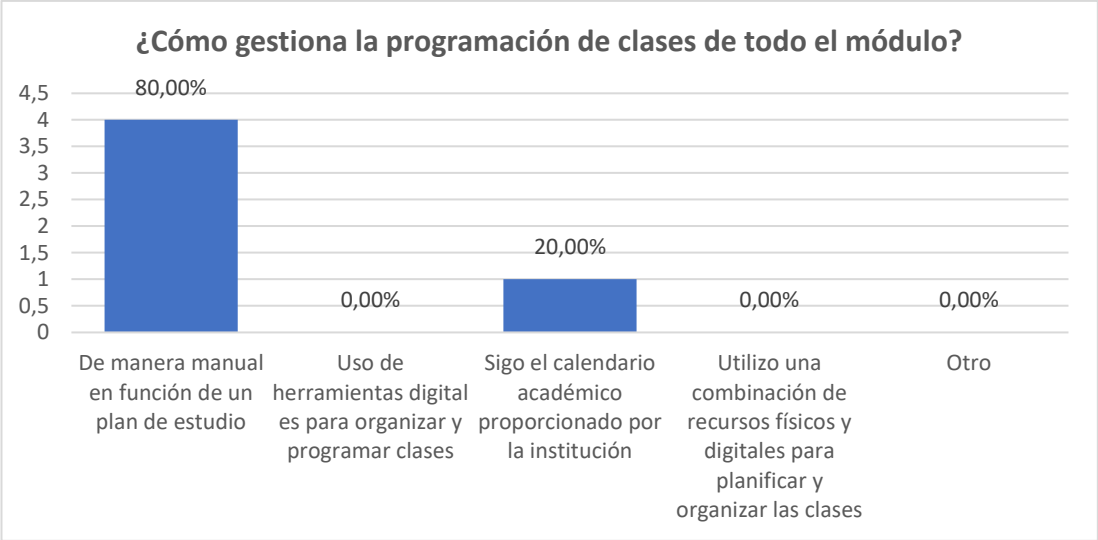


Figura 20. Gestión de la programación de clases

Análisis e interpretación de resultados

Análisis:

La Figura 20Figura 3 indica la gestión de la programación de clases, como se describe a continuación:

- De manera manual en función de un plan de estudio: 4 docentes (80,00%)
- Sigo el calendario académico proporcionado por la institución: 1 docente (20,00%)

Interpretación:

- El 80% de los docentes gestiona la programación de clases manualmente, lo que puede reflejar una dependencia de métodos tradicionales y una posible área de mejora mediante herramientas digitales.
- Un 20% sigue el calendario académico proporcionado por la institución, indicando un cierto nivel de organización institucional.

Pregunta 7: ¿De qué forma realiza las retroalimentaciones de tareas a sus estudiantes?

Tabla 24. Métodos de retroalimentación de tareas a estudiantes

Opción	Conteo	Porcentaje
Comentarios escritos en cada tarea	1	20,00 %
Reuniones individuales o grupales para discutir de la tarea	4	80,00 %
Uso de herramientas digitales para comentar sobre las tareas	0	0,00 %
Tutorías para proporcionar retroalimentación personalizada	0	0,00 %
Audios con comentarios de las tareas enviadas por WhatsApp	0	0,00 %
Total	**5**	**100,00%**

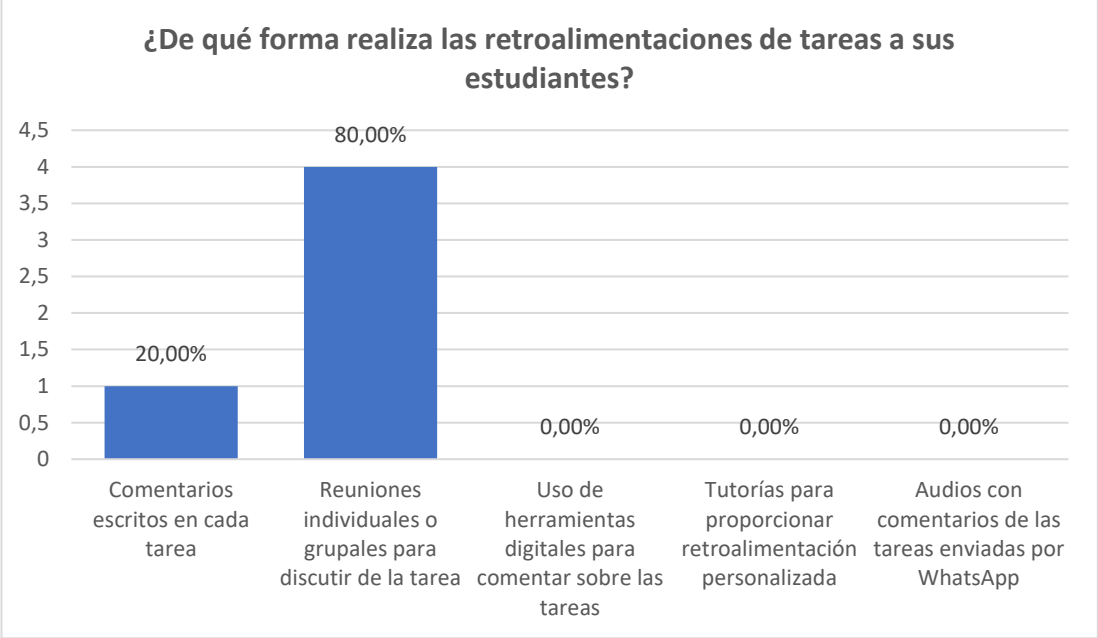


Figura 21. Métodos de retroalimentación de tareas a estudiantes

Análisis e interpretación de resultados

Análisis:

La Figura 21Figura 3 indica los métodos de retroalimentación de tareas a estudiantes, como se describe a continuación:

- Reuniones individuales o grupales para discutir de la tarea: 4 docentes (80,00%)
- Comentarios escritos en cada tarea: 1 docente (20,00%)

Interpretación:

- El 80% de los docentes prefiere realizar reuniones individuales o grupales para retroalimentar a los estudiantes, mostrando una preferencia por la interacción directa.
- Un 20% utiliza comentarios escritos, lo que sugiere que las herramientas digitales no son ampliamente utilizadas para este fin.

Pregunta 8: ¿Actualmente cómo lleva el registro de sus tutorados de pasantías?

Tabla 25. Mecanismos de registro de tutorados de pasantías

Opción	Conteo	Porcentaje
Manualmente en papel	3	60,00 %
Usando hojas de cálculo	2	40,00 %
No llevo un registro formal	0	0,00 %
Con herramientas de gestión en línea	0	0,00 %
Aplicaciones específicas para seguimiento de pasantía	0	0,00 %
Total	**5**	**100,00%**

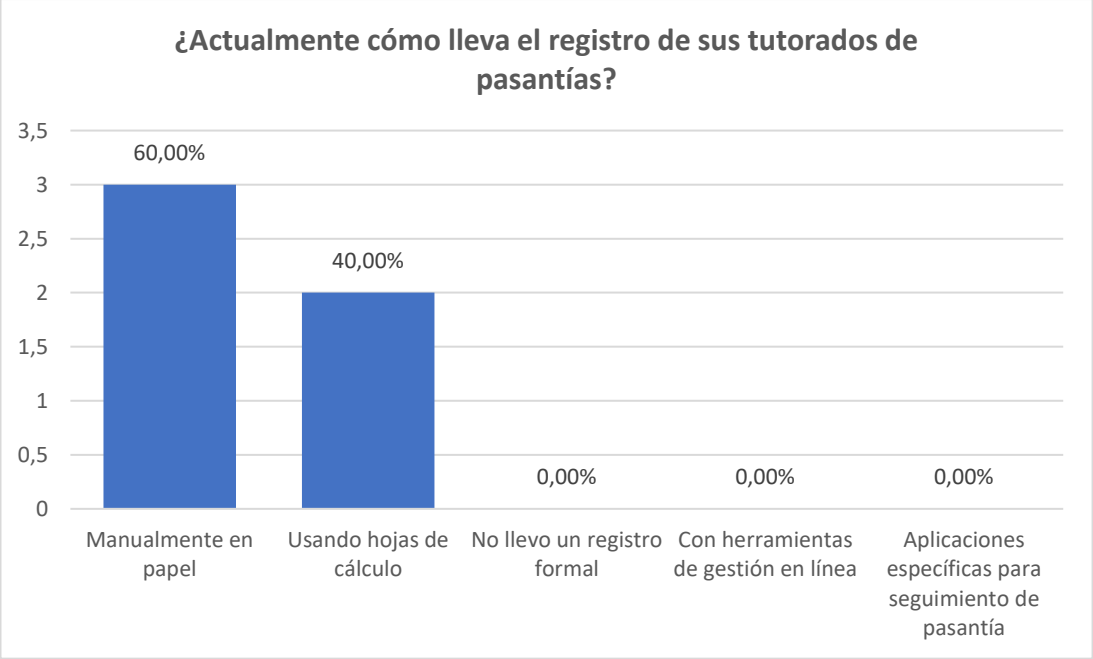


Figura 22. Mecanismos de registro de tutorados de pasantías

Análisis e interpretación de resultados

Análisis:

La Figura 22Figura 3 indica los mecanismos de registro de tutorados de pasantías, como se describen a continuación:

- Manualmente en papel: 3 docentes (60,00%)
- Usando hojas de cálculo: 2 docentes (40,00%)

Interpretación:

- Un 60% de los docentes lleva el registro de tutorados de pasantías manualmente en papel, mientras que un 40% usa hojas de cálculo, indicando una mezcla de métodos tradicionales y digitales.
- La falta de uso de herramientas de gestión en línea o aplicaciones específicas sugiere una oportunidad para mejorar la eficiencia en este proceso.

Pregunta 9: ¿Cómo recibe los informes de avances en las pasantías de sus tutorados?

Tabla 26. Formas de recepción de informes de avances

Opción	Conteo	Porcentaje
Reuniones regulares	5	100,00 %
Reportes o bitácoras	0	0,00 %
Por medio de correo electrónico	0	0,00 %
No recibo informes formales	0	0,00 %
Formularios en línea	0	0,00 %
Total	**5**	**100,00%**

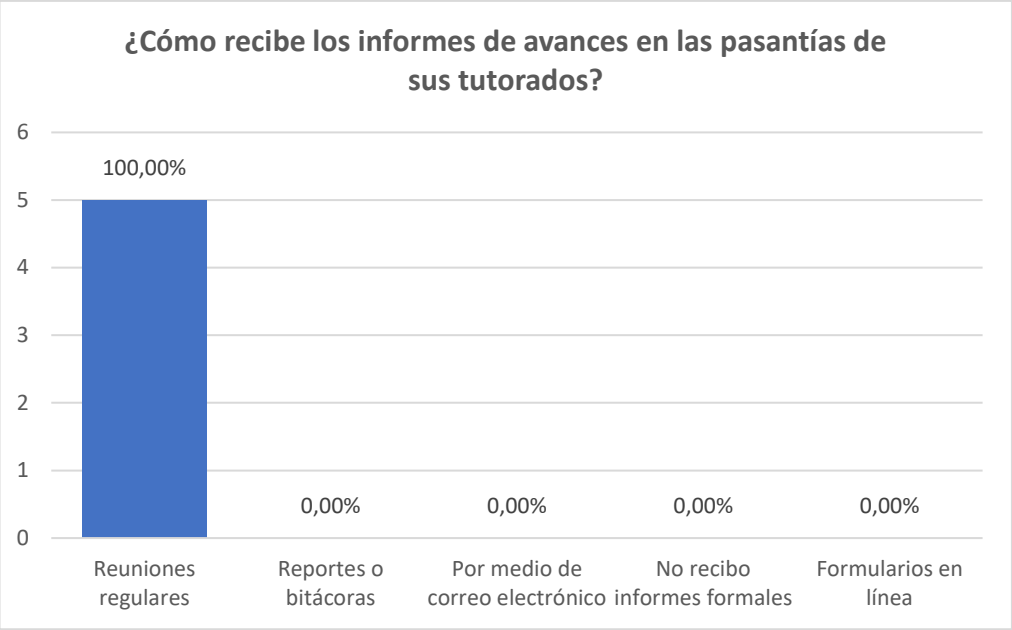


Figura 23. Formas de recepción de informes de avances

Análisis e interpretación de resultados

Análisis:

La Figura 23Figura 3 indica las formas de recepción de informes de avances, como se describen a continuación:

- Reuniones regulares: 5 docentes (100,00%)
- Reportes o bitácoras, Correo electrónico, No recibo informes formales, Formularios en línea: 0 docentes (0,00%)

Interpretación:

- Todos los docentes reciben los informes de avances a través de reuniones regulares, lo que resalta una fuerte dependencia en la comunicación directa.
- No se utilizan otros métodos como reportes, correo electrónico o formularios en línea, indicando una falta de diversificación en los canales de reporte.

Pregunta 10: ¿En qué medida cree usted que una herramienta informática mejoraría la gestión de pasantías en la institución?

Tabla 27. Impacto de herramientas informáticas en gestión de pasantías

Opción	Conteo	Porcentaje
Muy significativamente	5	100,00 %
Significativamente	0	0,00 %
Moderadamente	0	0,00 %
Ligeramente	0	0,00 %
No mejoraría en absoluto	0	0,00 %
Total	**5**	**100,00%**

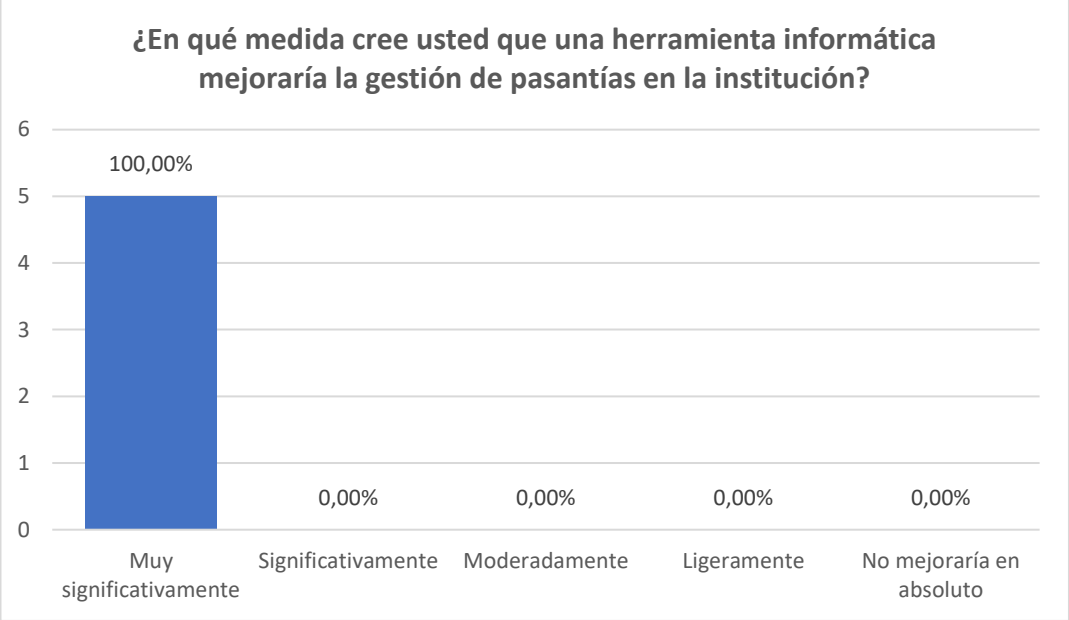


Figura 24. Impacto de herramientas informáticas en gestión de pasantías

Análisis e interpretación de resultados

Análisis:

La Figura 24Figura 3 indica el impacto de herramientas informáticas en gestión de pasantías, como se describe a continuación:

- Muy significativamente: 5 docentes (100,00%)

Interpretación:

- El 100% de los docentes está de acuerdo en que una herramienta informática mejoraría muy significativamente la gestión de pasantías, lo que indica una

percepción clara de la necesidad y el potencial beneficio de integrar soluciones tecnológicas en este proceso.

2.2.4 Procesamiento y análisis de datos

El análisis de la entrevista con el director de la institución sobre los procesos administrativos que realizan los docentes y la forma en que lo realizan indican lo siguiente:

- Necesidad Urgente de Modernización: El sistema educativo actual se basa en procesos manuales y uso extensivo de registros físicos. Esto ha generado problemas en la entrega de material académico y en la difusión de información a estudiantes y profesores.

- Requisitos Críticos para el LMS: La comodidad y accesibilidad son esenciales. El sistema debe ser web para permitir el acceso desde cualquier lugar, facilitando así la interacción de profesores y estudiantes con la plataforma. La gestión de información, tareas y registros de asistencias debe ser integral en el sistema. El acceso a la información debe ser más abierto y menos restrictivo para los estudiantes.

- Gestión de Pasantías: Existe la necesidad de mejorar el proceso de selección de estudiantes para pasantías y ampliar la base de candidatos potenciales a través de la recepción de hojas de vida de personas interesadas en participar en el programa.

- Internacionalización y Gestión de Estudiantes en el Extranjero: La institución facilita el proceso para que los estudiantes accedan a oportunidades en el extranjero. Un LMS eficiente podría integrar herramientas para apoyar y agilizar estos procesos.

- Beneficios Esperados del LMS: La implementación de un sistema de gestión de aprendizaje mejoraría aspectos críticos como la seguridad, el acceso a información y la difusión eficiente de datos académicos.

En resumen, la entrevista destaca la necesidad urgente de migrar hacia un entorno digitalizado para mejorar la gestión educativa y administrativa. Un LMS bien diseñado y adaptado a las necesidades específicas de ENAG debería abordar los problemas actuales, permitiendo una gestión más eficiente de información, tareas y procesos, además de facilitar la participación en programas de pasantías y oportunidades en el extranjero.

En cuanto a las encuestas realizadas a los estudiantes, con respecto a educación como tal se obtiene la siguiente información:

- Optimizar el Proceso de Retroalimentación: Implementar estrategias para reducir los tiempos de revisión de tareas, mejorando así la retroalimentación y permitiendo a los estudiantes realizar ajustes oportunamente.

- Fortalecer el Acceso a Recursos Académicos: Abordar las deficiencias percibidas en el acceso al material académico, considerando soluciones tecnológicas que faciliten la distribución eficiente y la disponibilidad de recursos de estudio.

- Mejorar la Gestión de Calificaciones: Priorizar la optimización de la gestión de calificaciones, garantizando transparencia y claridad en los procesos evaluativos para mejorar la experiencia académica de los estudiantes.

- Evaluar y Mejorar los Procesos de Registro: Evaluar los procesos de registro de información personal, implementando medidas para fortalecer la confianza de los estudiantes en la seguridad y manejo adecuado de sus datos.

- Explorar Plataformas de Aprendizaje en Línea: Explorar e implementar plataformas de aprendizaje en línea para aprovechar las ventajas de la educación digital y mejorar la experiencia educativa de los estudiantes.

- Desarrollar una Aplicación Web: Considerar el desarrollo de una aplicación web, teniendo en cuenta la clara preferencia de los estudiantes por esta opción, lo que garantizará una mayor adopción

Por su parte, en base a los resultados de la encuesta, se identifican oportunidades y áreas de mejora específicas relacionadas con la gestión de pasantías en la Institución de Formación Gastronómica "ENAG". Se obtiene la siguiente información:

- Mejorar la Comunicación sobre Pasantías Internacionales: Aunque la mayoría de los estudiantes conoce cómo la institución gestiona las pasantías internacionales, se debe prestar atención al 20 % que no tiene esta información. Mejorar la comunicación y proporcionar información accesible sobre las oportunidades de pasantías en el extranjero es crucial para garantizar la participación activa de todos los estudiantes.

- Fortalecer las Reuniones Regulares: Dado que el 100 % de los estudiantes prefiere informar su progreso a través de reuniones regulares, la institución debería asegurar que existan estructuras y procesos claros para facilitar y optimizar estas reuniones. Esto garantizará una comunicación efectiva y una supervisión adecuada del progreso de las pasantías.

- Adaptar la Comunicación a una Frecuencia Semanal: La preferencia unánime por informar semanalmente sobre los avances destaca la expectativa de los estudiantes de mantener una comunicación constante con la institución. La casa de estudios podría adaptar sus procesos y expectativas para acomodarse a esta preferencia, estableciendo mecanismos efectivos para recibir y entregar comentarios de manera más regular.

- Considerar una Aplicación Web para la Gestión de Pasantías: La percepción positiva de los estudiantes sobre la implementación de una aplicación informática, especialmente una aplicación web, sugiere que la institución podría explorar el desarrollo de una plataforma tecnológica para mejorar la gestión de pasantías. Se debe considerar la preferencia de los estudiantes por soluciones accesibles a través de navegadores.

- Diversificar Plataformas para Satisfacer Preferencias: Aunque la preferencia por una aplicación web es dominante, la presencia de un pequeño porcentaje de estudiantes interesados en una aplicación móvil destaca la importancia de considerar diversas plataformas para garantizar la accesibilidad y satisfacción

de todos los usuarios. La institución podría explorar opciones que combinen elementos de aplicaciones web y móviles para ofrecer una experiencia integral y flexible.

Finalmente, se obtiene la siguiente información a partir de las encuestas aplicadas a los docentes:

- Niveles Variados de Experiencia: La variabilidad en la experiencia con plataformas de aprendizaje en línea destaca la importancia de programas de capacitación para garantizar que todos los docentes estén preparados para la implementación de tecnologías educativas.

- Baja Adopción de Plataformas de Aprendizaje en Línea: La falta de adopción actual de plataformas de aprendizaje en línea sugiere la necesidad de explorar estrategias para fomentar su uso y aprovechar los beneficios de la educación en línea.

- Satisfacción con la Gestión Académica Actual: La satisfacción general con la solución informática actual indica que esta está alineada con las expectativas de la mayoría de los docentes. Sin embargo, es importante explorar aspectos específicos para identificar áreas de mejora.

- Diversidad en la Frecuencia de Envío de Tareas: La diversidad en la frecuencia de envío de tareas refleja diferentes enfoques pedagógicos y estilos de enseñanza entre los docentes, lo cual es positivo para atender las necesidades variadas de los estudiantes.

- Gestión Tradicional de Asistencias y Programación: El uso predominante de métodos manuales para gestionar asistencias y programar clases sugiere una preferencia por enfoques más tradicionales. Esto puede deberse a la flexibilidad que ofrecen estos métodos.

- Preferencia por la Retroalimentación Interactiva: La preferencia por reuniones individuales o grupales para la retroalimentación destaca la importancia del contacto directo y la comunicación personalizada para evaluar el desempeño de los estudiantes.

- Necesidad de Digitalización en el Registro de Tutorados: La diversidad en la forma de llevar el registro de tutorados destaca la necesidad de explorar soluciones digitales para mejorar la eficiencia y accesibilidad en la gestión de información académica.

- Recepción de Informes de Avances en Pasantías: La preferencia por reuniones regulares para recibir informes indica una fuerte preferencia por la comunicación directa. Sin embargo, se debe explorar la posibilidad de complementar este enfoque con otras formas de informes para garantizar una visión más completa del progreso de las pasantías.

- Consenso sobre la Mejora con Herramienta Informática: La unanimidad en la percepción de que una herramienta informática mejoraría "Muy significativamente" la gestión de pasantías destaca la oportunidad y la necesidad de explorar soluciones tecnológicas para fortalecer este aspecto en la institución.

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis y discusión de resultados

3.1.1 Análisis de la Metodología de Desarrollo

Dentro del análisis de las metodologías de desarrollo, se realiza un cuadro comparativo, como se muestra en la Tabla 28:

Tabla 28. Cuadro comparativo de las metodologías de desarrollo XP, SCRUM, RAD y ASD [48] [49]

Característica	XP	SCRUM	RAD	ASD
Tipo	Ágil	Ágil	Inmediata	Inmediata
Objetivo	Calidad y adaptabilidad	Entregas parciales y regulares del producto final	Entrega rápida	Adaptabilidad
Enfoque	Iterativo e incremental	Iterativo e incremental	Iterativo e incremental	Iterativo
Comunicación	Juego de planificación, programación en parejas.	Dayli scrum, sprint review, sprint retrospective.	Comunicación estrecha entre el cliente y equipo de desarrollo por medio de JAD.	Continua y colaborativa.
Interacción con el cliente	Alta	Moderada	Muy alta	Alta
Iteración	2 semanas	2 – 4 semanas	2 – 3 semanas	No definido
Velocidad de cambios	Alta	Moderada	Muy alta	Alta
Adaptabilidad	Alta	Alta	Alta	Muy alta
Ventajas	Enfocado en la calidad del código y la programación	Gran escalabilidad del equipo, entregas parciales, mitigación de riesgos	Involucra al cliente de manera significativa, cambios en mitad de iteración, iteraciones cortas	Modificación y ejecución de iteraciones de forma paralela,
Desventajas	Gran esfuerzo al inicio del proyecto	Rigidez en los cambios del sprint	Progreso difícil de medir, fallos por codificado rápido, funciones eliminadas por técnica “timeboxing”	Los errores y cambios que no son detectados con anterioridad afectan al producto final

En la Tabla 28 se realizó un análisis de las características más relevantes de las metodologías de desarrollo. En base al análisis se decidió usar la metodología RAD

debido al corto plazo para el desarrollo y entrega del producto final, además de la alta interacción con el cliente dentro de las iteraciones para realizar cambios a medida del avance de la iteración.

3.1.2 Análisis de herramientas de diseño de interfaces

A continuación, en la se compara diversas herramientas de diseño de interfaces, con el objetivo de seleccionar la herramienta que nos permita definir la apariencia y la experiencia de usuario de la aplicación.

Tabla 29. Cuadro comparativo de herramientas de diseño de interfaces

Característica	Miro	Lucidchart	Figma	Canva
Plataforma soportada	Web, escritorio	Web, escritorio	Web, escritorio	Web, escritorio
Colaboración en tiempo real	Sí	Sí	Sí	Sí
Precio	Versión gratuita o 8$ por persona	Versión gratuita o 8$ por mes	Versión gratuita o 15$ por mes	Versión gratuita o 6,50$ por persona
Instalación	No requiere	No requiere	No requiere	No requiere
Componentes por plantilla	Ilimitado	Limitado	Ilimitado	Ilimitado
Curva de aprendizaje	Baja	Moderada	Moderada	Baja

Para el diseño de las interfaces se seleccionó Miro debido a que es una herramienta que en su versión gratuita no tiene limitaciones de componentes por plantilla. Además, su curva de aprendizaje es baja, lo que permite familiarizarse rápidamente con la plataforma.

3.1.3 Análisis de sistema de control de versiones (SCV)

Para el sistema de control de versiones se presenta un cuadro comparativo con la finalidad de seleccionar el más adecuado para el proyecto.

Tabla 30. Sistema de control de versiones

Característica	Git	SVN(Subversion)	Mercurial
Tipo de sistema	Distribuido	Centralizado	Distribuido
Fusión de ramas	Soporte nativo	Poco flexible	Soporte nativo

Integración con herramientas de gestión	GitHub, GitLab, entre otros.	TortoiseSVN, entre otros	Limitado
Conexión	Modo offline	Requiere conexión	Modo offline
Tamaño del repositorio	Pequeño a grande	Mediano a grande	Pequeño a mediano

Se seleccionó Git como herramienta SCV porque permite trabajar de forma descentralizada. Además, es posible trabajar de manera offline y se integra con varias herramientas como GitHub y GitLab para el alojamiento de repositorios.

3.1.4 Análisis de herramientas de gestión de proyectos

Para la gestión adecuado del proyecto se presenta una comparación entre herramientas de gestión de proyectos que se adapte a las necesidades de planificación y control.

Tabla 31. Herramientas de gestión de proyectos

Característica	Jira	Asana	Trello
Enfoque	Proyectos de software	Variado	Variado
Usuarios por proyecto	Hasta 10 usuarios en la versión gratuita.	Hasta 15 usuarios en la versión gratuita.	Equipos pequeños
Alojamiento	En servidores y en la nube.	En la nube.	En la nube.
Informes	Gráficas e informes	Informes en versión de paga	Informes

Jira fue seleccionada como herramienta de gestión de proyectos por estar enfocada en la gestión de proyectos de software. Además, presenta informes detallados que permiten mejorar la toma de decisiones del proyecto.

3.1.5 Análisis de los frameworks

Para el desarrollo del sistema LMS se opta por un framework. Se realiza un cuadro comparativo, como se muestra en la Tabla 32:

Tabla 32. Cuadro comparativo de los frameworks full Stack de desarrollo Next.js, Nest.js, Laravel y Remix [23] [26] [50] [51]

Característica	Next.js	Nest.js	Laravel	Remix
Backend	Node.js	Node.js	PHP	No integrado

Frontend	React	No integrado	Blade	React
Lenguaje	JavaScript, TypeScript	TypeScript	PHP	JavaScript, TypeScript
Arquitectura	Híbrido	Modular	MVC	Monolítico
Base de datos	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera
Comunidad	Grande (React + Next.js)	Grande	Grande	Media
Curva de aprendizaje	Baja	Alta	Moderada	Baja
Integración con herramienta ORM	Prisma, TypeORM, Sequelize	TypeORM, NestJS ORM	Eloquent	No integrado
Conocimiento y experiencia previa	Alta	Baja	Baja	Baja

Para la construcción de la aplicación web se seleccionó el framework Next.js, que trabaja con JavaScript o TypeScript. Además, es un framework fullstack, que permite mantener el proyecto unificado en el backend y el frontend, para facilitar la configuración del entorno. Su curva de aprendizaje es baja, facilitando la adopción rápida de la tecnología y mejorando la productividad, permitiendo enfocarse en el desarrollo. Adicionalmente, permite la integración de varios ORM que simplifican la interacción con la base de datos.

El investigador cuenta con experiencia previa sobre Next.js, lo que permite un desarrollo eficiente para el manejo de las herramientas que proporciona el framework.

3.1.6 Análisis de los Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD)

Para la gestión de las Bases de Datos, el proyecto requiere de una base de datos relacional, por lo que se analizan a continuación en la Tabla 33:

Tabla 33. Cuadro comparativo de los SGBD MySQL, SQLite, PostgreSQL y SQL server [15] [17] [19] [21]

Característica	MySQL	SQLite	PostgreSQL	SQL Server
Modelado de BD	RDBMS	RDBMS	RDBMS	RDBMS
Desarrollador	Oracle Corporation	Dwayne Richard Hipp	Grupo de desarrollo global de PostgreSQL	Microsoft
Versión actual	9.0.0 (julio de 2024)	3.46.0 (mayo de 2024)	16.3 (mayo de 2024)	SQL Server 2022 (noviembre de 2022)

Licencia	Código abierto (GPL)	Código abierto	Código abierto	Comercial
Ofertas DBaas	Sí (Amazon RDS, Google Cloud SQL, Azure)	No	Sí (PostgreSQL Flex @ STACKIT)	Sí (SQLServer Flex @ STACKIT)
Lenguajes de implementación	C, C++	C	C	C++
Sistemas operativos soportados	FreeBSD, Linux, OS X, Solaris, Windows	Sin servidor (embebido)	FreeBSD, HP-UX, Linux, NetBSD, OpenBSD, OS X, Solaris, Unix, Windows	Windows, Linux
Replicación	Replicación de múltiples fuentes, fuente-réplica	No soportado	Replicación fuente-réplica	Soportado (dependiendo de la edición)
Particionamiento	Horizontal, fragmentación con MySQL Cluster/Fabric	Ninguno	Rango, lista, hash	Horizontal, fragmentación (federación)
En memoria	Soportada (con Memory y optimizaciones de InnoDB)	Soportada	No soportada	Soportada

Según los criterios analizados, se selecciona PostgreSQL como SGBD debido a su a su robustez y flexibilidad. Ofrece soporte completo para los estándares SQL, lo que garantiza interoperabilidad y facilita la migración de sistemas. Su capacidad de extender el sistema con tipos de datos personalizados, funciones definidas por el usuario e índices avanzados como GIN y GiST, lo hace ideal para aplicaciones que requieren personalización específica. Además, PostgreSQL soporta replicación fuente-réplica, lo que es crucial para alta disponibilidad y recuperación ante desastres, proporcionando una solución integrada y confiable.

Además, PostgreSQL es de código abierto, lo que elimina costos de licenciamiento y permite modificaciones libres del código fuente. Su compatibilidad con una amplia gama de sistemas operativos, incluyendo Unix/Linux y Windows, junto con su soporte para características avanzadas como tablas particionadas y una comunidad activa, asegura un alto rendimiento y escalabilidad. Estas características hacen de PostgreSQL una elección sólida para proyectos que requieren un sistema de gestión de bases de datos robusto, extensible y con un soporte técnico y comunitario fuerte.

3.1.7 Descripción de los procesos actuales

a. Inscripción

1. Un cliente pregunta información sobre las capacitaciones

2. El personal administrativo de la escuela informa al cliente sobre las capacitaciones y requisitos que necesitan para la inscripción.

3. Una vez el cliente disponga de la información sobre las capacitaciones, selecciona una de las capacitaciones de acuerdo a sus necesidades.

4. El cliente entrega los requisitos para iniciar con la inscripción.

5. El director recolecta los requisitos e inicia con la inscripción del estudiante.

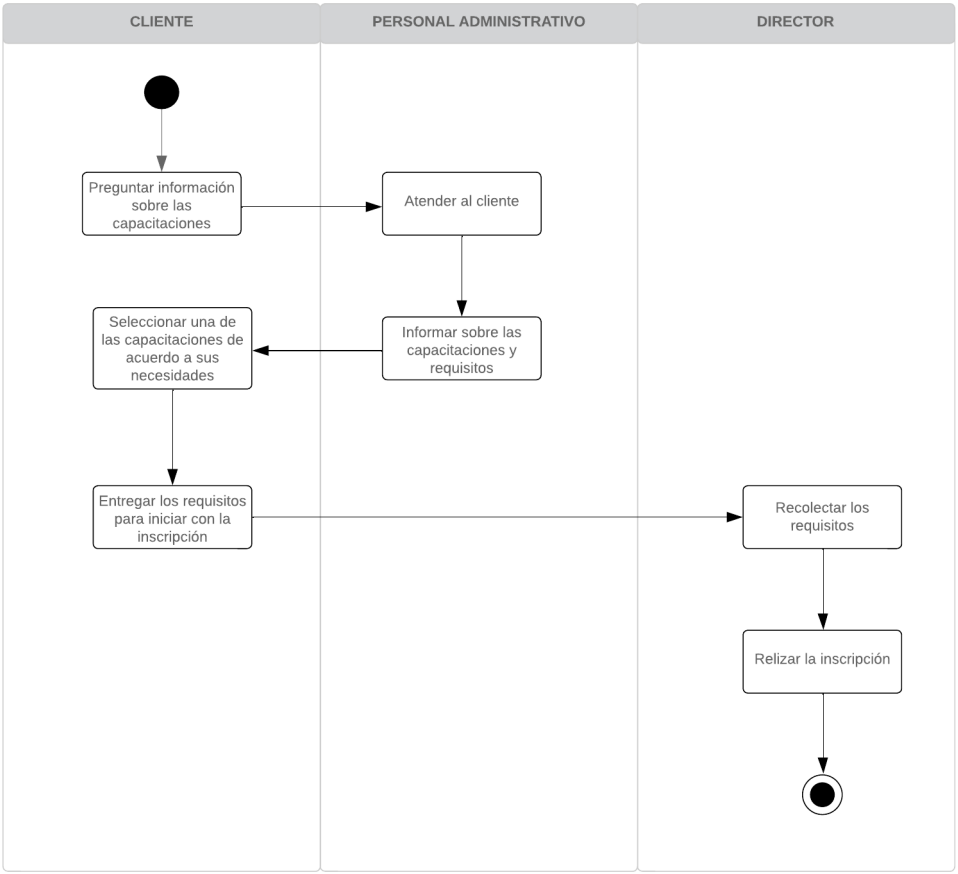


Figura 25. Diagrama del proceso manual de inscripción

b. Gestión de tareas

1. El profesor presenta la tarea en clase detallando instrucciones y criterios de calificación.

2. Una vez el estudiante recibe las instrucciones, toma notas de la tarea.

3. El estudiante realiza la tarea de acuerdo a las instrucciones descritas por el profesor.

4. Una vez llega la fecha descrita por el profesor el estudiante entrega la tarea.

5. La tarea es recogida por el profesor.

6. Cuando el profesor tiene la tarea del estudiante, procede a revisarla, evaluando según los criterios mencionados.

7. La tarea después de ser revisada se le asigna una calificación correspondiente.

8. En la clase correspondiente el profesor entrega la tarea calificada al estudiante, proporcionando una retroalimentación.

9. El estudiante recibe su tarea calificada junto con la retroalimentación

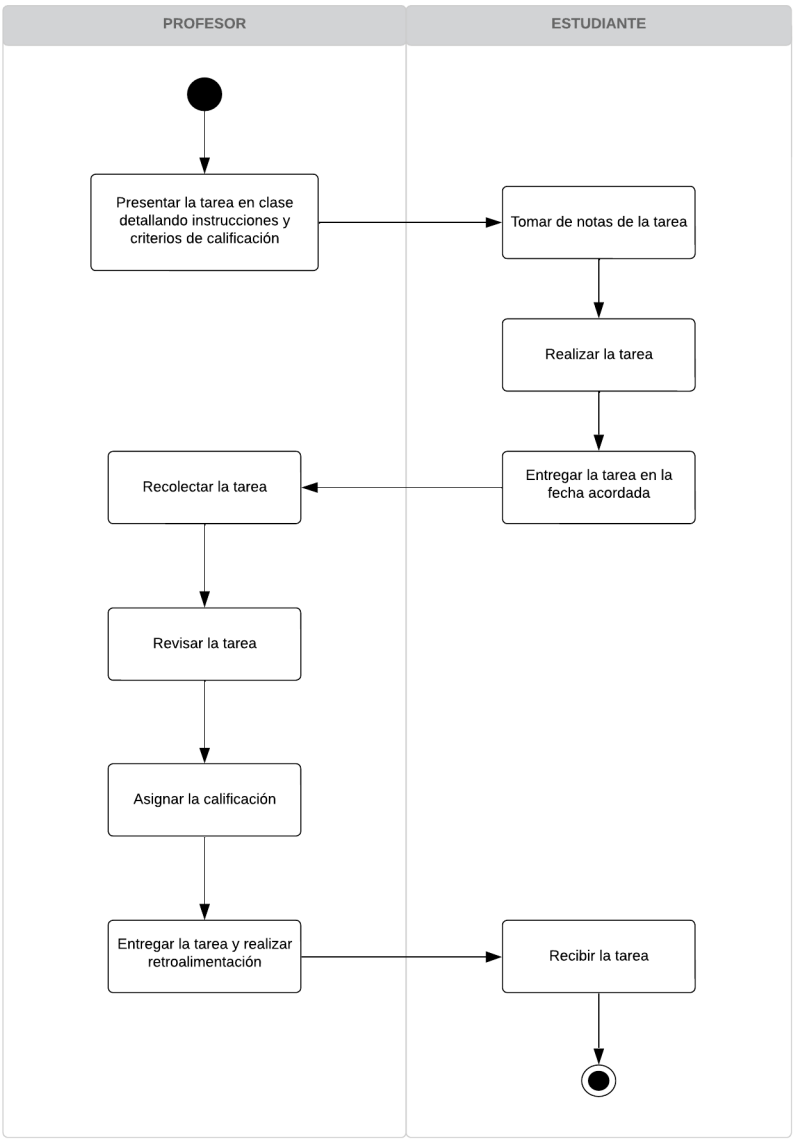


Figura 26. Diagrama del proceso manual de gestión de tareas

c. Gestión de asistencia

1. El profesor abre el registro del curso al inicio de la clase

2. Una vez abierto el registro, el profesor procede a llamar al estudiante por nombre y apellido en voz alta

3. Al escuchar su nombre, el estudiante responde en voz alta para confirmar su asistencia

4. Después de que el estudiante responde, el profesor marca en el registro como presente, atraso o falta.

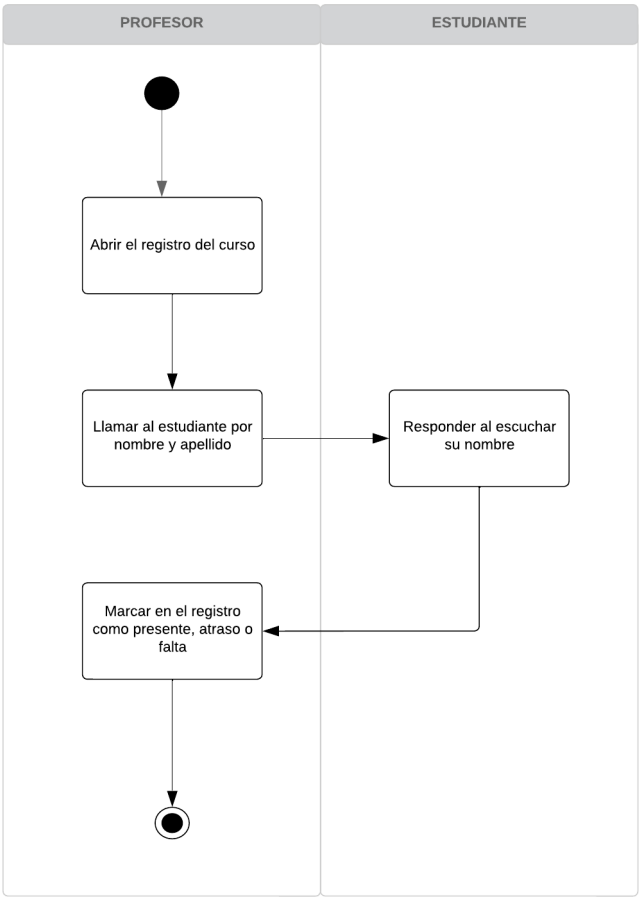


Figura 27. Diagrama del proceso manual de gestión de asistencia

3.1.8 Procesos a ser manejados por el sistema

a. Inscripción

1. El cliente accede al sitio web de la institución a través de un navegador.

2. Una vez que el cliente accede al sitio web, la aplicación muestra información general de la institución.

3. El cliente visita la institución y entrega los requisitos necesarios al personal administrativo.

4. El personal administrativo revisa los requisitos entregados por el cliente.

5. Después de revisar los requisitos, el personal administrativo inicia sesión en la aplicación.

6. El personal administrativo ingresa los datos del cliente en la aplicación para crear un usuario de tipo estudiante.

7. El sistema guarda los datos ingresados por el personal administrativo y muestra una ventana emergente indicando que los datos se han guardado.

8. Después de guardar los datos, el personal administrativo ingresa nuevamente al sistema y selecciona el curso elegido por el cliente para inscribirlo.

9. Luego, el sistema guarda la inscripción del cliente en el curso elegido y finalmente el sistema muestra una ventana emergente indicando que los datos se han guardado.

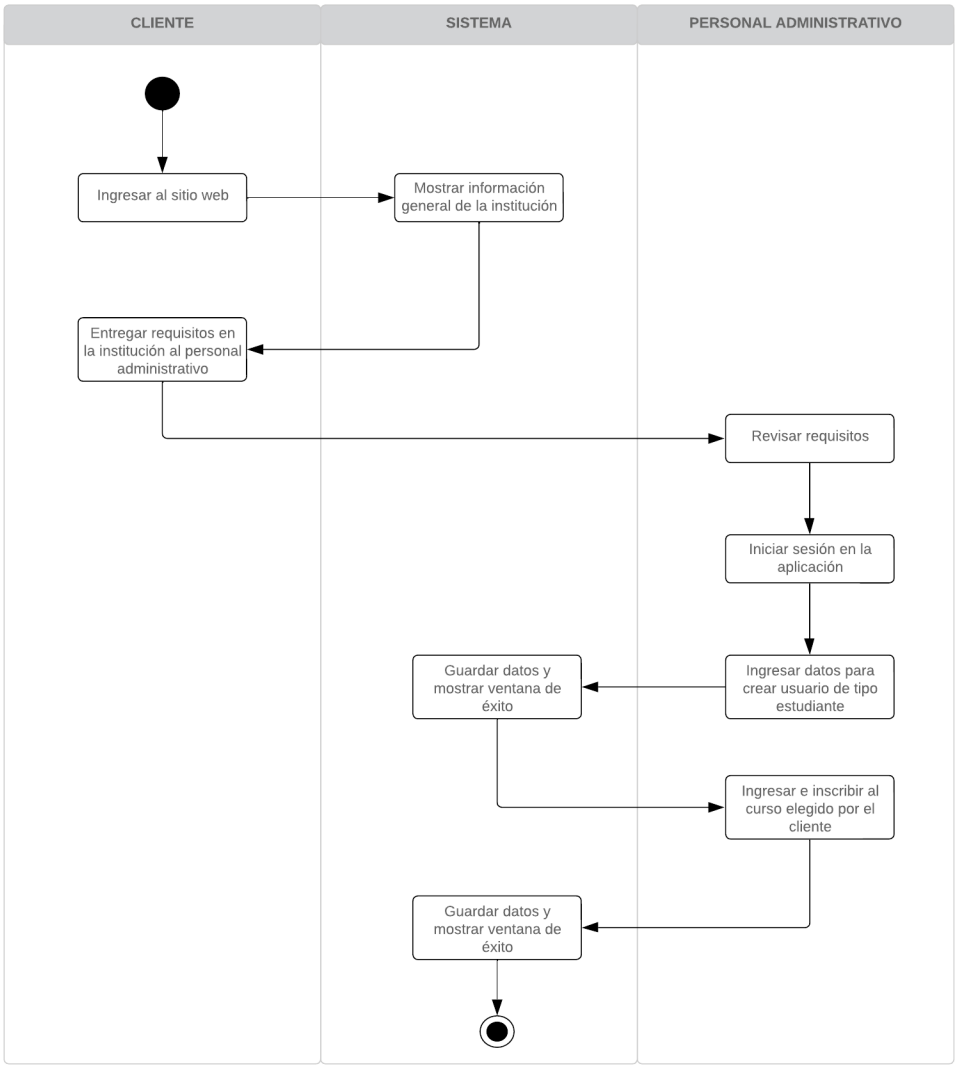


Figura 28. Diagrama de proceso de inscripción a través de la aplicación

b. Gestión de tareas

1. El profesor inicia sesión en la aplicación.

2. Luego, ingresa al módulo del curso correspondiente

3. A continuación, el profesor ingresa los datos en el formulario de actividad para crear una nueva tarea

4. Después de recibir los datos, el sistema guarda la información de la nueva tarea e inmediatamente se muestra una ventana emergente indicando el guardado de datos.

5. Posteriormente, el profesor comunica a la clase que hay una nueva tarea disponible.

6. El estudiante inicia sesión en la aplicación.

7. Luego, el estudiante ingresa al módulo del curso correspondiente.

8. A continuación, el estudiante visualiza la nueva tarea.

9. Después, el estudiante realiza la tarea según las instrucciones proporcionadas por el profesor.

10. El estudiante sube el archivo de la tarea completada a la aplicación.

11. El sistema, guarda la información del archivo subido por el estudiante y se muestra una ventana emergente indicando el guardado de datos.

12. El profesor revisa la tarea subida por el estudiante y asigna una calificación.

13. El sistema guarda la información de la calificación asignada por el profesor y se muestra una ventana emergente indicando el guardado de datos.

14. El profesor comunica al estudiante que la tarea ha sido revisada y la calificación está disponible.

9. El estudiante inicia sesión en la aplicación nuevamente y revisa la calificación asignada a su tarea.

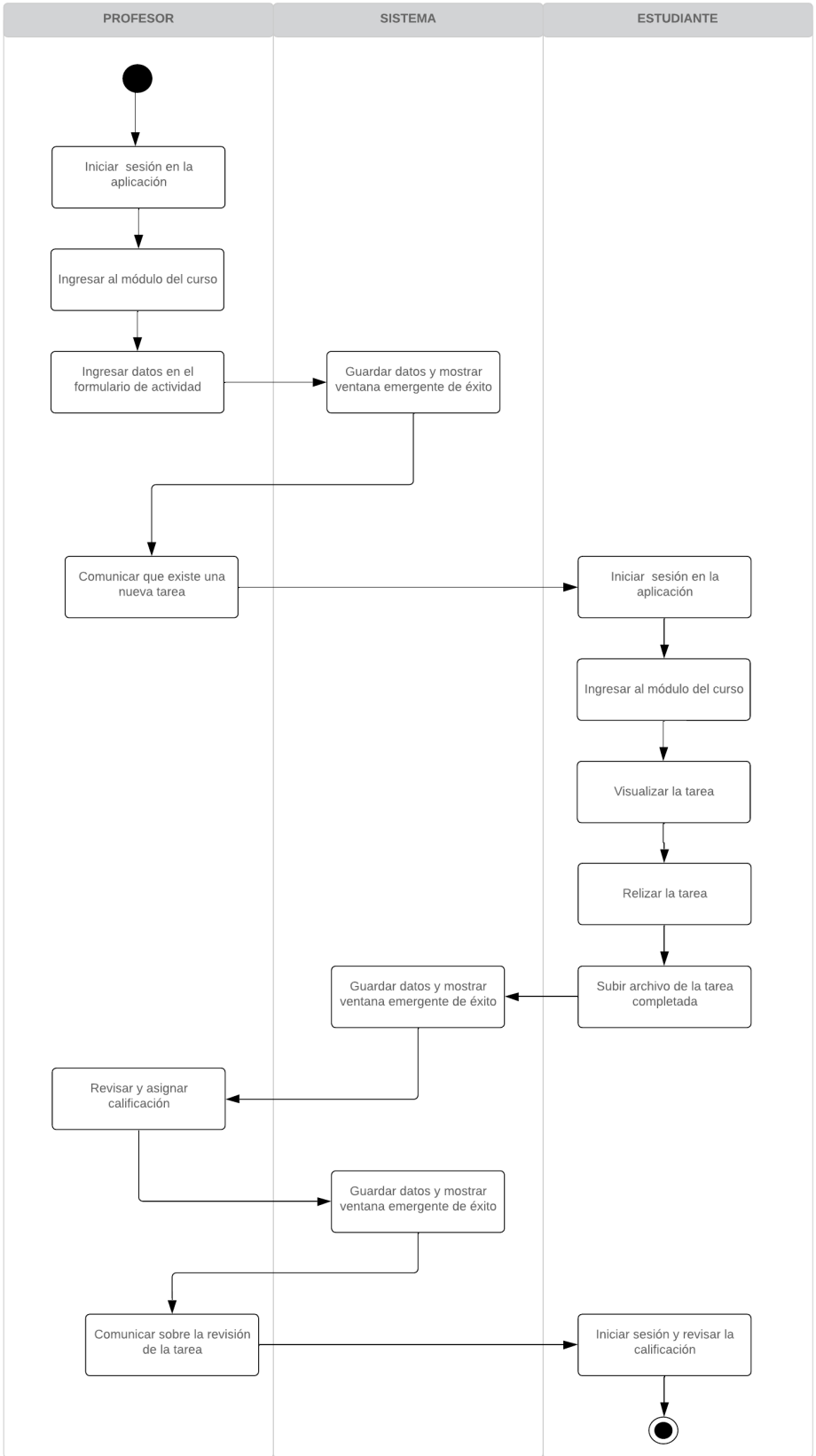


Figura 29. Diagrama de gestión de tarea a través de la aplicación

c. Gestión de asistencia

1. El profesor inicia sesión en la aplicación.

2. El profesor ingresa al módulo del curso correspondiente.

3. El profesor ingresa los datos en el formulario de asistencia para empezar el registro.

4. El sistema guarda la información proporcionada por el profesor y se muestra una ventana emergente indicando el guardado de datos.

5. El profesor llama al estudiante por su nombre y apellido en voz alta.

6. Al escuchar su nombre, el estudiante responde en voz alta para indicar su presencia.

7. Después de que el estudiante responde, el profesor marca en el registro si el estudiante está presente, llegó tarde o está ausente.

8. El sistema guarda la información proporcionada por el profesor y se muestra una ventana emergente indicando el guardado de datos.

9. El profesor concluye la toma de asistencia para la clase.

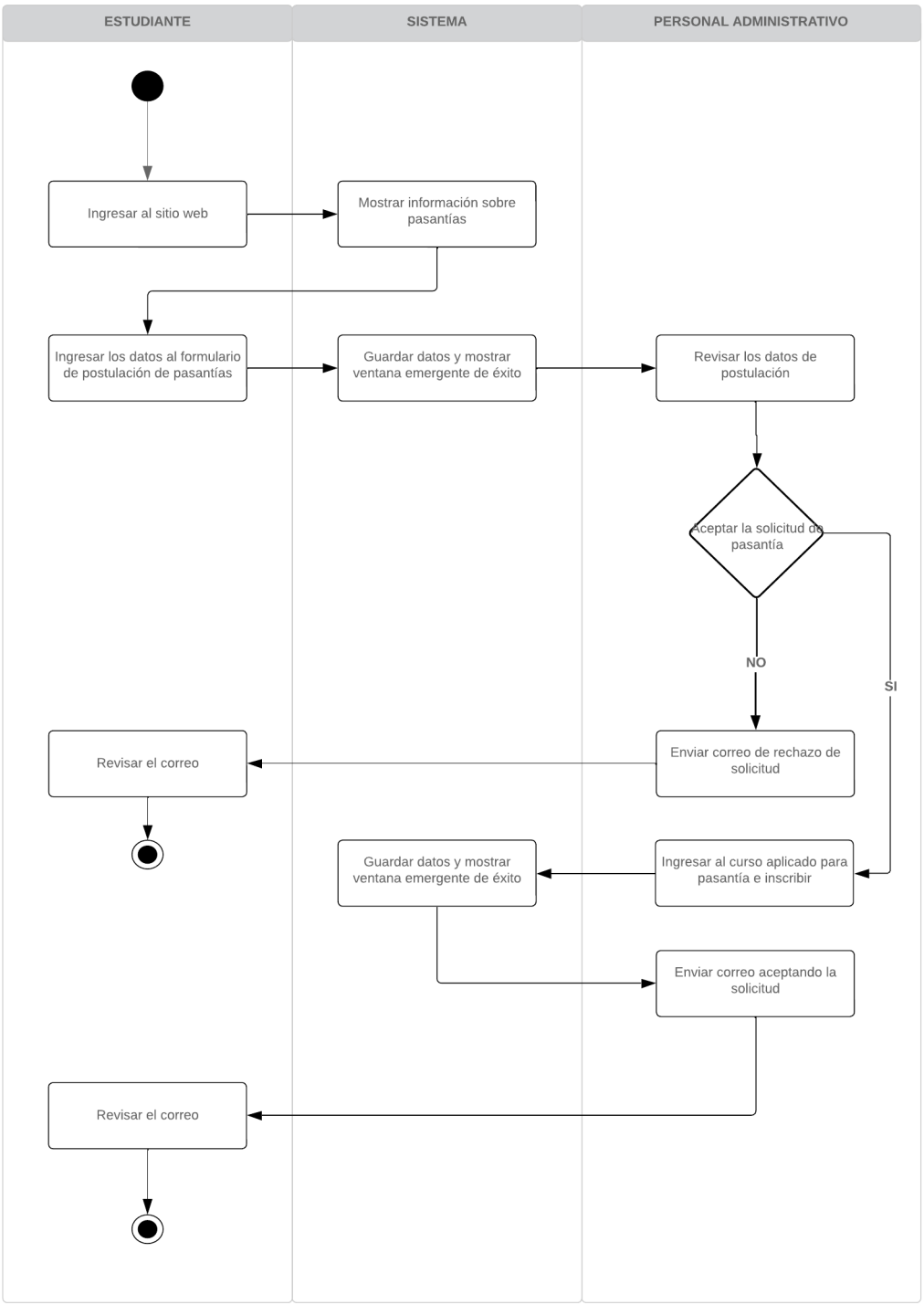


Figura 30. Diagrama de proceso de gestión de asistencia a través de la aplicación

d. Inscripción a pasantías

1. El estudiante ingresa al sitio web de la institución.

2. El sistema muestra información sobre las pasantías disponibles.

3. El estudiante ingresa los datos necesarios en el formulario de postulación de pasantías.

4. Después de recibir los datos, el sistema guarda la información de la postulación y se muestra una ventana emergente indicando que los datos se guardaron.

5. El personal administrativo revisa los datos de la postulación.

a. Si el personal administrativo acepta la solicitud:

1. El personal administrativo ingresa al curso aplicado para la pasantía y completa la inscripción.

2. El sistema guarda la información de la inscripción y se muestra una ventana emergente indicando que los datos se guardaron.

3. El personal administrativo envía un correo al estudiante, mostrando que se aceptó su solicitud para la aplicación a la pasantía.

4. El estudiante revisa su correo electrónico de aceptación.

b. Si el personal administrativo rechaza la solicitud:

1. El personal administrativo envía un correo al estudiante, mostrando que se rechazó su solicitud para la aplicación a la pasantía.

2. El estudiante revisa su correo electrónico de rechazo.

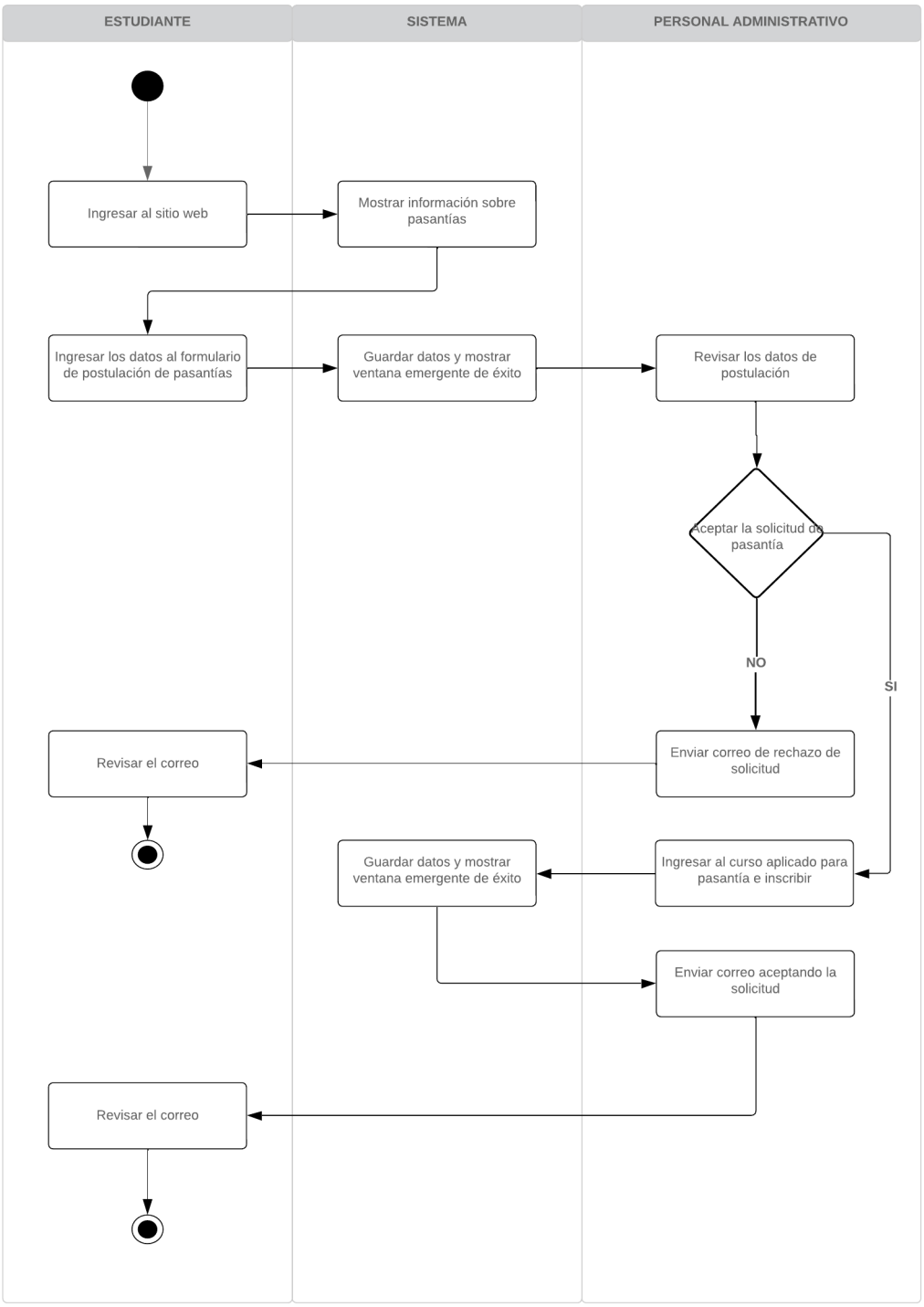


Figura 31. Diagrama de proceso de inscripción a pasantía a través de la aplicación

e. Gestión de reportes de pasantía

1. El profesor inicia sesión en la aplicación.

2. El profesor ingresa al curso de pasantía correspondiente.

3. El profesor ingresa los datos en el formulario de actividad para crear una nueva actividad de reporte.

4. Después de recibir los datos, el sistema guarda la información de la actividad y se muestra una ventana emergente indicando que los datos se guardaron.

5. El profesor comunica al estudiante que hay una nueva actividad de reporte disponible.

6. El estudiante inicia sesión en la aplicación.

7. El estudiante ingresa al curso de pasantía correspondiente.

8. El estudiante visualiza la nueva actividad de reporte.

9. El estudiante entre la actividad:

    1. El estudiante entrega por medio de archivo.

    1. El estudiante sube el archivo con la actividad de reporte a la aplicación.

    2. Después de recibir el archivo, el sistema guarda el archivo de la actividad y se muestra una ventana emergente indicando que los datos se guardaron.

    2. El estudiante entrega por medio de formulario.

    1. El estudiante llena el formulario en la aplicación para entregar la actividad de reporte.

    2. Después de recibir los datos, el sistema guarda la información de la actividad y se muestra una ventana emergente indicando que los datos se guardaron.

10. El profesor revisa la actividad de reporte entregada por el estudiante.

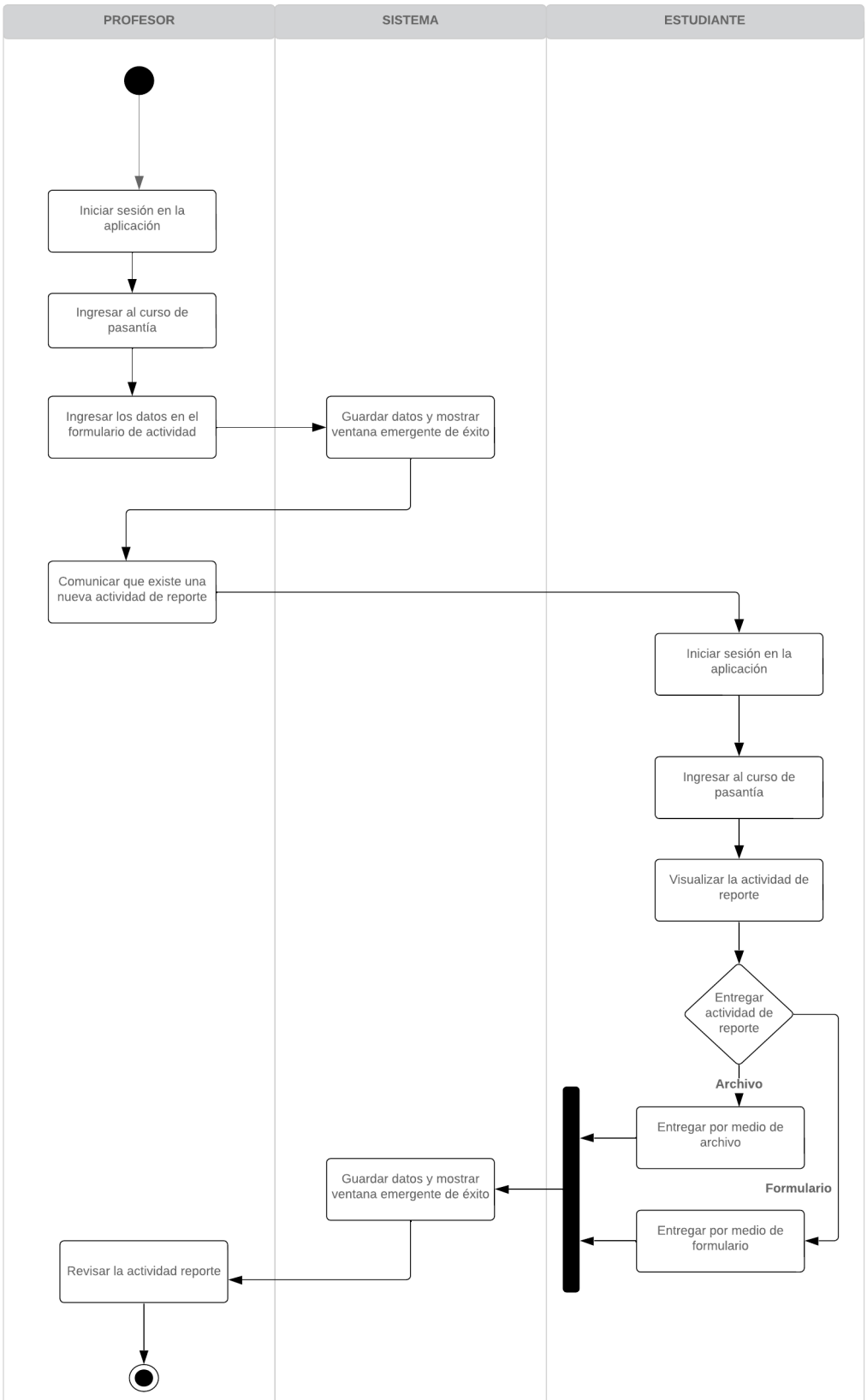


Figura 32. Diagrama de gestión de reportes de pasantía a través de la aplicación

3.2 Desarrollo de la propuesta

3.2.1 Fase 1: Definición de requerimientos

a. Definición de roles

La Tabla 34 presenta la definición de roles clave en el proceso de desarrollo, detallando las responsabilidades asignadas a cada miembro [36].

Tabla 34. Definición de los roles

Responsable	Rol	Función
Vladimir Aguacunchi	SWAT Team	Desarrollador encargado de trabajar en el desarrollo rápido del sistema.
Ing. Fernando Ibarra	User Review Board	Verificador responsable de revisar el sistema y decidir sobre modificaciones.
Lic. Cristian Chimbolema	Usuario final / User Design Team	Usuario final que participa en el diseño y proporciona retroalimentación para cumplir sus necesidades.

b. Requerimientos técnicos

En la se presentan las tecnologías que se usan para la construcción de la aplicación web.

Tabla 35. Requerimientos técnicos

Tecnología	Descripción
Next.js	Framework fullstack para el desarrollo de la aplicación.
PostgreSQL	Gestor de base de datos
Miro	Herramienta de diseño de interfaces
Git	Sistema de control de versiones
Jira	Herramienta de gestión de proyectos

c. Definición de requerimientos

La Tabla 36 enumera los requerimientos que fueron recuperados de las reuniones JRP realizadas junto con el usuario final.

Los tiempos de los requerimientos fueron estimados aplicando el método de tres valores (MTV). Este método MTV consiste en calcular la duración de una actividad mediante tres estimaciones: pesimista, más probable y optimista [52]. Para una visualización más detallada de la aplicación del MTV, consulte el Anexo F.

Tabla 36. Requerimientos del sistema LMS a implantar

ID	Requerimiento	Descripción	Prioridad	Tiempo (días)
R001	Visualización general de información institucional	El sistema debe permitir ver a los usuarios un panorama general sobre la institución.	Baja	0.2
R002	Autenticación de usuario	El ingreso al aplicativo web será con el uso de las credenciales de la institución.	Alto	0.5
R003	Gestión de usuarios	El sistema debe permitir crear, actualizar, eliminar y visualizar la información de los usuarios.	Alto	2.5
R004	Gestión de profesores	El sistema debe permitir crear, actualizar, eliminar y visualizar la información de los profesores.	Alto	2.7
R005	Gestión de estudiantes	El sistema debe permitir crear, actualizar, eliminar y visualizar la información de los estudiantes.	Alto	2.7
R006	Gestión de cursos	El sistema debe permitir crear, actualizar, eliminar y visualizar la información de los cursos, además que deberá permitir subir archivos complementarios.	Alto	5.5
R007	Gestión de inscripciones a cursos	El sistema debe permitir crear, eliminar y visualizar la información de las inscripciones.	Alto	2.1
R008	Gestión de módulos	El sistema debe permitir crear, actualizar, eliminar y visualizar módulos.	Alto	3.4
R009	Gestión de secciones	El sistema debe permitir crear, actualizar, eliminar y visualizar secciones para los módulos.		4.8
R010	Gestión de actividades	El sistema debe permitir crear, actualizar, eliminar y visualizar las actividades, además permitirá la gestión de recursos adicionales.	Alto	3.7
R011	Gestión de asistencias	El sistema debe permitir crear, actualizar, eliminar y visualizar eventos de asistencias.	Alto	3.3

R012	Gestión de registro de asistencias	El sistema debe permitir crear, actualizar, eliminar y visualizar los registros de asistencias.	Alto	4.7
R013	Gestión de entrega de actividades	El sistema debe permitir crear, actualizar, eliminar y visualizar la entrega de actividades, además permitirá la gestión de recursos complementarios.	Alto	7.7
R014	Visualización de calificaciones por módulo	El sistema debe permitir al estudiante ver las calificaciones de cada módulo de los cursos que pertenece.	Medio	1.2
R015	Gestión de hojas de vida	El sistema debe permitir crear, eliminar y visualizar hojas de vida.	Alto	2.1
R016	Gestión de cursos pasantías.	El sistema debe permitir crear, actualizar, eliminar y visualizar cursos de pasantías.	Alto	3.3
R017	Gestión de inscripción a cursos de pasantías	El sistema debe permitir crear, actualizar, eliminar y visualizar las inscripciones a cursos de pasantías.	Alto	2.2
R018	Gestión de actividades de pasantía	El sistema debe permitir crear, actualizar, eliminar y visualizar actividades de pasantía.	Alto	3.3
R019	Gestión de entrega de actividades de pasantía	El sistema debe permitir crear, actualizar, eliminar y visualizar entrega de actividades de pasantía.	Alto	2.8
R020	Cerrar sesión	Crear un apartado para que la aplicación cierre de forma segura.	Alto	0.2
			Total (días)	**59 días**

d. Planificación de entregables

La Tabla 37 presenta la planificación detallada de las iteraciones para la implantación del sistema LMS. Cada iteración se identifica mediante un código y comprende una serie de actividades y requisitos específicos, juntos con el tiempo estimado en días para su ejecución. Las iteraciones se han ajustado al enfoque RAD, con una duración de 2 semanas cada una, llegando a un total de 4 iteraciones completas y una iteración parcial de 1 semana [53].

Tabla 37. Planificación de las iteraciones

Iteración	**Requerimientos**	**Id**	**Actividad**	**Duración (días)**

I01	Visualización general de información institucional (R001)	A1	Visualización general de información institucional	0.2
	Autenticación del usuario (R002)	A2	Autenticación de usuario	0.5
	Gestión de usuarios (R003)	A3	Crear un nuevo usuario	0.6
		A4	Editar un usuario	0.5
		A5	Visualizar el usuario	0.5
		A6	Visualizar el listado de usuarios	0.5
		A7	Eliminar un usuario	0.5
	Gestión de profesores (R004)	A8	Crear un nuevo profesor	0.6
		A9	Editar un profesor	0.6
		A10	Visualizar un profesor	0.5
		A11	Visualizar el listado de profesores	0.5
		A12	Eliminar un profesor	0.5
	Gestión de estudiantes (R005)	A13	Crear un nuevo estudiante	0.6
		A14	Editar un estudiante	0.6
		A15	Visualizar el estudiante	0.5
		A16	Visualizar el listado de estudiantes	0.5
		A17	Eliminar un estudiante	0.5
I02	Gestión de cursos (R006)	A18	Crear un nuevo curso	1.2
		A19	Editar un curso	1.2
		A20	Visualizar un curso	0.5
		A21	Visualizar el listado de cursos	0.5
		A22	Eliminar un curso	2.2
	Gestión de inscripciones a cursos (R007)	A23	Crear una nueva inscripción a curso	0.6
		A24	Visualizar una inscripción a curso	0.5
		A25	Visualizar el listado de inscripciones a cursos	0.5
		A26	Eliminar una inscripción a curso	0.5
	Gestión de módulos (R008)	A27	Crear un nuevo módulo	0.6
		A28	Editar un módulo	0.6
		A29	Visualizar un módulo	0.6
		A30	Visualizar el listado de módulos	0.5
		A31	Eliminar un módulo	1.2
	Gestión de secciones (R009)	A32	Crear una nueva sección	0.6
		A33	Editar una sección	0.6
		A34	Visualizar una sección	0.5
		A35	Visualizar el listado de secciones	0.5
		A36	Eliminar una sección	1.2
I03	Gestión de secciones (R009)	A37	Crear un recurso para la sección	0.5
		A38	Visualizar el listado de recursos de la sección	0.5
		A39	Eliminar recurso de la sección	0.5
	Gestión de actividades (R010)	A40	Crear una nueva actividad	0.6
		A41	Editar una actividad	0.6
		A42	Visualizar una actividad	0.5
		A43	Visualizar el listado de actividades	0.5
		A44	Crear un recurso para la actividad	0.5
		A45	Visualizar el listado de recursos de la actividad	0.5
		A46	Eliminar recurso de la actividad	0.5
	Gestión de asistencias (R011)	A47	Crear un nuevo evento de asistencia	1.2
		A48	Editar un evento de asistencia	1.8
		A49	Visualizar un evento de asistencia	1.8
		A50	Visualizar los eventos de asistencia	0.5
		A51	Eliminar un evento de asistencia	0.5

	Gestión de registro de asistencias (R012)	A52	Crear un nuevo registro de asistencia	1.8
		A53	Editar un registro de asistencia	1.8
		A54	Visualizar los registros de asistencias	0.5
		A55	Eliminar los registros de asistencias	0.5
	Gestión de entrega de actividades (R013)	A56	Crear una nueva entrega de actividad	2
		A57	Editar una nueva entrega de actividad	2
		A58	Visualizar una entrega de actividad	0.5
		A60	Visualizar el listado de entrega de actividades	0.5
		A61	Eliminar una entrega de actividad	1.2
I04	Gestión de entrega de actividades (R013)	A62	Crear un recurso para la entrega de actividad	0.5
		A63	Visualizar el listado de recursos de la entrega de actividad	0.5
		A64	Eliminar recurso de la entrega de actividad	0.5
	Visualización de calificaciones por módulo (R014)	A65	Visualización de calificaciones por módulo	1.2
	Gestión de hojas de vida (R015)	A66	Crear una nueva hoja de vida	0.6
		A67	Visualizar una hoja de vida	0.5
		A68	Visualizar el listado de hojas de vida	0.5
		A69	Eliminar una hoja de vida	0.5
	Gestión de curso de pasantías (R016)	A70	Crear un nuevo curso de pasantía	0.6
		A71	Editar un curso de pasantía	0.6
		A72	Visualizar un curso de pasantía	0.5
		A73	Visualizar el listado de curso de pasantía	0.5
		A74	Eliminar un curso de pasantía	1.2
	Gestión de inscripción a cursos de pasantías (R017)	A75	Crear una nueva inscripción a curso de pasantía	0.6
		A76	Visualizar una inscripción a curso de pasantía	0.5
		A77	Visualizar el listado de inscripciones a cursos de pasantías	0.5
		A78	Eliminar una inscripción a curso de pasantía	0.6
I05	Gestión de actividades de pasantía (R018)	A79	Crear una nueva actividad de pasantía	0.6
		A80	Editar una actividad de pasantía	0.6
		A81	Visualizar una actividad de pasantía	0.5
		A82	Visualizar el listado de actividades de pasantía	0.5
		A83	Eliminar una actividad de pasantía	1.2
	Gestión de entrega de actividades de pasantía (R019)	A84	Crear una entrega de actividad de pasantía	0.6
		A85	Editar una entrega de actividad de pasantía	0.6
		A86	Visualizar una entrega de actividad de pasantía	0.5
		A87	Visualizar el listado de entregas de actividad de pasantía	0.5
		A88	Eliminar una actividad de entrega de pasantía	0.6
	Cerrar sesión (R020)	A89	Cerrar sesión	0.2

3.2.2 Fase 2: Diseño de prototipos

a. Diagrama entidad relación

La Figura 33 muestra el modelado entidad relación (MER) del sistema web. El modelo permite guardar información sobre usuarios, profesores, estudiantes, cursos, inscripciones a cursos, módulos, recursos de los módulos, secciones, recursos de las secciones, actividades, recursos de actividades, entregas de actividades, recursos de las entregas de actividades, asistencias, registro de asistencias, hojas de vida, cursos de pasantías, inscripciones de cursos de pasantías, actividades de pasantías y entregas de actividades de pasantías.

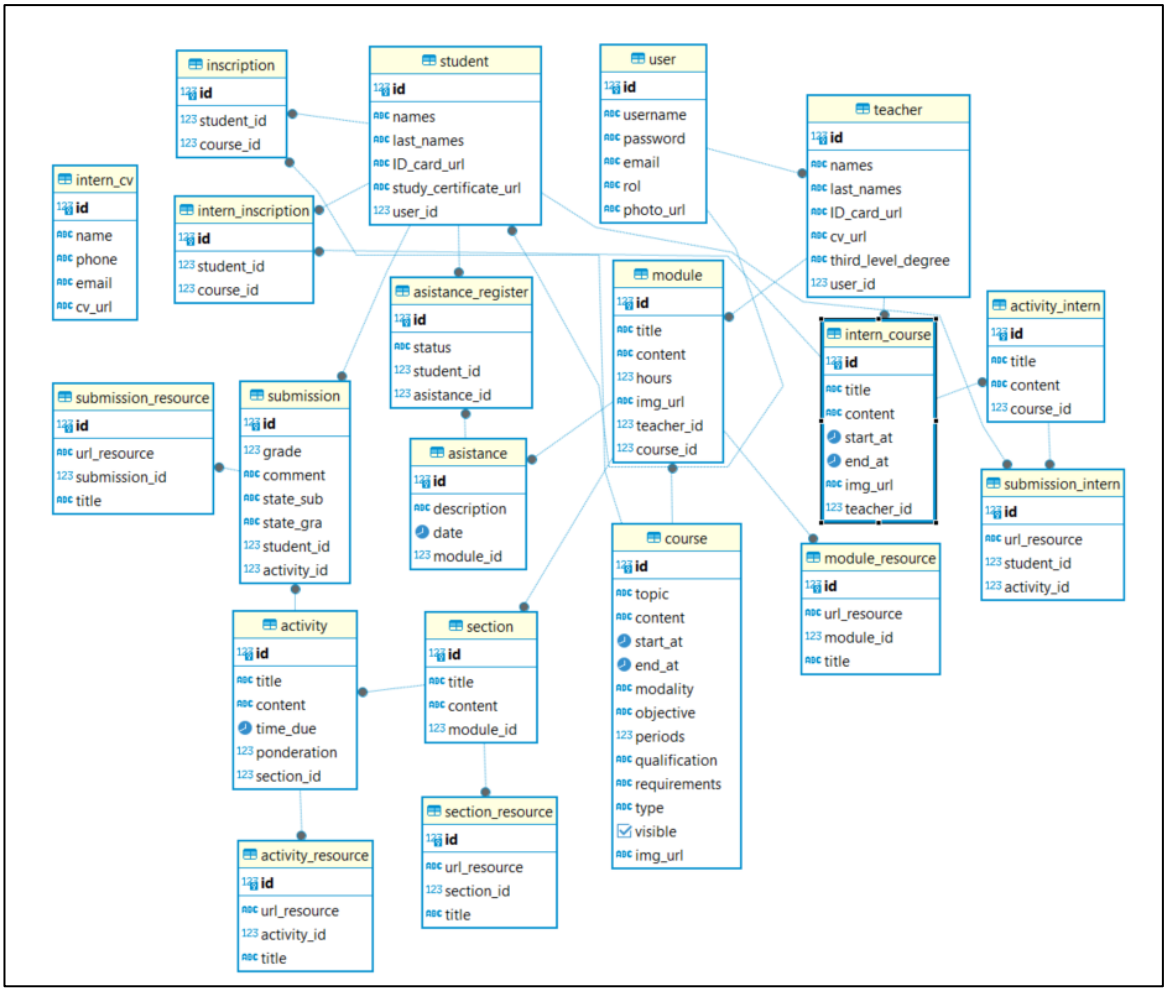


Figura 33. Diagrama entidad relación

b. Arquitectura de la aplicación

La estructura de la aplicación web se desarrolló utilizando la arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC) debido a que su enfoque para separar responsabilidades. Esto permite un código más organizado y fácil de mantener.

Modelo: servicios que interactúan con la base de datos y ayudan a gestionar los mismos.

Vista: componentes que renderizan la interfaz de usuario y se encargan de mostrar los datos proporcionados por el modelo.

Controlador: maneja las solicitudes y respuestas en el lado del servidor.

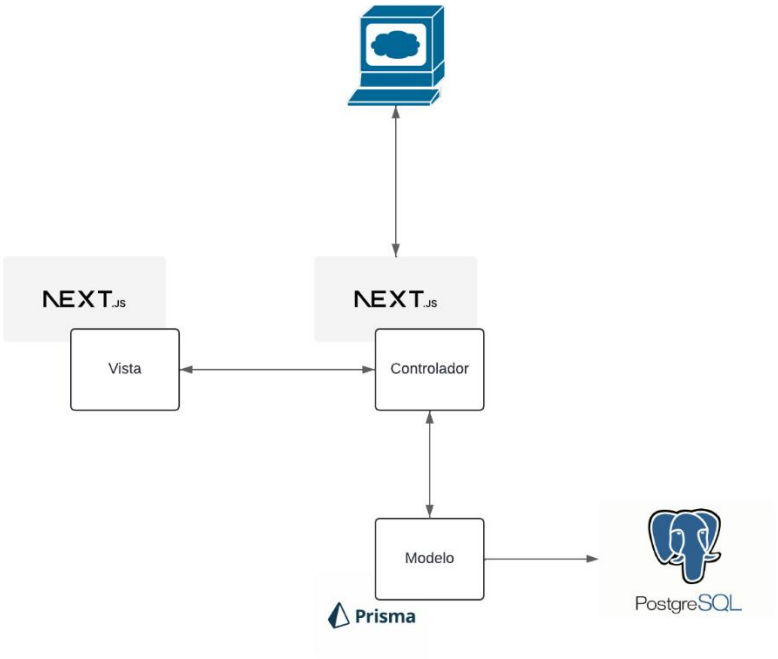


Figura 34. Arquitectura MVC de la aplicación web

c. Diseño de interfaces de usuario

Las interfaces de usuario fueron desarrolladas mediante las reuniones colaborativas JAD en conjunto al usuario final, utilizando como base los requerimientos funcionales identificados en las reuniones JRP, los cuales se detallaron previamente en la Tabla 36.

A continuación, se presenta los prototipos de la aplicación web. Partiendo desde la iteración inicial y a medida que se va avanzando se agregan nuevos módulos de manera incremental.

- ***Prototipo Iteración I.***

Los prototipos para la iteración I están compuestos por los siguientes requerimientos: visualización general de información institucional, autenticación del usuario, gestión de usuarios, gestión de profesores, gestión de estudiantes.

Tabla 38. Actividades por requerimiento – Iteración I

Iteración	**Requerimientos**	**Id**	**Actividad**	**Duración (días)**
I01	Visualización general de información institucional (R001)	A1	Visualización general de información institucional	0.2
	Autenticación del usuario (R002)	A2	Autenticación de usuario	0.5
	Gestión de usuarios (R003)	A3	Crear un nuevo usuario	0.6
		A4	Editar un usuario	0.5
		A5	Visualizar el usuario	0.5
		A6	Visualizar el listado de usuarios	0.5
		A7	Eliminar un usuario	0.5
	Gestión de profesores (R004)	A8	Crear un nuevo profesor	0.6
		A9	Editar un profesor	0.6
		A10	Visualizar un profesor	0.5
		A11	Visualizar el listado de profesores	0.5
		A12	Eliminar un profesor	0.5
	Gestión de estudiantes (R005)	A13	Crear un nuevo estudiante	0.6
		A14	Editar un estudiante	0.6
		A15	Visualizar el estudiante	0.5
		A16	Visualizar el listado de estudiantes	0.5
		A17	Eliminar un estudiante	0.5

- **Visualización general de información institucional**

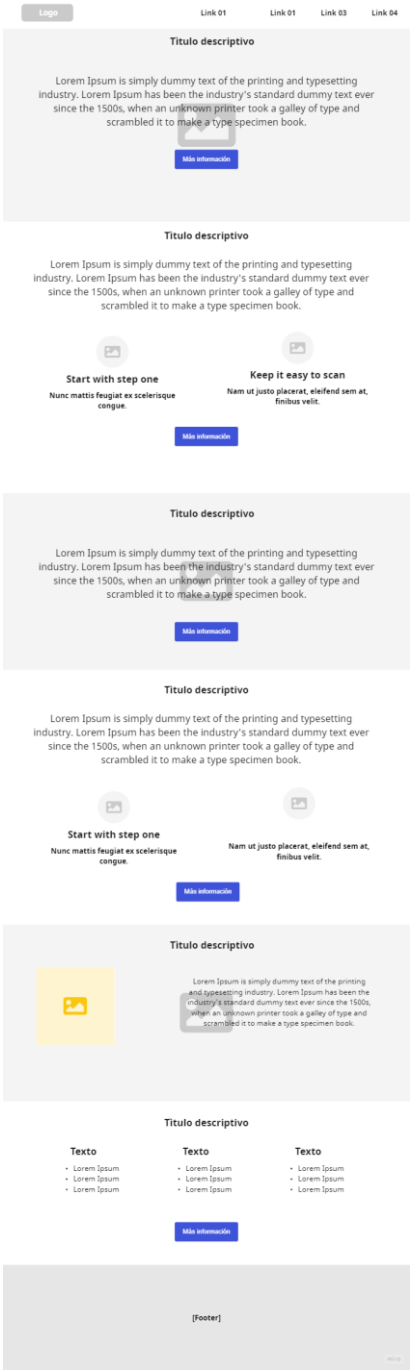


Figura 35. Interfaz visualización de información general de la institución

En la Figura 35 se muestra una representación de la vista principal de la aplicación, pantalla que se muestra ingresar, en la que se encuentra información general de la institución.

- **Autenticación de usuario**

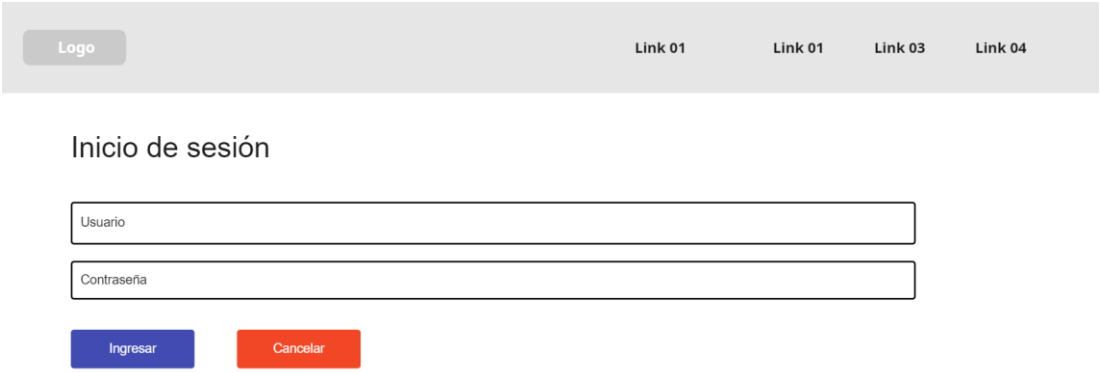


Figura 36. Interfaz autenticación del usuario

En la Figura 36 se muestra el prototipo para la autenticación del usuario con los campos de usuario y contraseña.

- **Gestión de usuarios**

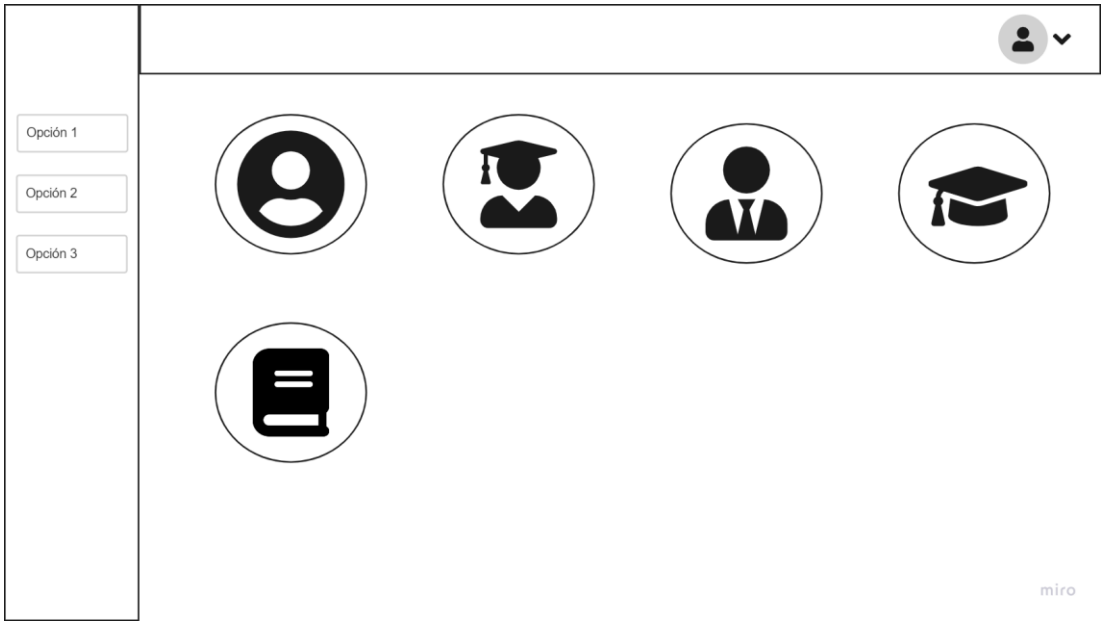


Figura 37. Interfaz de visualización de vista principal para rol de administrador

En la Figura 37 se muestra el prototipo de visualización principal para rol de administrador. La interfaz incluye todas las opciones que ofrece el sistema al administrador, desde gestión de usuarios, profesores, estudiantes, cursos y cursos de pasantía.



Figura 38. Interfaz de visualización de registros de usuarios para rol de administrador

En la Figura 38 se muestra el prototipo de visualización de registros de usuarios para rol de administrador. La interfaz incluye los registros de los estudiantes junto con opciones de gestión. La interfaz le permite administrador crear, editar y eliminar registros de usuarios.



Figura 39. Interfaz de formulario de usuarios para rol de administrador

En la Figura 39 se muestra el prototipo de formulario de usuarios para rol de administrador. La interfaz incluye campos de texto para ingresar nombre de usuario,

contraseña y correo electrónico, así como un campo de carga de archivo fotografía, además de un campo de lista desplegable con opciones de tipo de rol. La interfaz le permite al administrador la crear y editar usuarios.

- **Gestión de profesores**



Figura 40. Interfaz de visualización registro de profesores para rol administrador

En la Figura 40 se muestra el prototipo de visualización de registros de profesores para rol de administrador. La interfaz incluye los registros de los profesores junto con opciones de gestión. La interfaz permite al administrador crear, editar y eliminar registros de profesores.

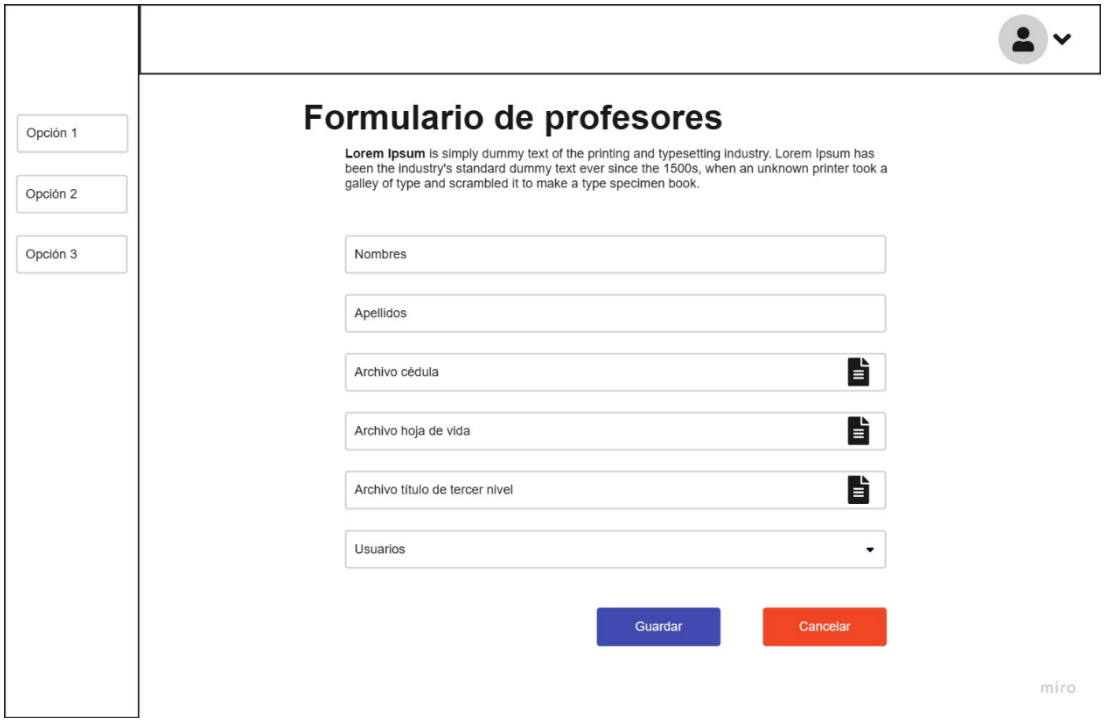


Figura 41. Interfaz del formulario de profesores para el rol de administrador

En la Figura 41 se muestra el prototipo del formulario de profesores para el rol de administrador. La interfaz incluye campos de texto para ingresar nombres y apellidos, así como campos de carga de archivos para cédula, hoja de vida y título de tercer nivel, además incluye una lista desplegable con usuarios de tipo profesor. La interfaz permite le permite al administrador crear y editar profesores.

- **Gestión de estudiantes**



Figura 42. Interfaz de visualización de registro de estudiantes para rol de administrador

En la Figura 42 se muestra la visualización de registro de estudiantes para rol de administrador. La interfaz incluye los registros de los estudiantes junto con opciones de gestión. La interfaz permite al administrador crear, editar y eliminar registros de estudiantes.



Figura 43. Interfaz del formulario de estudiantes para rol de administrador

En la Figura 43 se muestra el prototipo del formulario de estudiantes para rol de administrador. La interfaz incluye campos de texto para ingresar nombres y apellidos, así como campos de carga de archivos para cédula y certificado de estudios, además de una lista desplegable con usuarios de tipo estudiante. La interfaz le permite al administrador crear y editar estudiantes.

Retroalimentación del prototipo: el cliente aprobó el prototipo presentado.

- ***Prototipo Iteración II.***

Los prototipos para la iteración II están compuestos por los siguientes requerimientos: gestión de cursos, gestión de inscripciones a cursos, gestión de módulos, gestión de secciones.

Tabla 39. Actividades por requerimiento – Iteración II

I02	Gestión de cursos (R006)	A18	Crear un nuevo curso	1.2
		A19	Editar un curso	1.2
		A20	Visualizar un curso	0.5
		A21	Visualizar el listado de cursos	0.5
		A22	Eliminar un curso	2.2
	Gestión de inscripciones a cursos (R007)	A23	Crear una nueva inscripción a curso	0.6
		A24	Visualizar una inscripción a curso	0.5
		A25	Visualizar el listado de inscripciones a cursos	0.5
		A26	Eliminar una inscripción a curso	0.5
	Gestión de módulos (R008)	A27	Crear un nuevo módulo	0.6
		A28	Editar un módulo	0.6
		A29	Visualizar un módulo	0.6
		A30	Visualizar el listado de módulos	0.5
		A31	Eliminar un módulo	1.2
	Gestión de secciones (R009)	A32	Crear una nueva sección	0.6
		A33	Editar una sección	0.6
		A34	Visualizar una sección	0.5
		A35	Visualizar el listado de secciones	0.5
		A36	Eliminar una sección	1.2

- **Gestión de cursos**

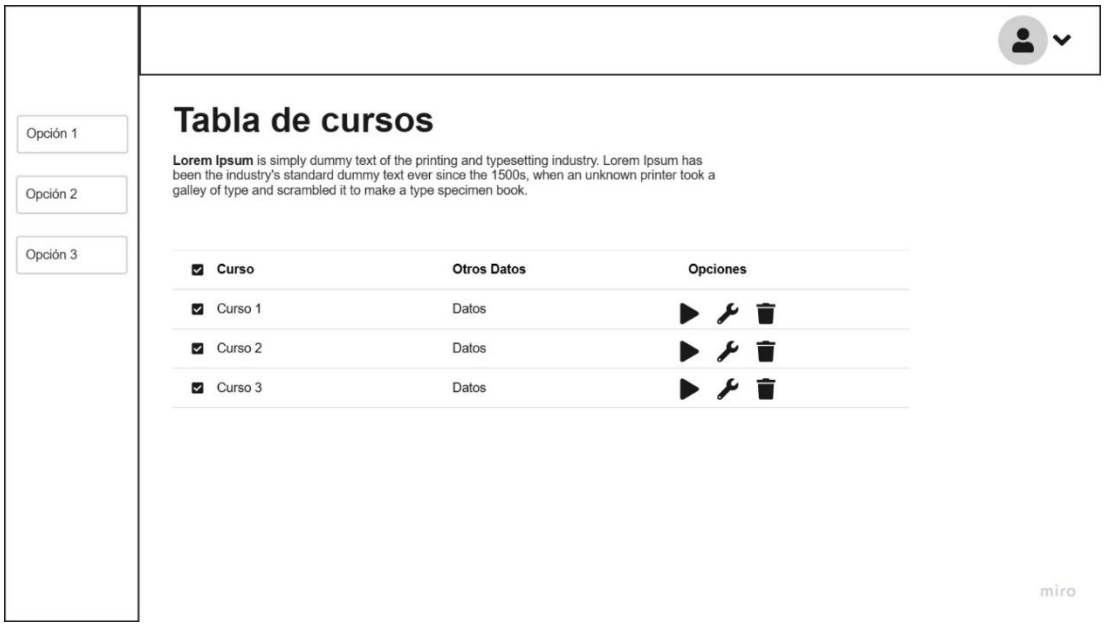


Figura 44. Interfaz de registro de cursos para rol de administrador

En la Figura 44 se muestra el registro de cursos para el rol de administrador. La interfaz incluye los registros de cursos junto con opciones de gestión. La interfaz le permite administrador crear, editar y eliminar registros de cursos.



Figura 45. Interfaz de formulario de cursos para rol de administrador

En la Figura 45 se muestra el prototipo de formulario de cursos para rol de administrador. La interfaz incluye campos de texto para ingresar nombre de curso y contenido con herramientas de formato para el texto que permiten mejorar la presentación del contenido, además de campos de fecha para ingresar el inicio y fin del curso. La interfaz le permite al administrador crear y editar un curso.



Figura 46. Interfaz de visualización de curso para rol de administrador

En la Figura 46 se muestra el prototipo de visualización de curso para rol de administrador. La interfaz incluye el contenido de curso, el listado de módulos y estudiantes del curso junto con opciones de gestión. La interfaz le permite al administrador crear, editar y eliminar módulos de un curso, además de inscribir estudiantes al curso.



Figura 47. Interfaz de visualización de vista principal para rol de estudiante

En la Figura 47 se muestra el prototipo para la visualización de la página principal para rol de estudiante, donde se encuentran todos los cursos y pasantías a los que está inscrito.

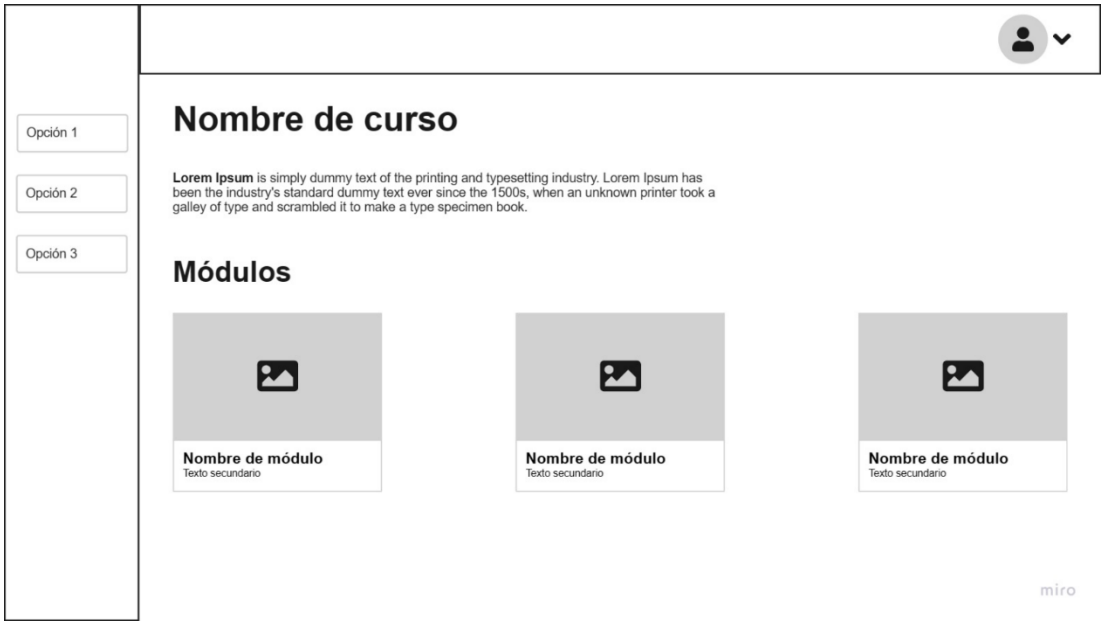


Figura 48. Interfaz de visualización de curso para rol de estudiante

En la Figura 48 se muestra el prototipo para la visualización de curso para rol de estudiante, donde se encuentran el contenido del curso y los módulos del mismo.

- **Gestión de inscripciones a cursos**



Figura 49. Interfaz de formulario de inscripción de estudiante en curso para rol de administrador

En la Figura 49 se muestra el prototipo de formulario de inscripción de estudiante en un curso para rol de administrador. La interfaz incluye el listado de estudiantes juntos con opciones de gestión. La interfaz permite al administrador la inscripción de estudiantes a un curso.

- **Gestión de módulos**



Figura 50. Interfaz de formulario de módulo para rol de administrador

En la Figura 50 se muestra el prototipo de formulario de módulo para rol de administrador. La interfaz incluye campos de texto para ingresar el nombre de módulo y contenido con herramientas de formato para el texto que permiten mejorar la presentación del contenido, además de una lista desplegable de los profesores.

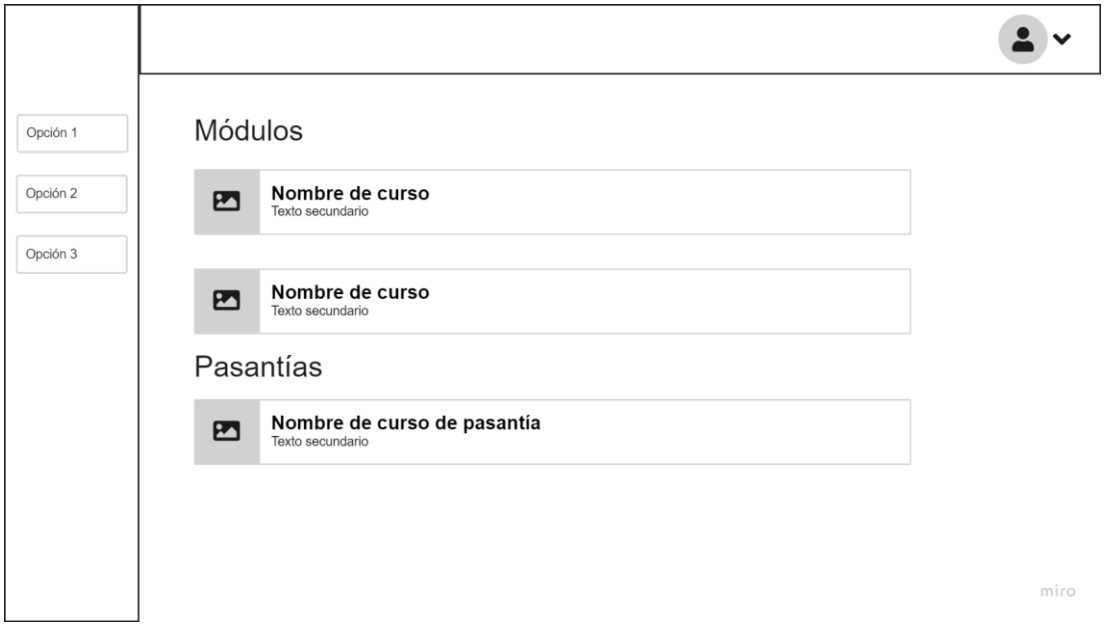


Figura 51. Interfaz de visualización de vista principal para el rol de profesor

En la Figura 51 se muestra el prototipo de la vista principal para el rol de profesor, que muestra los módulos que pertenecen y los cursos de pasantía que pertenecen al profesor.

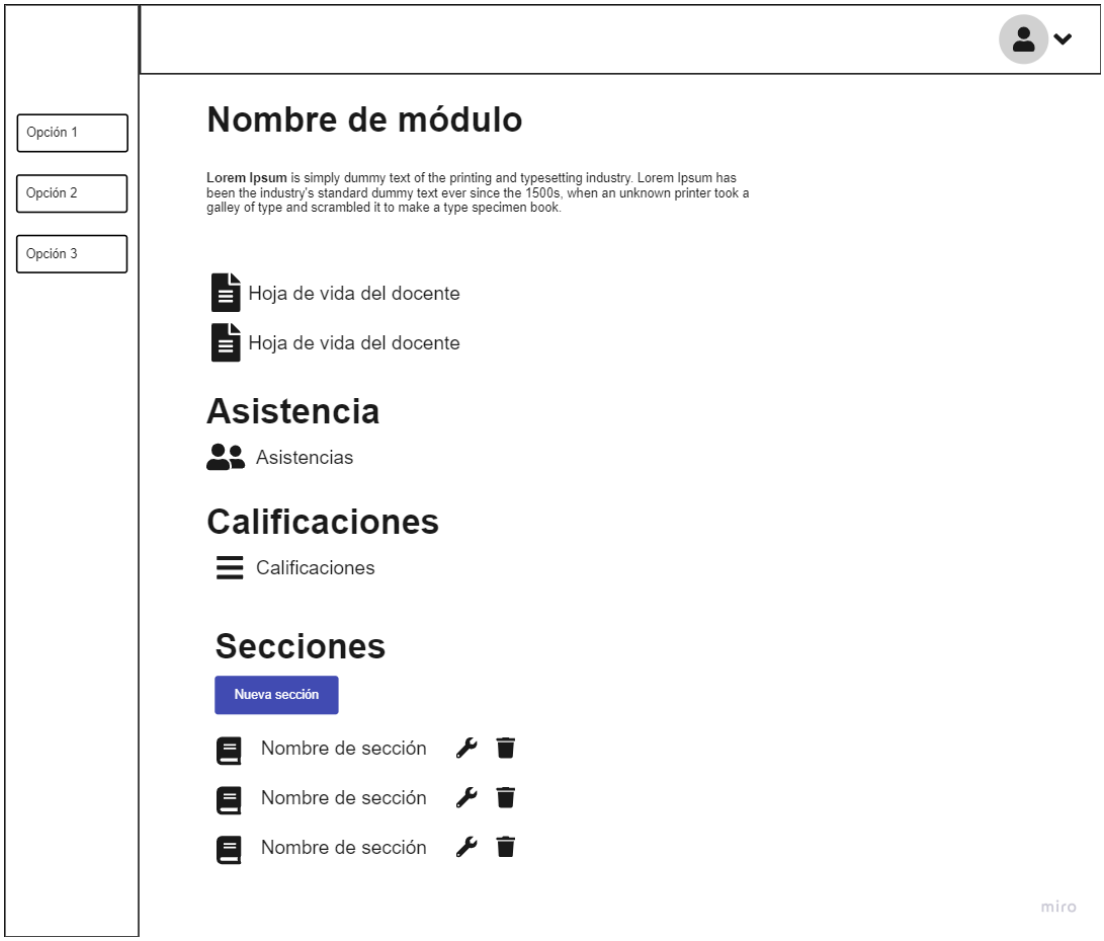


Figura 52. Interfaz de visualización de módulo para rol de profesor

En la Figura 52 se muestra el prototipo para la visualización de módulo para rol de profesor, donde se muestra el contenido, recursos y secciones del módulo.

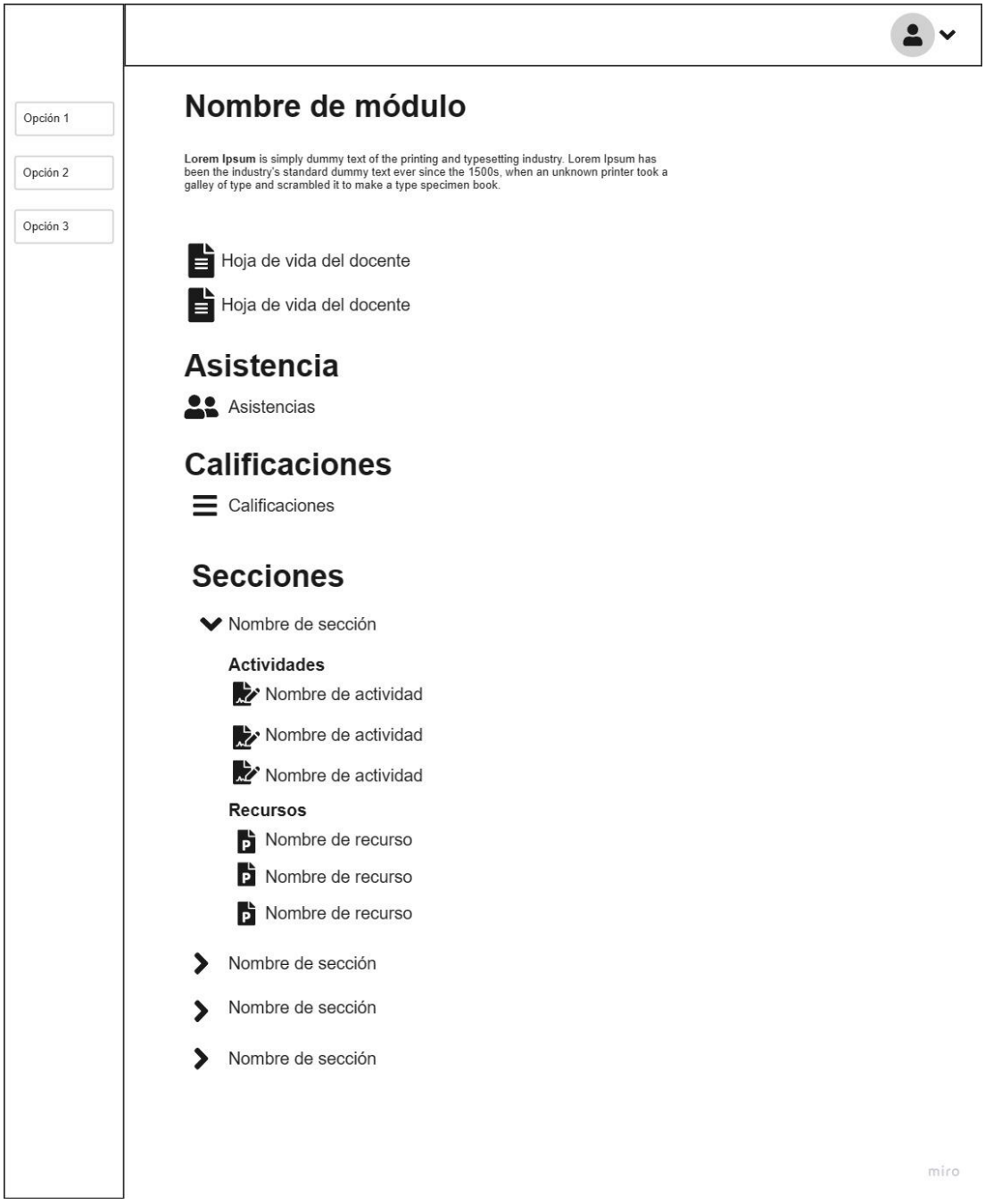


Figura 53. Interfaz inicial de visualización de módulo para rol de estudiante

En la Figura 53 se muestra el prototipo de visualización de módulo para rol de estudiante, donde se encuentran el contenido del módulo, calificaciones, asistencias, secciones y recursos.

- **Gestión de secciones**



Figura 54. Interfaz de formulario de sección de módulo para el rol de profesor

En la Figura 54 se muestra el prototipo de formulario de sección de módulo para el rol de profesor. La interfaz incluye campos para el título y el contenido, con herramientas de formato para el texto que permiten mejorar la presentación. La interfaz permite al profesor crear y editar una sección en el módulo.



Figura 55. Interfaz de visualización de sección para rol de profesor

En la Figura 55 se muestra el prototipo para la visualización de sección para rol de profesor. La interfaz incluye el contenido de la sección, las actividades de la sección junto con opciones para gestión, los recursos de la sección junto con opciones para gestión.

Retroalimentación del prototipo: el cliente aprobó el prototipo presentado.

- ***Prototipo Iteración III.***

Los prototipos para la iteración III están compuestos por los siguientes requerimientos: gestión de secciones, gestión de tareas, gestión de asistencias, gestión de registro de asistencias, gestión de entrega de tareas.

Tabla 40. Actividades por requerimiento – Iteración III

I03	Gestión de secciones (R009)	A37	Crear un recurso para la sección	0.5
		A38	Visualizar el listado de recursos de la sección	0.5
		A39	Eliminar recurso de la sección	0.5
	Gestión de actividades (R010)	A40	Crear una nueva actividad	0.6
		A41	Editar una actividad	0.6
		A42	Visualizar una actividad	0.5
		A43	Visualizar el listado de actividades	0.5
		A44	Crear un recurso para la actividad	0.5
		A45	Visualizar el listado de recursos de la actividad	0.5
		A46	Eliminar recurso de la actividad	0.5
	Gestión de asistencias (R011)	A47	Crear un nuevo evento de asistencia	1.2
		A48	Editar un evento de asistencia	1.8
		A49	Visualizar un evento de asistencia	1.8
		A50	Visualizar los eventos de asistencia	0.5
		A51	Eliminar un evento de asistencia	0.5
	Gestión de registro de asistencias (R012)	A52	Crear un nuevo registro de asistencia	1.8
		A53	Editar un registro de asistencia	1.8
		A54	Visualizar los registros de asistencias	0.5
		A55	Eliminar los registros de asistencias	0.5
	Gestión de entrega de actividades (R013)	A56	Crear una nueva entrega de actividad	2
		A57	Editar una nueva entrega de actividad	2
		A58	Visualizar una entrega de actividad	0.5
		A60	Visualizar el listado de entrega de actividades	0.5
		A61	Eliminar una entrega de actividad	1.2

- **Gestión de secciones**

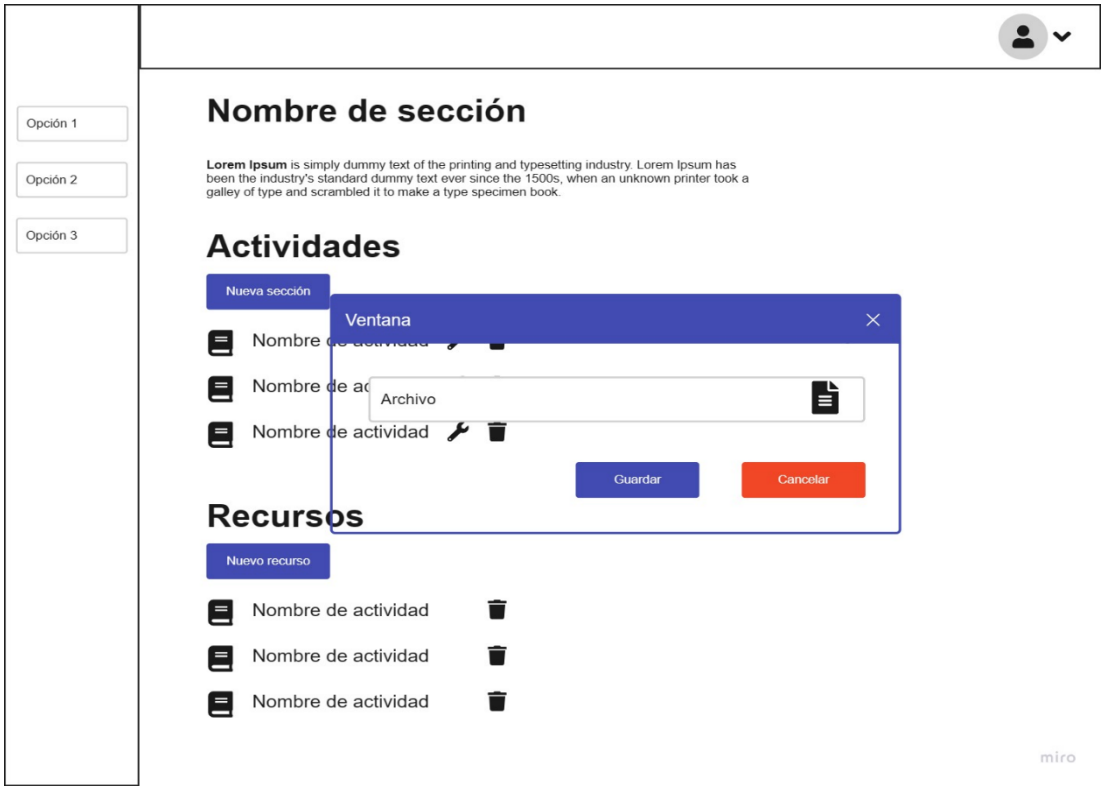


Figura 56. Interfaz de formulario de recurso de sección para rol de profesor

En la Figura 56 se muestra el prototipo de formulario de recurso de sección para rol de profesor. La interfaz muestra una ventana emergente con una entrada de archivo y opciones de gestión. La interfaz permite al profesor crear un nuevo recurso para la sección.

- **Gestión de actividades**



Figura 57. Interfaz de formulario de actividad para rol de profesor

En la Figura 57 se muestra el prototipo de formulario de actividad para rol de profesor. La interfaz incluye campos para el título, fecha y contenido, con herramientas de formato para el texto que permiten mejorar la presentación del contenido. La interfaz permite al profesor crear y editar una actividad de la sección.

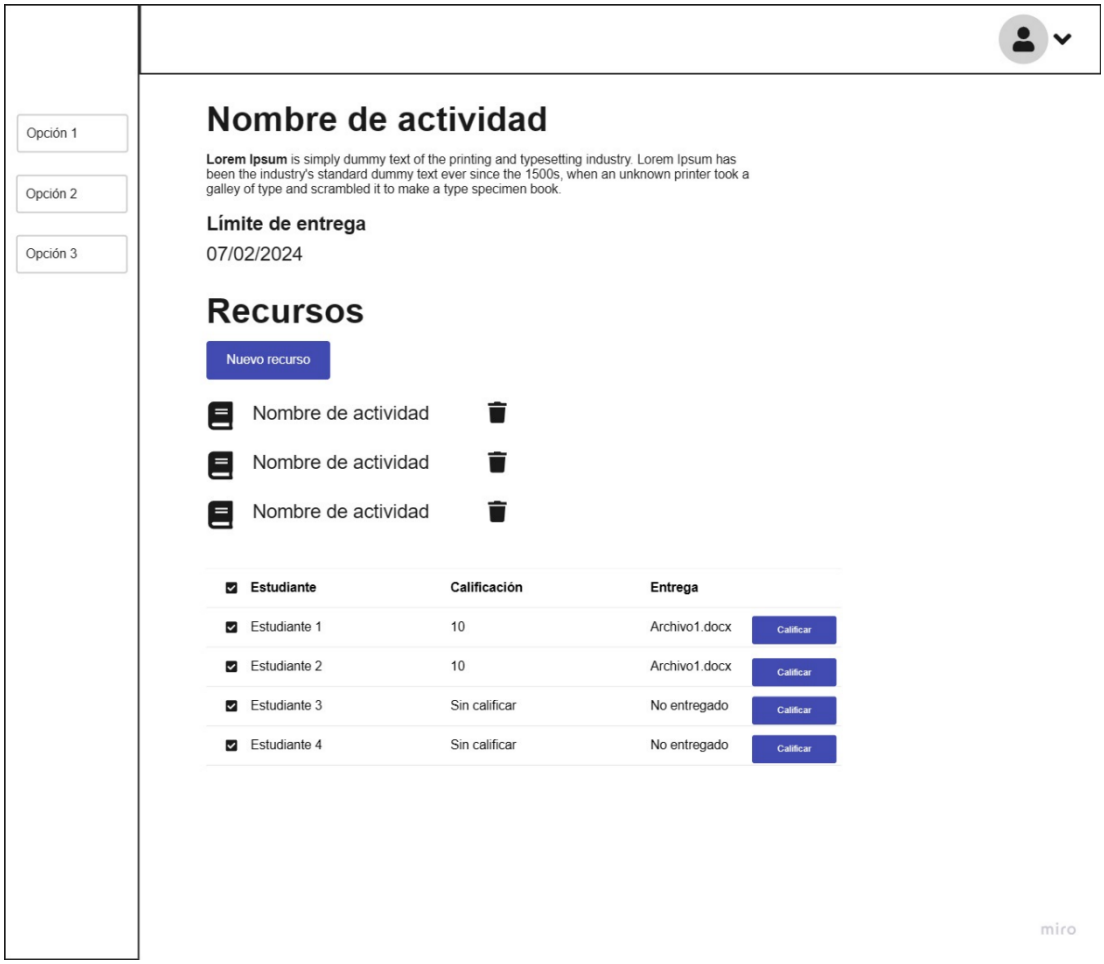


Figura 58. Interfaz de visualización de actividad para el rol de profesor

En la Figura 58 se muestra el prototipo de visualización de actividad para rol de profesor. La interfaz incluye el contenido de la actividad, los recursos junto con opciones de gestión y una tabla con los estudiantes inscritos junto con sus calificaciones, entregas y opciones de gestión. La interfaz permite al profesor la gestión de recursos de la actividad y la gestión de entregas de los estudiantes.



Figura 59. Interfaz de visualización de actividad para rol de estudiante

En la Figura 59 se muestra el prototipo de visualización de actividad para el rol de estudiante, donde se encuentra el contenido de la actividad, sus recursos, además que se encuentra el estado de entrega de la actividad, calificación, archivos enviados y observaciones.

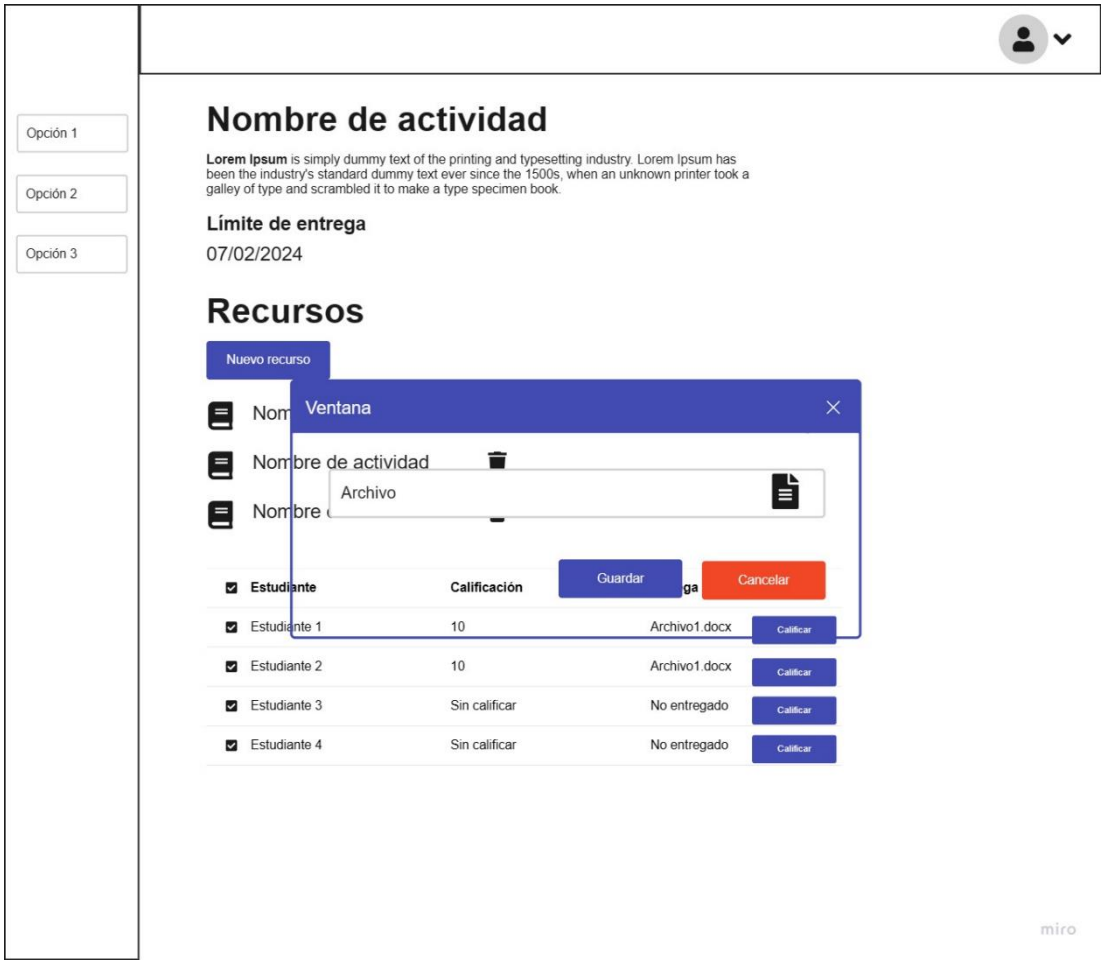


Figura 60. Interfaz de formulario de recurso de actividad para rol de profesor

En la Figura 60 se muestra el prototipo de formulario de recurso de actividad para rol de profesor. La interfaz incluye una entrada de archivo y opciones de gestión. La interfaz permite al profesor crear un recurso para la actividad.

- **Gestión de asistencias**



Figura 61. Interfaz de visualización de asistencias por módulo para el rol de profesor

En la Figura 61 se muestra el prototipo de registro de asistencias por módulo para el rol de profesor, donde se muestra el registro de asistencias y las opciones para gestionar las asistencias.



Figura 62. Interfaz de formulario de registro de asistencias de un módulo para el rol de profesor

En la Figura 62 se muestra el prototipo de formulario de registro de asistencias por módulo para rol de profesor, que permite al profesor crear y editar un registro asistencia en el módulo.

- **Gestión de registro de asistencias**

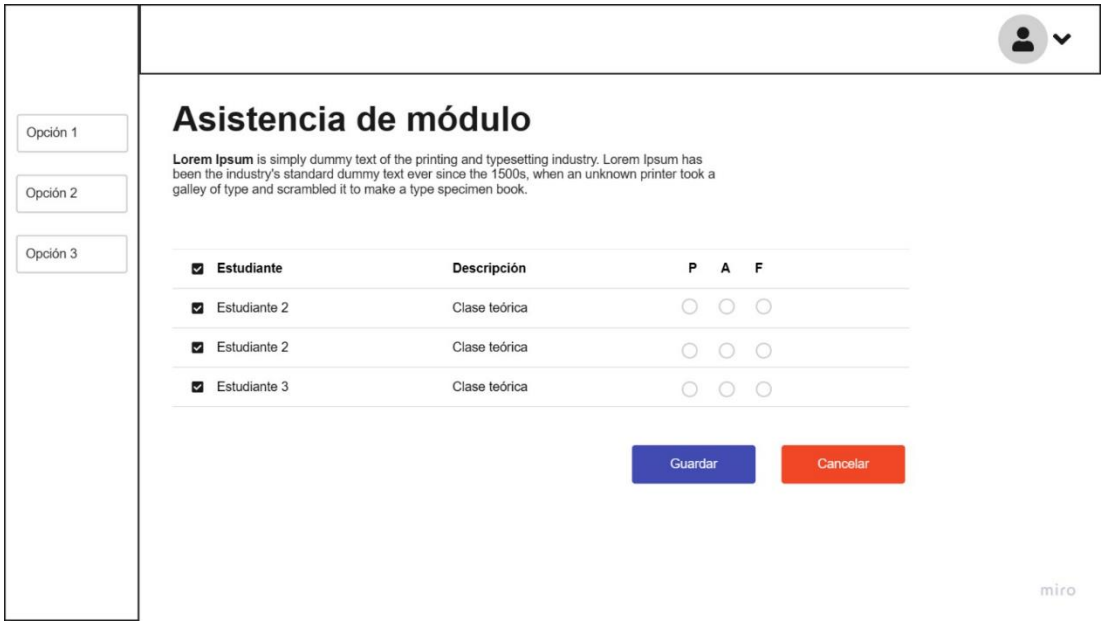


Figura 63. Interfaz de formulario de toma de asistencias por módulo para rol de profesor

En la Figura 63 se muestra el prototipo de formulario de toma de asistencia por módulo para rol de profesor. La interfaz permite al docente realizar la toma de asistencia, donde se muestra cada estudiante registrado en el curso y las opciones de asistencia que son: presente, ausente, falta.



Figura 64. Interfaz de visualización de asistencia por módulo para rol de estudiante

En la Figura 64 se muestra el prototipo de asistencia por módulo para el rol de estudiante, donde el estudiante podrá visualizar el registro de asistencias por módulo en el que se muestra la fecha, descripción y estado de la asistencia.

- **Gestión de entrega de actividades**



Figura 65. Interfaz inicial de entrega de actividad para rol de estudiante

En la Figura 65 se muestra el prototipo de entrega de actividad para rol de estudiante, donde se encuentra el contenido de la actividad y sus recursos, el estudiante puede

realizar entregas de las actividades y también se muestra archivos de entregas ya realizadas.

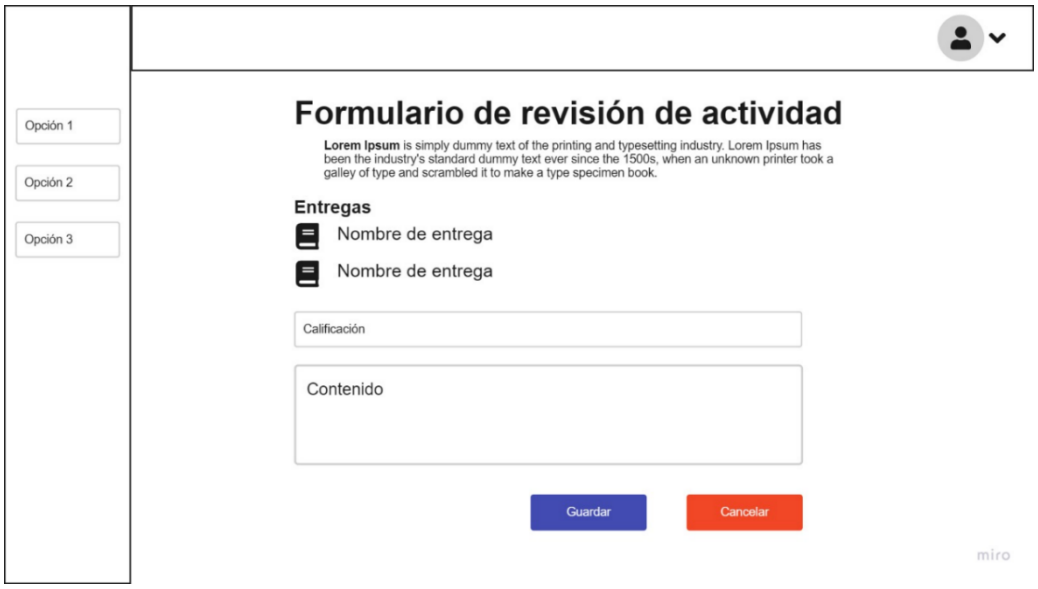


Figura 66. Interfaz de revisión de actividad para rol de profesor

En la Figura 66 se muestra el prototipo de revisión de actividad para el rol de profesor. La interfaz incluye la cantidad de archivos entregados por el estudiante, campos de calificación y observación. La interfaz permite al profesor la gestión de entregas de la actividad.
Retroalimentación del prototipo: el cliente aprobó el prototipo presentado.

- ***Prototipo Iteración IV.***

Los prototipos para la iteración IV están compuestos por los siguientes requerimientos: gestión de entregas de tareas, visualización de calificaciones por módulo, gestión de hojas de vida, gestión de curso de pasantías, gestión de inscripciones a cursos de pasantías.

Tabla 41. Actividades por requerimiento – Iteración IV

I04	Gestión de entrega de actividades (R013)	A62	Crear un recurso para la entrega de actividad	0.5
		A63	Visualizar el listado de recursos de la entrega de actividad	0.5
		A64	Eliminar recurso de la entrega de actividad	0.5
	Visualización de calificaciones por módulo (R014)	A65	Visualización de calificaciones por módulo	1.2
	Gestión de hojas de vida (R015)	A66	Crear una nueva hoja de vida	0.6
		A67	Visualizar una hoja de vida	0.5
		A68	Visualizar el listado de hojas de vida	0.5
		A69	Eliminar una hoja de vida	0.5

	Gestión de curso de pasantías (R016)	A70	Crear un nuevo curso de pasantía	0.6
		A71	Editar un curso de pasantía	0.6
		A72	Visualizar un curso de pasantía	0.5
		A73	Visualizar el listado de curso de pasantía	0.5
		A74	Eliminar un curso de pasantía	1.2
	Gestión de inscripción a cursos de pasantías (R017)	A75	Crear una nueva inscripción a curso de pasantía	0.6
		A76	Visualizar una inscripción a curso de pasantía	0.5
		A77	Visualizar el listado de inscripciones a cursos de pasantías	0.5
		A78	Eliminar una inscripción a curso de pasantía	0.6

- **Gestión de entrega de actividades**

En la Figura 65 se muestra el prototipo de entrega de actividades para el rol de estudiantes donde se visualiza el listado de recursos entregados.

- **Visualización de calificaciones por módulo**



Figura 67. Interfaz de visualización de calificaciones por módulo para rol de estudiante

En la Figura 67 se muestra el prototipo registro de calificaciones por módulo para rol de estudiante, donde el estudiante podrá visualizar sus calificaciones de cada actividad agrupadas por sección del módulo en el que se muestra la sección a la que pertenece, la actividad con su calificación y observaciones.

- **Gestión de hojas de vida**



Figura 68. Interfaz de la página de formulario de hojas de vida

En la Figura 68 se muestra el prototipo de la pantalla de formulario de envío de hojas de vida donde los estudiantes pueden aplicar para las pasantías de la institución.



Figura 69. Interfaz de registro de hojas de vida para rol de administrador

En la Figura 69 se muestra el prototipo de registro de hojas de vida para rol de administrador. La interfaz incluye el registro de hojas de vida junto con opciones de gestión. La interfaz le permite al administrador la aprobación, rechazo, visualización y eliminación de hojas de vida.

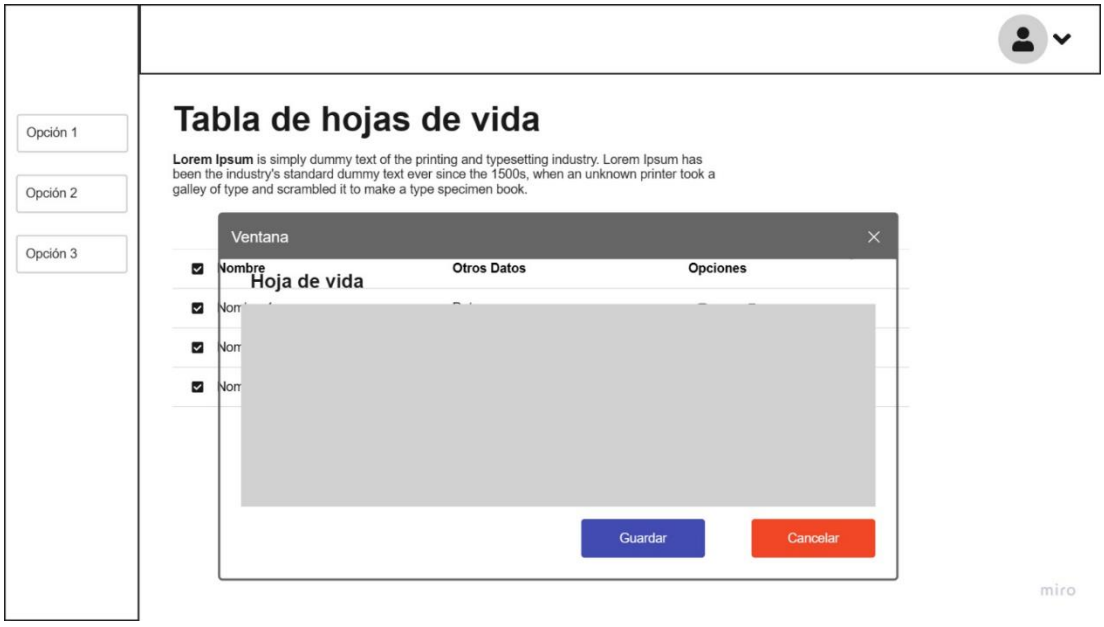


Figura 70. Interfaz de visualización de archivo de hoja de vida para rol administrador

En la Figura 70 se muestra el prototipo de visualización de archivo de hoja de vida para el rol de administrador. La interfaz incluye el PDF de la hoja de vida en una

ventana emergente junto con opciones de gestión. La interfaz le permite al administrador la visualización y descarga de una hoja de vida.

- **Gestión de curso de pasantías**



Figura 71. Interfaz de formulario de cursos de pasantías para rol de administrador

En la Figura 71 se muestra el prototipo de formulario de cursos de pasantías para rol de administrador. La interfaz incluye campos de texto para ingresar nombre de curso y contenido con herramientas de formato para el texto que permiten mejorar la presentación del contenido, además de campos de fecha para ingresar el inicio y fin del curso. La interfaz le permite al administrador crear y editar un curso de pasantía.

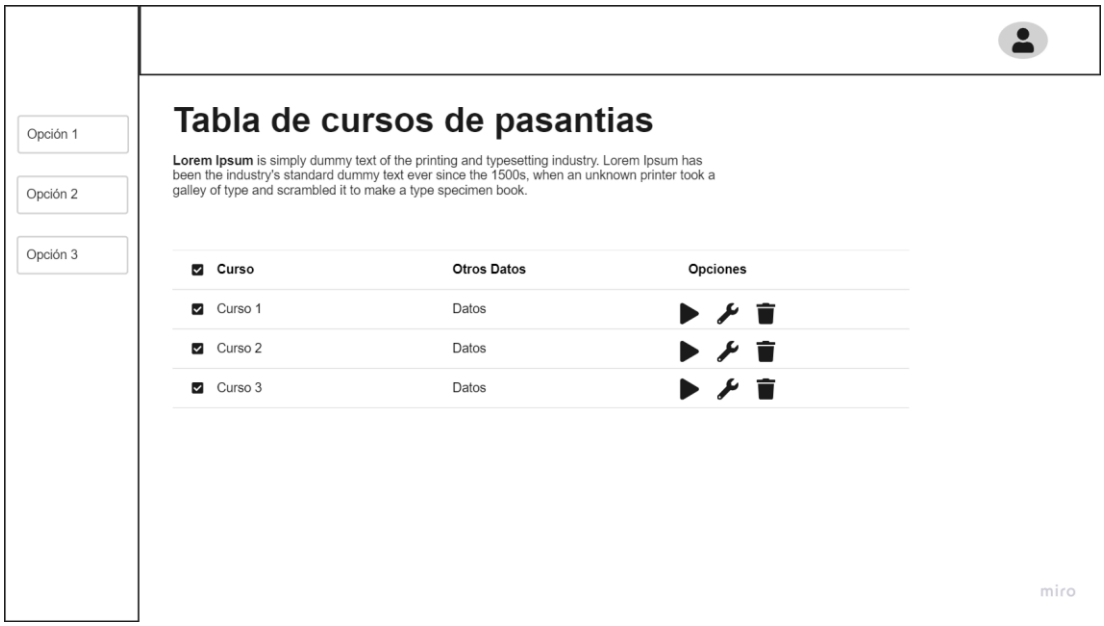


Figura 72. Interfaz de visualización de cursos de pasantía para rol de administrador

En la Figura 72 se muestra el prototipo de visualización de cursos de pasantías para rol de administrador. La interfaz incluye el registro de cursos de pasantías junto con opciones de gestión. La interfaz le permite al administrador crear, editar y eliminar cursos de pasantía.



Figura 73. Interfaz de visualización de curso de pasantía para rol de administrador

En la Figura 73 se muestra el prototipo de visualización de curso de pasantía para rol de administrador. La interfaz incluye el contenido del curso, listado de estudiantes inscritos en el curso.

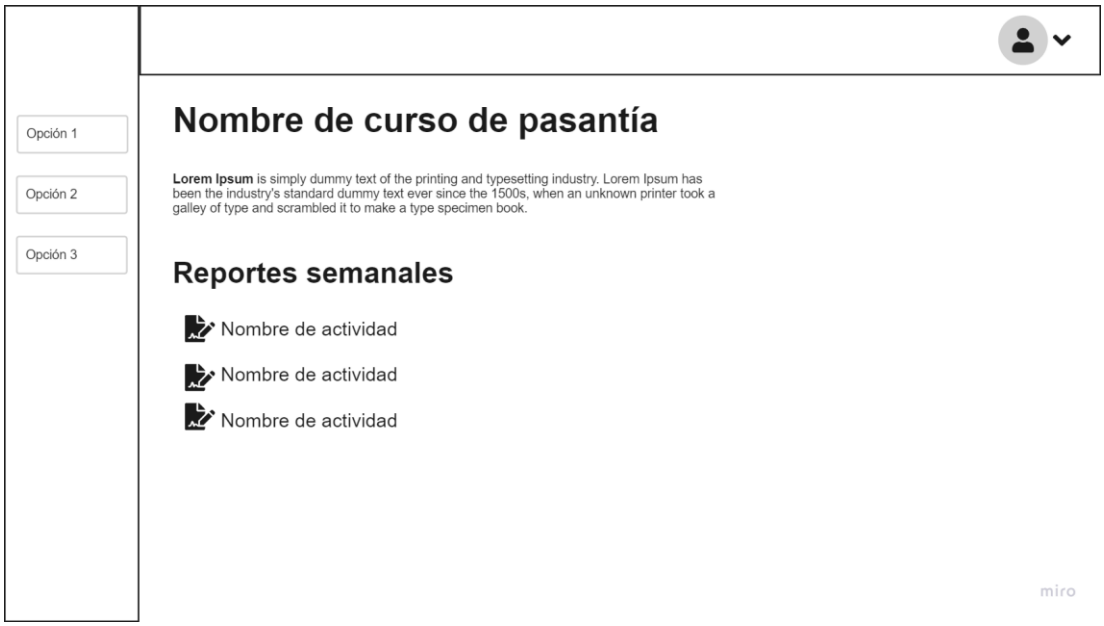


Figura 74. Interfaz de visualización de curso de pasantías para rol de estudiante

En la Figura 74 se muestra el prototipo para la visualización de curso de pasantía para rol de estudiante, donde se muestra el contenido del curso de pasantía y las actividades que pertenecen al curso de pasantía.



Figura 75. Interfaz de visualización de curso de pasantía para el rol de profesor

En la Figura 75 se muestra el prototipo de visualización de curso de pasantía para rol de profesor. La interfaz incluye el contenido del curso de pasantía y las actividades del curso de pasantía junto con opciones de gestión.

- **Gestión de inscripciones a cursos de pasantías**



Figura 76. Interfaz de formulario de inscripción de estudiante en curso de pasantía para rol de administrador

En la Figura 76 se muestra el prototipo de formulario de inscripción de estudiante en un curso de pasantía para rol de administrador. La interfaz incluye el listado de estudiantes juntos con opciones de gestión. La interfaz permite al administrador la inscripción de estudiantes a un curso de pasantía.

Retroalimentación del prototipo: el cliente aprobó el prototipo presentado.

- ***Prototipo Iteración V.***

Los prototipos para la iteración V están compuestos por los siguientes requerimientos: gestión de actividad de reporte, gestión de entrega de reporte, cerrar sesión.

Tabla 42. Actividades por requerimiento – Iteración V

I05	Gestión de actividades de pasantía (R018)	A79	Crear una nueva actividad de pasantía	0.6
		A80	Editar una actividad de pasantía	0.6
		A81	Visualizar una actividad de pasantía	0.5
		A82	Visualizar el listado de actividades de pasantía	0.5
		A83	Eliminar una actividad de pasantía	1.2
	Gestión de entrega de actividades de pasantía (R019)	A84	Crear una entrega de actividad de pasantía	0.6
		A85	Editar una entrega de actividad de pasantía	0.6
		A86	Visualizar una entrega de actividad de pasantía	0.5
		A87	Visualizar el listado de entregas de actividad de pasantía	0.5
		A88	Eliminar una actividad de entrega de pasantía	0.6
	Cerrar sesión (R020)	A89	Cerrar sesión	0.2

- **Gestión de actividades de pasantía**



Figura 77. Interfaz de formulario de actividad de pasantía para rol de profesor

En la Figura 77 se muestra el prototipo de formulario de actividad de pasantía para rol de profesor. La interfaz incluye campos de título, fecha y contenido, con herramientas de formato para el texto que permiten mejorar la presentación del contenido. La interfaz permite al profesor crear y editar una actividad del curso de pasantía.

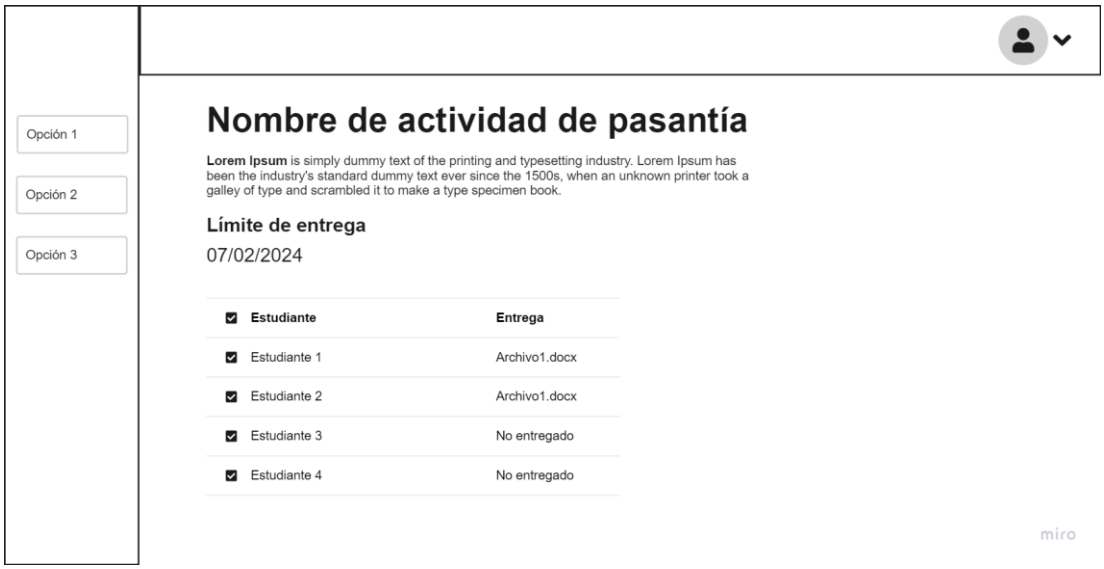


Figura 78. Interfaz de visualización de actividad de pasantía para rol de profesor

En la Figura 78 se muestra la visualización de actividad de pasantía para rol de profesor. La interfaz incluye el contenido de la actividad, la fecha límite de entrega y las entregas de estudiantes inscritos en el curso de pasantía.

- **Gestión de entrega de actividades de pasantía**



Figura 79. Interfaz de visualización de actividad de curso de pasantía en opción de archivo para rol de estudiante

En la Figura 79 se muestra el prototipo para la visualización de actividad de curso de pasantía en opción de archivo para rol de estudiante, donde se muestra el contenido de la actividad en la opción archivo que permite al estudiante la entrega por medio de la subida de un archivo.



Figura 80. Interfaz de visualización de actividad de curso de pasantía en opción de formulario

En la Figura 80 se muestra el prototipo para la visualización de actividad de curso de pasantía en opción de archivo para rol de estudiante, donde se muestra el contenido de la actividad en la opción formulario que permite al estudiante entregar la actividad por medio de un formulario que genera un archivo con la plantilla de la institución.

- **Cerrar sesión**

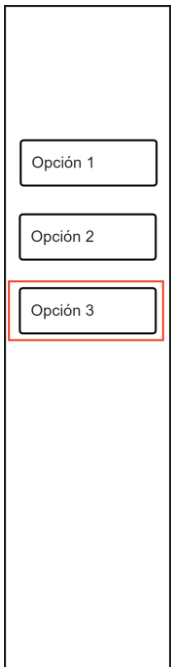


Figura 81. Interfaz cerrar sesión

La Figura 81 muestra el prototipo para cerrar sesión por parte del usuario.

Retroalimentación del prototipo: el cliente aprobó el prototipo presentado.

3.2.3 Fase 3: Construcción de la aplicación

a. Creación del proyecto

Se creó el proyecto de Next con el siguiente comando:

"npx create-npx-app nombre_proyecto"

b. Migraciones

El modelo de entidad-relación de la base de datos se gestiona mediante migraciones de Prisma. Facilitan la administración de los cambios de la estructura de la base de datos mediante las definiciones en el archivo de esquema de Prisma.

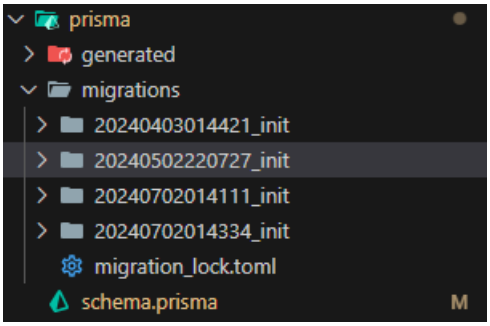


Figura 82. Migraciones de Prisma

c. Modelos

Los modelos se definen en el archivo “schema.prisma”. Para integrar al proyecto se siguen los siguientes pasos.

1. Instalar la librería

   npm install prisma

   npm install @prisma/client
2. Publicar esquema de la base de datos

   npx prisma db push
3. Crear los modelos

   npx prisma generate

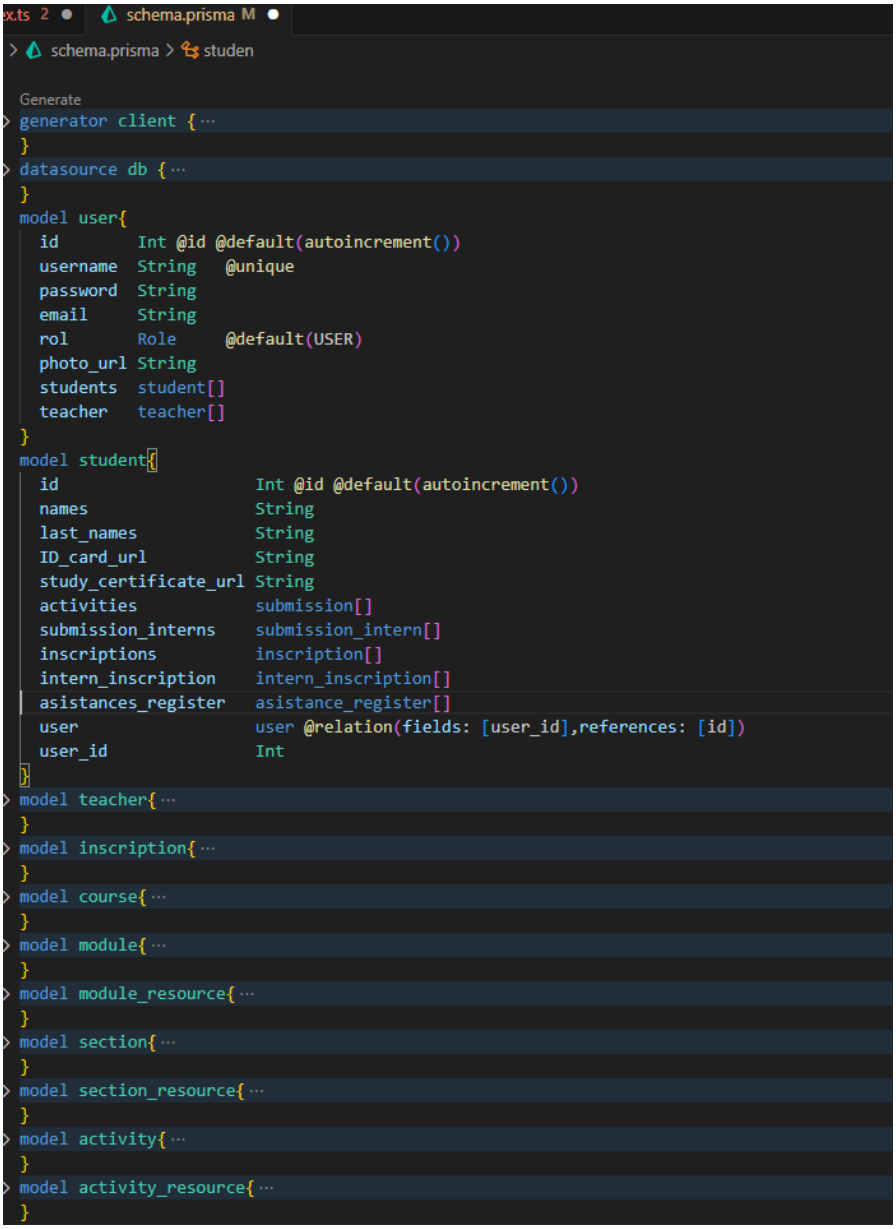


Figura 83. Archivo de modelos

d. Controladores

Los controladores manejan las solicitudes del cliente, interactúan con el modelo para obtener o modificar los datos y devolver una respuesta. Prisma genera el modelo con propiedades para su gestión, entre las principales usadas para el desarrollo se encuentran:

- **create():** función para crear un nuevo registro.
- **update():** función para editar un registro.

- **findFirst():** función para recuperar el primer registro que coincide con una cláusula where.
- **findMany():** función para recuperar todos los registros.
- **delete():** función para eliminar un registro que coincide con una cláusula where.
- **deleteMany():** función para eliminar varios registros que coinciden con una cláusula where.

Las rutas se definen de manera automática en función de la estructura de la carpeta *"pages/api"*. Cada archivo se convierte en un endpoint para el manejo de solicitudes HTTP.

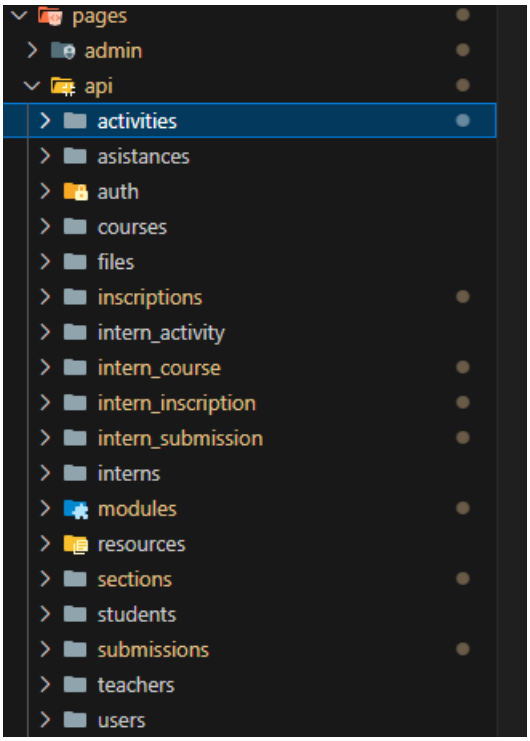


Figura 84. Rutas de la aplicación web

e. Librerías utilizadas

- ***Axios***

La librería Axios es una herramienta en JavaScript empleada para llevar a cabo solicitudes HTTP desde el navegador o Node.js. Su diseño tiene como objetivo ser fácil de utilizar y es compatible con la programación asíncrona. Axios facilita la realización de solicitudes HTTP de manera simple, así como la gestión eficiente de

respuestas y errores. Esta librería es ampliamente adoptada en el desarrollo web para la interacción con servidores y la consumición efectiva de APIs [54]. Para instalar la librería se aplica el comando mostrado en la Figura 85:

```
PS C:\Users\ASUS\Desktop\Tesis\enag-lms> npm i axios
```

Figura 85. Comando para instalar la librería Axios

- ***MUI***

La librería MUI, también conocida como Material-UI, es una colección de componentes de interfaz de usuario diseñada para React, que implementa los principios de diseño y la estética de Material Design, el lenguaje de diseño desarrollado por Google. Ofrece una amplia gama de componentes predefinidos, estilos y temas que permiten construir interfaces de usuario atractivas y coherentes en aplicaciones web. Material-UI es ampliamente utilizada en el desarrollo de aplicaciones web modernas, gracias a su facilidad de uso y su capacidad para crear interfaces visuales atractivas y responsivas [55]. Para instalar esta librería es necesario aplicar el comando de la Figura 86:

```
PS C:\Users\ASUS\Desktop\Tesis\enag-lms> npm install @mui/material @emotion/react @emotion/styled
```

Figura 86. Comando para instalar la librería MUI

- ***Bootstrap***

Bootstrap es el framework más popular para el desarrollo de proyectos web responsivos y adaptados a dispositivos móviles, utilizando HTML, CSS y JavaScript. Proporciona una extensa variedad de componentes y estilos predefinidos que simplifican la creación de interfaces de usuario atractivas y funcionales. Además de su amplia gama de funcionalidades, Bootstrap destaca por su facilidad de uso y su capacidad para ofrecer una experiencia de desarrollo eficiente [56]. El comando para instalar esta librería se detalla en la Figura 87:

```
PS C:\Users\ASUS\Desktop\Tesis\enag-lms> npm install bootstrap
```

Figura 87. Comando para instalar la librería Bootstrap

- ***React-Quill***

React-Quill es una biblioteca de componentes de React que brinda un editor de texto enriquecido. Facilita a los desarrolladores la integración sencilla de un editor de texto con formato en sus aplicaciones web utilizando React. React-Quill ofrece una variedad de funcionalidades para la edición de texto, que incluyen la capacidad de gestionar la entrada de datos, la salida de HTML y la personalización de temas [57]. La Figura 88 muestra el comando para instalar esta librería:

```
PS C:\Users\ASUS\Desktop\Tesis\enag-lms> npm i react-quill
```

Figura 88. Comando para instalar la librería React-Quill

- ***Sweetalert2***

SweetAlert2 es una biblioteca de JavaScript que posibilita la visualización de alertas y diálogos de confirmación con un diseño atractivo. Se emplea como un sustituto o equivalente de la función nativa de alerta. SweetAlert2 brinda la capacidad de personalizar y presentar alertas de manera visualmente atractiva, convirtiéndola en una opción popular para mejorar la experiencia del usuario en aplicaciones web. Puede descargarse desde su sitio oficial o integrarse en proyectos web a través de npm [58]. La Figura 89 muestra el comando para instalar esta librería:

```
PS C:\Users\ASUS\Desktop\Tesis\enag-lms> npm i sweetalert2
```

Figura 89. Comando para instalar la librería Sweealert2

- ***Cookie***

La librería "cookie" es un módulo de Node.js que facilita el análisis y la serialización básica de cookies HTTP. Permite a los desarrolladores analizar cadenas de

encabezados HTTP para extraer pares de nombre-valor de cookies, así como serializar pares de nombre-valor en una cadena de encabezado "Set-Cookie" [59]. La Figura 90 indica el comando para instalar esta librería:

```
PS C:\Users\ASUS\Desktop\Tesis\enag-lms> npm i cookie
```

Figura 90. Comando para instalar la librería Cookie

- ***Formik***

Formik es la biblioteca de formularios de código abierto más popular del mundo para React y React Native. Se encarga de tareas repetitivas y tediosas, como el seguimiento de valores, errores y campos visitados, la orquestación de la validación y el manejo de envíos. Esto permite a los desarrolladores centrarse más en la lógica del negocio, simplificando la gestión de formularios y mejorando la eficiencia en el desarrollo de aplicaciones React y React Native [60]. La Figura 91 muestra el comando que se utiliza para instalar esta librería:

```
PS C:\Users\ASUS\Desktop\Tesis\enag-lms> npm install formik --save
```

Figura 91. Comando para instalar la librería Formik

- ***Js-file-download***

Es una función de Javascript que sirve para que el navegador guarde los datos de un archivo como si se hubieran descargado [61]. La Figura 92 refleja el comando que se emplea para instalar esta librería:

```
PS C:\Users\ASUS\Desktop\Tesis\enag-lms> npm i js-file-download
```

Figura 92. Comando para instalar la librería Js-file-download

- ***JWT***

La librería JWT (JSON Web Token) es una herramienta empleada en la creación y administración de tokens de seguridad en aplicaciones web y servicios. Estos tokens desempeñan un papel crucial en la autenticación y autorización de usuarios, así como en el intercambio seguro de información entre diversas partes de una aplicación. JWT ofrece un enfoque eficiente y seguro para verificar la identidad de los usuarios y gestionar su acceso a los recursos de una aplicación [62]. La Figura 93 indica el comando para instalar la librería:

```
PS C:\Users\ASUS\Desktop\Tesis\enag-lms> npm i jsonwebtoken
```

Figura 93. Comando para instalar la librería JWT

- ***React-dropzone***

React-dropzone es una librería de React que ofrece una manera sencilla de crear áreas de carga de archivos (dropzones) altamente personalizables. Facilita a los desarrolladores la creación de interfaces de usuario interactivas que permiten cargar archivos mediante la acción de arrastrar y soltar en una zona específica [63]. La Figura 94 muestra el comando para instalar esta librería:

```
PS C:\Users\ASUS\Desktop\Tesis\enag-lms> npm i react-dropzone
```

Figura 94. Comando para instalar la librería React-dropzone

- ***Prisma (ORM)***

Prisma es un conjunto de herramientas de base de datos de código abierto que actúa como un reemplazo para los ORM (Mapeadores Objeto-Relacional) tradicionales. Facilita el acceso a la base de datos mediante la generación automática de un generador de consultas o query builder type-safe que se ajusta al esquema de la base de datos [64]. Esta librería es importante porque ayuda a crear el API. La Figura 95 indica el comando para instalar esta librería:

```
PS C:\Users\ASUS\Desktop\Tesis\enag-lms> npm install prisma --save-dev
```

Figura 95. Comando para instalar la librería Prisma (ORM)

- ***Prisma Client***

Permite generar consultas, autogenerarlas de forma segura y trabaja fácilmente con Node.js y TypeScript [65]. En la Figura 96 se muestra el comando para instalar esta librería:

```
PS C:\Users\ASUS\Desktop\Tesis\enag-lms> npm install @prisma/client
```

Figura 96. Comando para instalar la librería Prisma Client

f. Desarrollo del prototipo

- ***Página principal***

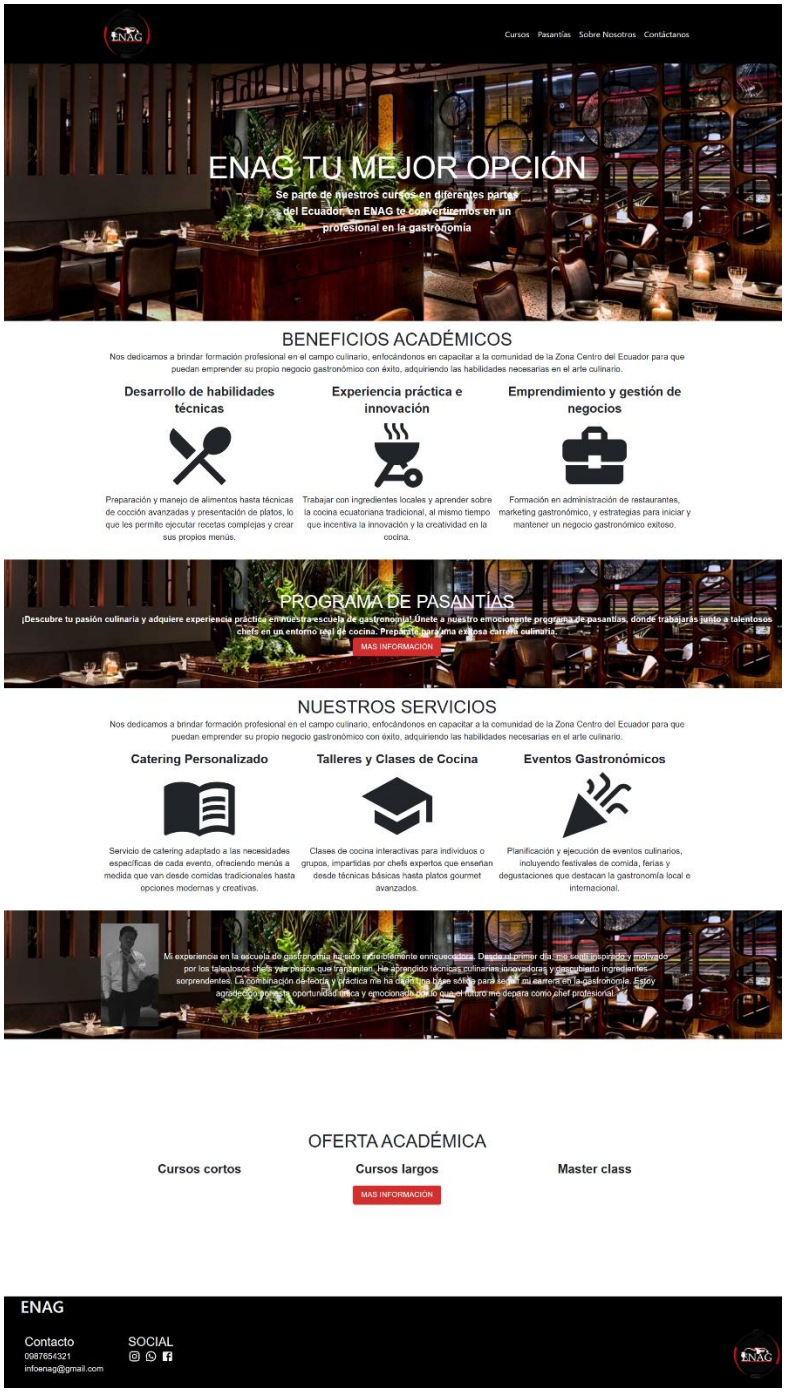


Figura 97. Página principal

En la Figura 97 se muestra la página principal de la aplicación donde se encuentra información general de la institución.

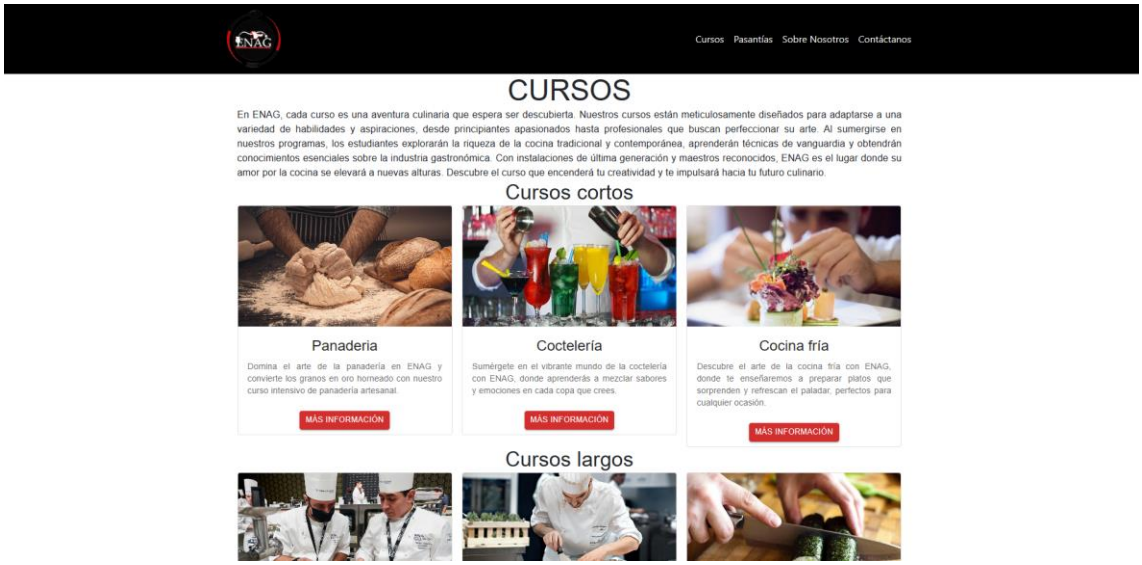


Figura 98. Página donde se muestran todos los cursos

En la Figura 98 se muestra la página de cursos en la cual se accede a información de los cursos que ofrece la institución. En la página se cargan los cursos que se encuentran en la base de datos para ser seleccionados.

- ***Página de postulación de pasantías***



Figura 99. Página para enviar hojas de vida para pasantías

La Figura 99 muestra un formulario para el envío de hojas de vida donde se deben llenar los siguientes datos nombre completo, celular, correo electrónico y archivo de hoja de vida en formato pdf.

- ***Página de administrador***

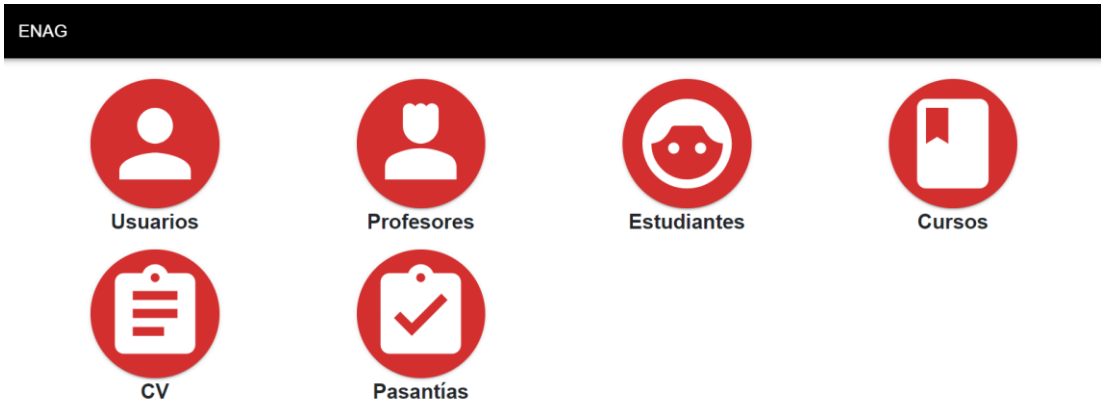


Figura 100. Página principal de admin

La Figura 100 muestra de manera detallada las opciones a las que puede acceder el administrador dentro de la aplicación.

- ***Página de gestión usuarios***

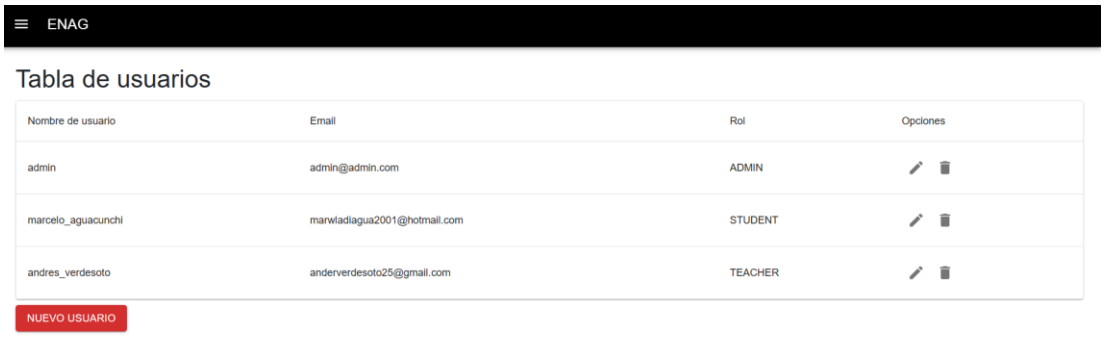


Figura 101.Tabla de usuarios

La Figura 101 muestra una tabla con los usuarios donde se puede gestionar los datos con acciones de crear, editar y eliminar.

- ***Página de gestión de profesores***



Figura 102.Tabla de profesores

La Figura 102 muestra una tabla con los profesores donde se puede gestionar los datos con acciones de crear, editar y eliminar.

- ***Página de gestión de estudiantes***



Figura 103.Tabla de estudiantes

La Figura 103 muestra una tabla con los estudiantes donde se puede gestionar los datos con acciones de crear, editar y eliminar.

- ***Página de gestión de cursos***



Figura 104.Tabla de cursos

La Figura 104 muestra una tabla con los cursos donde se puede gestionar los datos con acciones de crear, editar y eliminar.

- ***Página de gestión de hojas de vida***

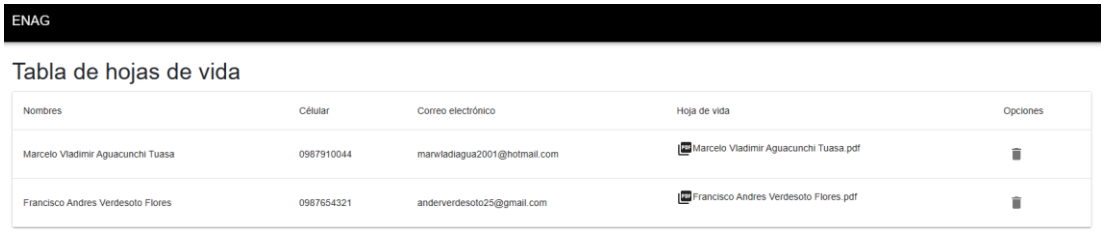


Figura 105.Tabla de hojas de vida

La Figura 105 muestra una tabla con las hojas de vida donde se puede gestionar los datos con acciones de editar y eliminar.

- ***Página de gestión de cursos de pasantías***

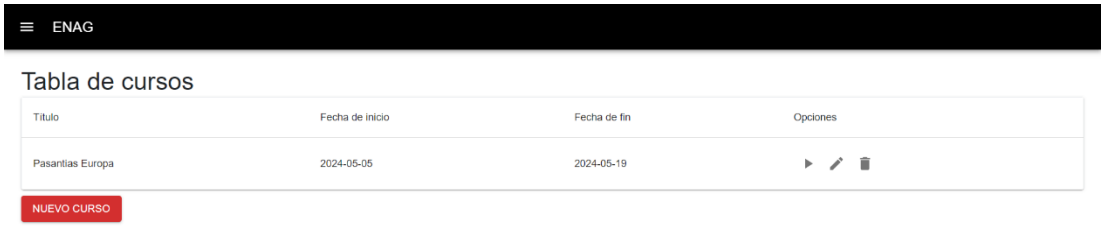


Figura 106. Tabla de cursos de pasantías

- ***Página principal de profesores***



Figura 107. Pantalla principal de profesores

La Figura 107 muestra la pantalla principal de los profesores con los módulos de los que están a cargo.

- ***Página de visualización de curso de pasantía***

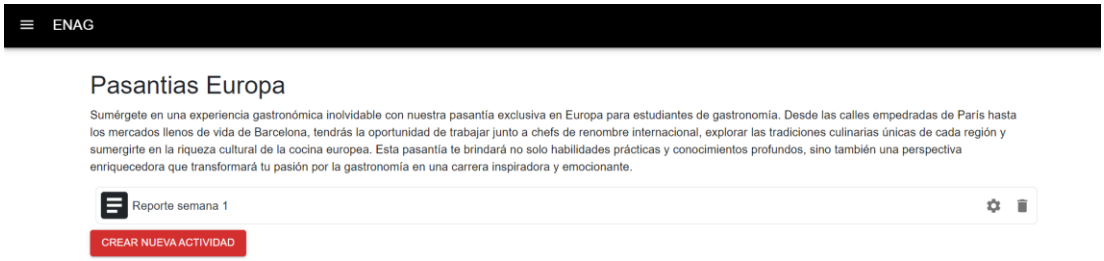


Figura 108. Visualización de curso de pasantía

La Figura 108 muestra el contenido del curso de pasantía junto con las actividades que pertenecen a este curso.

- ***Página de visualización de entregas de actividad de curso de pasantía***



Figura 109. Visualización de actividad de curso de pasantía

La Figura 109 muestra el contenido de la actividad junto a una tabla con los estudiantes registrados en el curso de pasantía.

- ***Página de visualización de módulo***



Figura 110. Visualización de módulo

La Figura 110 muestra el contenido del módulo con datos de sección y recursos del módulo.

- ***Página de asistencia de módulo***

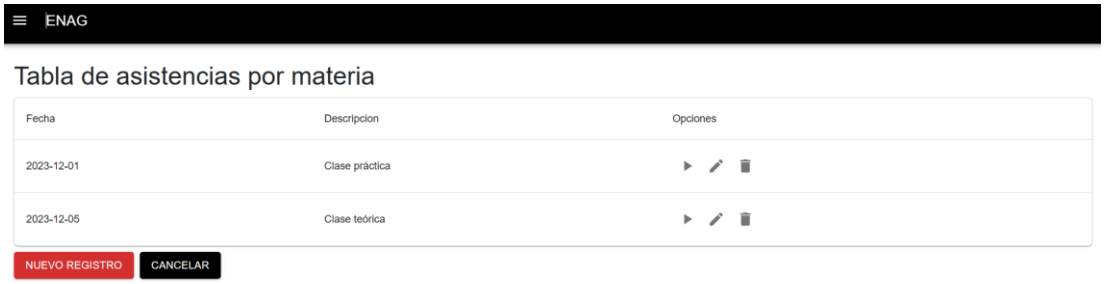


Figura 111. Tabla de asistencias

La Figura 111 muestra una tabla con los eventos de asistencias que pertenecen al módulo donde se puede gestionar acciones de crear, editar y eliminar.

- ***Página de crear un nuevo registro de asistencia***

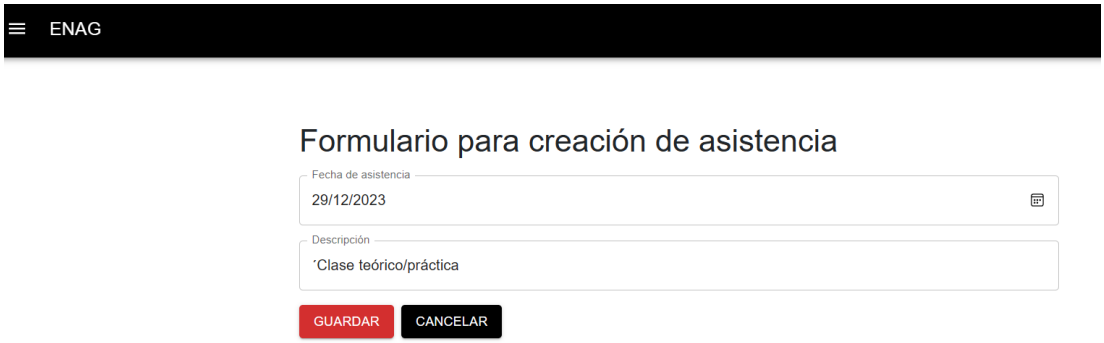


Figura 112. Formulario de creación de asistencia

La Figura 112 muestra la pantalla de creación de evento de asistencia con un formulario con la fecha y descripción.

- ***Pantalla de acción de toma de asistencia***

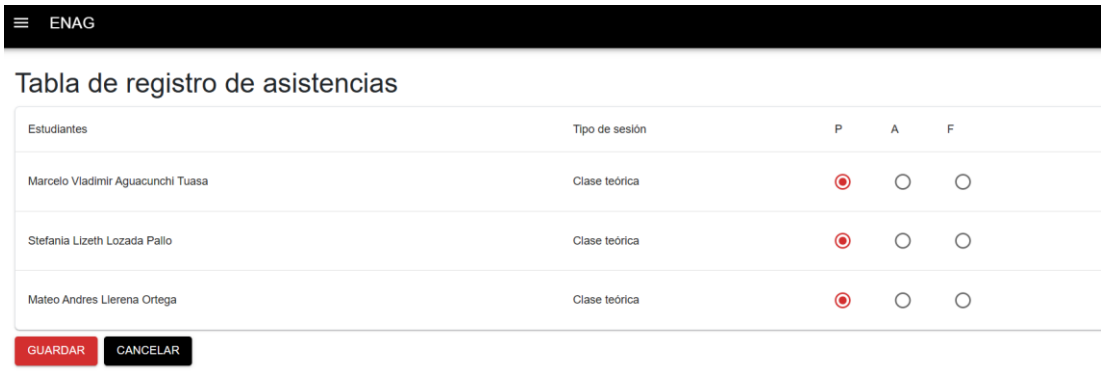


Figura 113. Tabla de registro de asistencias

La Figura 113 muestra la pantalla de toma asistencias con una tabla donde se encuentran los estudiantes que pertenecen al módulo.

- ***Página de actividad***

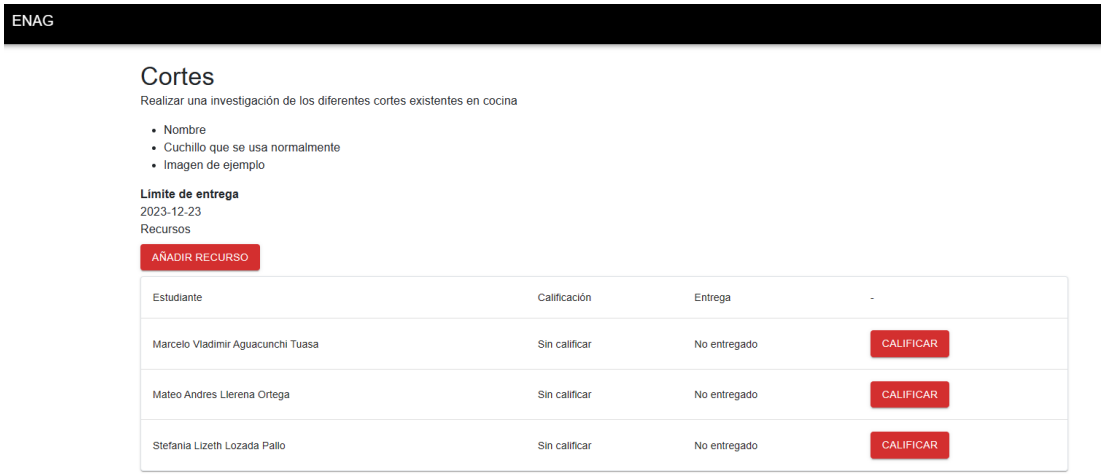


Figura 114. Pantalla de visualización de actividad

La Figura 114 muestra la pantalla de visualización de actividad donde se encuentra el contenido de la actividad y una tabla los estudiantes que pertenecen con sus entregas realizadas.

- ***Página principal de estudiantes***



Figura 115. Lista de cursos del estudiante

La Figura 115 muestra la pantalla principal del estudiante con los cursos en los cual se encuentra inscrito.

- ***Página de visualización de curso de pasantía***



Figura 116. Visualización de curso de pasantía para estudiante

La Figura 116 muestra la pantalla principal del curso de pasantía del estudiante las actividades que pertenecen a este curso.

- ***Página de visualización de actividad de curso de pasantía opción de entrega por archivo***



Figura 117. Visualización de actividad de curso de pasantía en opción de entrega por archivo

- ***Página de visualización de actividad de curso de pasantía opción de entrega por formulario***

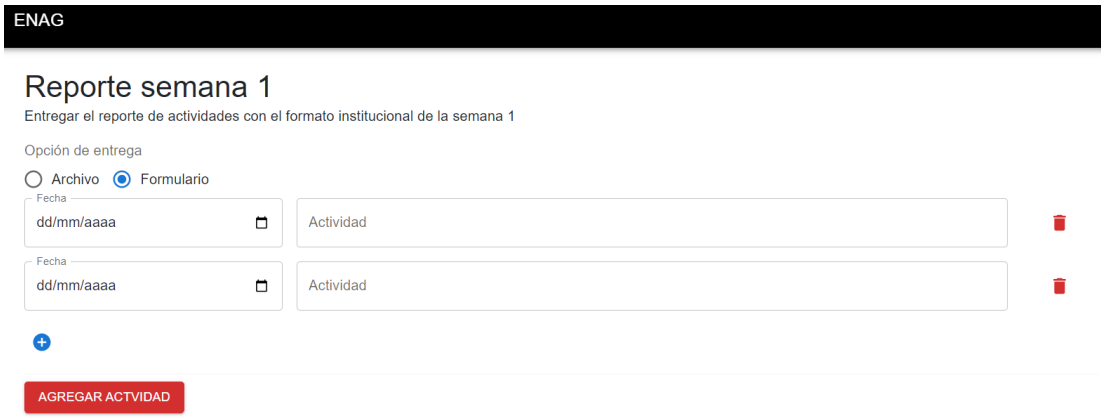


Figura 118. Visualización de actividad de curso de pasantía en opción de entrega por formulario

- ***Página de visualización de curso***



Figura 119. Visualización de curso

La Figura 135 muestra la pantalla de visualización de curso donde se listan los módulos que pertenecen al curso.

- ***Página de modulo***

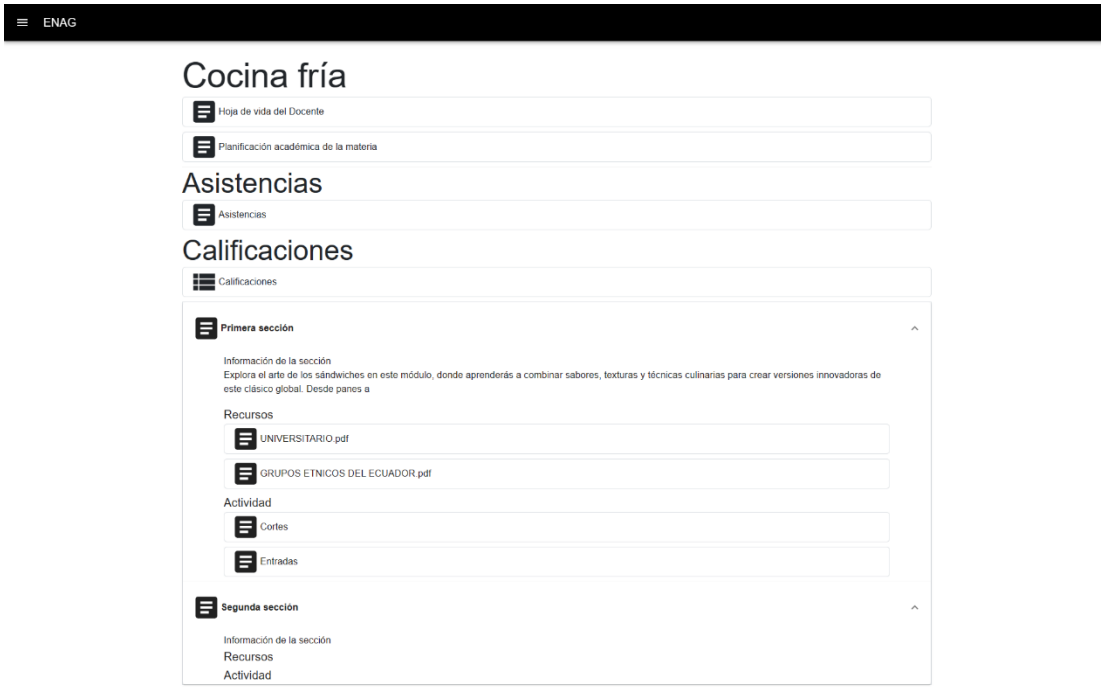


Figura 120. Visualización de módulo

La Figura 139 muestra la pantalla de visualización de módulo donde se listan las secciones que pertenecen al módulo junto con sus actividades y recursos.

- ***Pantalla de asistencia por módulo***

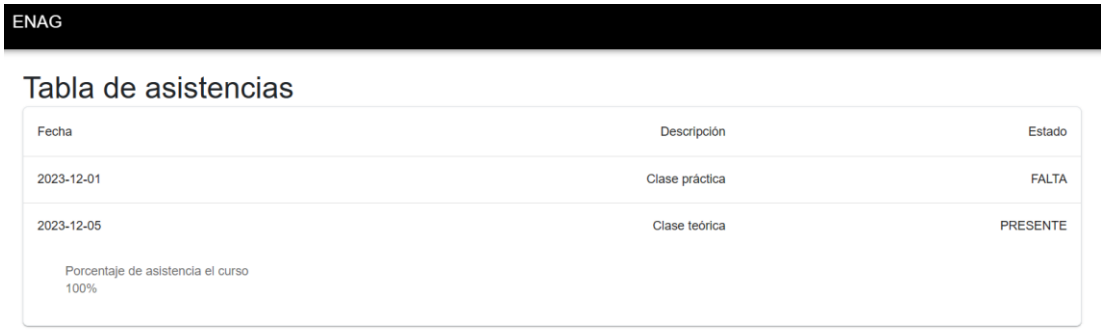


Figura 121. Tabla de registro de asistencias

La Figura 144 muestra la pantalla de visualización de módulo donde se listan los registros de asistencias del estudiante dentro del módulo.

- ***Página de calificaciones***

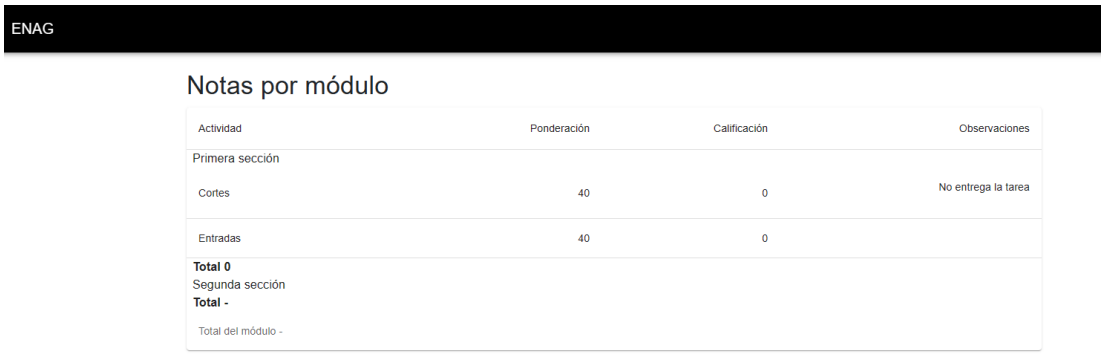


Figura 122. Tabla de calificaciones por módulo

La Figura 148 muestra la pantalla de visualización de módulo donde se listan las calificaciones de cada actividad y sus observaciones.

- ***Página de actividad***

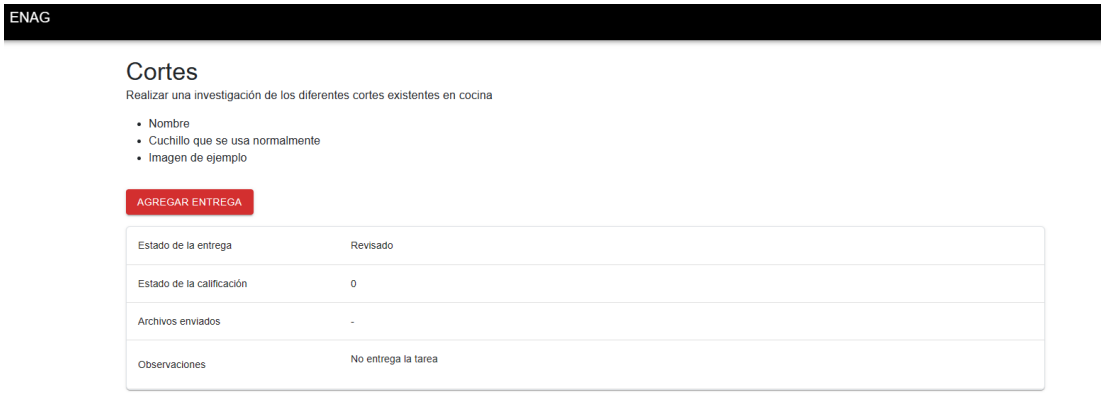


Figura 123. Visualización de contenido de la actividad

La Figura 153 muestra la pantalla de visualización de actividad junto con su contenido y las entregas realizadas por él estudiante.

- ***Pantalla de entrega de actividad***

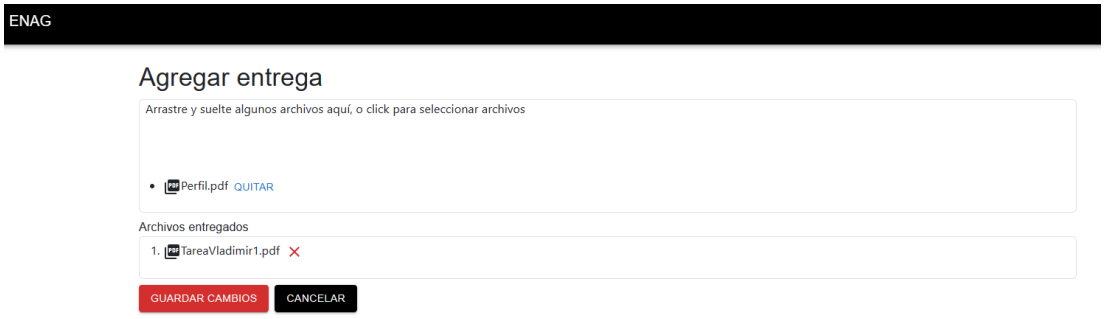


Figura 124. Formulario de entrega de tarea

La Figura 153 muestra el formulario para realizar entregas donde se encuentra la zona de arrastre de archivos y los archivos entregados.

3.2.4 Fase 4: Pruebas

a. Pruebas de interfaz de usuario

Para llevar a cabo las pruebas de interfaz de usuario se utilizaron métricas, para evaluar distintos aspectos desde el punto de vista del usuario.

Tabla 43.Pruebas de interfaz de usuario

N	Prueba	Descripción	Observación	Cumple
1	Diseño de pantallas	El diseño de las pantallas, elementos interactivos deben respetar los colores institucionales	Ninguna	Si
2	Navegación entre pantallas	Los enlaces y elementos interactivos de navegación entre pantallas deben operar de manera correcta	Ninguna	Si
3	Elementos de interfaz	Verificar la funcionalidad de todos los elementos interactivos de la interfaz, como botones, enlaces, campos de formulario, menús desplegables, etc.	Ninguna	Si
4	Diseño responsivo	El aspecto se adapta a diferentes tamaños de pantalla.	Ninguna	Si
5	Mensaje de error, validación y confirmación	Comprobar que los mensajes de error, validación y confirmación sean claros y precisos al ingresar datos.	Ninguna	Si

b. Pruebas de aceptación

Para verificar que la aplicación LMS cumple con los requisitos solicitados, se llevó a cabo pruebas de aceptación que permiten validar la funcionalidad y cumplimiento de los requerimientos definidos.

- ***Iteración I***

Tabla 44. Pruebas de aceptación de Iteración I

Id	Prueba	Descripción	Salida	Evaluación	Feedback
1	Visualización general de información institucional	Verificar que se muestre la información de la institución	Se presenta la vista de la información de la institución.	Satisfactoria	Funciona correctamente
2	Autenticación de usuario	Ingresar a la aplicación con el usuario y contraseña.	Ingreso a la página principal dependiendo del rol.	Satisfactoria	Funciona correctamente
3	Crear un nuevo usuario	El administrador puede crear un nuevo usuario.	Mensaje de éxito y el nuevo usuario se muestra en la lista de usuarios.	Satisfactoria	Funciona correctamente
4	Editar un usuario	El administrador puede editar los datos de un usuario.	Mensaje de éxito y se muestra el usuario con los nuevos datos.	Satisfactoria	Funciona correctamente
5	Visualizar el usuario	Verificar que se muestren los datos de un usuario.	Se presenta los datos del usuario.	Satisfactoria	Funciona correctamente

6	Visualizar el listado de usuarios	Verificar que se muestre el listado de usuarios.	Se presenta el listado de usuarios.	Satisfactoria	Funciona correctamente
7	Eliminar un usuario	El administrador puede eliminar un usuario.	Mensaje de éxito y el usuario se elimina del listado de usuarios.	Satisfactoria	Funciona correctamente
8	Crear un nuevo profesor	El administrador puede crear un nuevo profesor.	Mensaje de éxito y el nuevo profesor se muestra en el listado de profesores.	Satisfactoria	Funciona correctamente
9	Editar un profesor	El administrador puede editar los datos de un profesor.	Mensaje de éxito y se muestra el profesor con los nuevos datos.	Satisfactoria	Funciona correctamente
10	Visualizar un profesor	Verificar que se muestren los datos de un profesor.	Se presenta los datos del profesor.	Satisfactoria	Funciona correctamente
11	Visualizar el listado de profesores	Verificar que se muestre el listado de profesores.	Se presenta el listado de profesores.	Satisfactoria	Funciona correctamente
12	Eliminar un profesor	El administrador puede eliminar un profesor.	Mensaje de éxito y el profesor es eliminado del listado de profesores.	Satisfactoria	Funciona correctamente
13	Crear un nuevo estudiante	El administrador puede crear un nuevo estudiante.	Mensaje de éxito y el nuevo estudiante se muestra en el listado de estudiantes.	Satisfactoria	Funciona correctamente
14	Editar un estudiante	El administrador puede editar los datos de un estudiante.	Mensaje de éxito y se muestra el estudiante con los nuevos datos.	Satisfactoria	Funciona correctamente
15	Visualizar el estudiante	Verificar que se muestre los datos de un estudiante.	Se presenta los datos de un estudiante.	Satisfactoria	Funciona correctamente
16	Visualizar el listado de estudiantes	Verificar que se muestre el listado de estudiantes.	Se presenta el listado de estudiantes.	Satisfactoria	Funciona correctamente
17	Eliminar un estudiante	El administrador puede eliminar un estudiante.	Mensaje de éxito y el estudiante es eliminado de listado de estudiantes.	Satisfactoria	Funciona correctamente

- ***Iteración II***

Tabla 45. Pruebas de aceptación de Iteración II

Id	Prueba	Descripción	Salida	Evaluación	Feedback

1	Crear un nuevo curso	El administrador puede crear un nuevo curso.	Mensaje de éxito y el nuevo curso se muestra en el listado de cursos.	Satisfactoria	Funciona correctamente
2	Editar un curso	El administrador puede editar los datos de un curso.	Mensaje de éxito y se muestra el curso con los nuevos datos.	Satisfactoria	Funciona correctamente
3	Visualizar un curso	Verificar que se muestre los datos de un curso.	Se presenta los datos de un curso.	Satisfactoria	Funciona correctamente
4	Visualizar el listado de cursos	Verificar que se muestre el listado de cursos.	Se presenta el listado de cursos.	Satisfactoria	Funciona correctamente
5	Eliminar un curso	El administrador puede eliminar un curso.	Mensaje de éxito y el curso se elimina del listado de cursos.	Satisfactoria	Funciona correctamente
6	Crear una nueva inscripción a curso	El administrador puede crear una nueva inscripción.	Mensaje de éxito y la nueva inscripción se muestra en el listado de inscripciones.	Satisfactoria	Funciona correctamente
7	Visualizar una inscripción a curso	Verificar que se muestra los datos de la inscripción a curso.	Se presenta los datos de la inscripción a curso.	Satisfactoria	Funciona correctamente
8	Visualizar el listado de inscripciones a cursos	Verificar que se muestre el listado de inscripciones a curso.	Se presenta el listado de inscripciones a curso.	Satisfactoria	Funciona correctamente
9	Eliminar una inscripción a curso	El administrador puede eliminar una inscripción a curso.	La inscripción a curso se elimina del listado de inscripciones a curso.	Satisfactoria	Funciona correctamente
10	Crear un nuevo módulo	El administrador puede crear un nuevo módulo.	Mensaje de éxito y el nuevo módulo se muestra en el listado de módulos.	Satisfactoria	Funciona correctamente
11	Editar un módulo	El administrador puede editar los datos de un módulo.	Mensaje de éxito y se muestra el módulo con los nuevos datos.	Satisfactoria	Funciona correctamente
12	Visualizar un módulo	Verificar que se muestra los datos de un módulo.	Se presenta los datos del módulo.	Satisfactoria	Funciona correctamente
13	Visualizar el listado de módulos	Verificar que se muestre el listado de módulos.	Se presenta el listado de módulos.	Satisfactoria	Funciona correctamente
14	Eliminar un módulo	El administrador puede eliminar un módulo.	Mensaje de éxito y el módulo se elimina del listado de módulos.	Satisfactoria	Funciona correctamente

15	Crear una nueva sección	El profesor puede crear una nueva sección.	Mensaje de éxito y la sección se muestra en el listado de secciones.	Satisfactoria	Funciona correctamente
16	Editar una sección	El profesor puede editar los datos de la sección.	Mensaje de éxito y se muestra la sección con los nuevos datos.	Satisfactoria	Funciona correctamente
17	Visualizar una sección	Verificar que se muestre los datos de una sección.	Se presenta los datos de la sección.	Satisfactoria	Funciona correctamente
18	Visualizar el listado de secciones	Verificar que se muestra el listado de secciones.	Se presenta el listado de secciones.	Satisfactoria	Funciona correctamente
19	Eliminar una sección	El profesor puede eliminar una sección.	Mensaje de éxito y la sección se elimina del listado.	Satisfactoria	Funciona correctamente

- ***Iteración III***

Tabla 46. Pruebas de aceptación de Iteración III

Id	**Prueba**	**Descripción**	**Salida**	**Evaluación**	**Feedback**
1	Crear un recurso para la sección	El profesor puede crear un nuevo recurso para la sección.	Mensaje de éxito y el recurso se muestra en el listado de recursos de la sección.	Satisfactoria	Funciona correctamente
2	Visualizar el listado de recursos de la sección	Verificar que se muestre el listado de recursos de la sección.	Se presenta el listado de recursos de la sección.	Satisfactoria	Funciona correctamente
3	Eliminar recurso de la sección	El profesor puede eliminar un recurso de la sección.	El recurso de la sección se elimina del listado de los recursos.	Satisfactoria	Funciona correctamente
4	Crear una nueva actividad	El profesor puede crear una nueva actividad.	Mensaje de éxito y la actividad se muestra en el listado de actividades.	Satisfactoria	Funciona correctamente
5	Editar una actividad	El profesor puede editar los datos de una actividad.	Mensaje de éxito y se muestra la actividad con los nuevos datos.	Satisfactoria	Funciona correctamente
6	Visualizar una actividad	Verificar que se muestre los datos de una actividad.	Se muestra los datos de la actividad.	Satisfactoria	Funciona correctamente
7	Visualizar el listado de actividades	Verificar que se muestre el listado de actividades.	Se presenta el listado de actividades.	Satisfactoria	Funciona correctamente
8	Crear un recurso para la actividad	El profesor puede crear un nuevo	El recurso se muestra en el	Satisfactoria	Funciona correctamente

		recurso para una actividad.	listado de recursos de la actividad.		
9	Visualizar el listado de recursos de la actividad	Verificar que se muestre el listado de recursos de la actividad.	Se presenta el listado de recursos de la actividad.	Satisfactoria	Funciona correctamente
10	Eliminar recurso de la actividad	El profesor puede eliminar un recurso de la actividad.	El recurso de la actividad se elimina del listado de recursos.	Satisfactoria	Funciona correctamente
11	Crear un nuevo evento de asistencia	El profesor puede crear un nuevo evento de asistencias.	Mensaje de éxito y el evento de asistencia se muestra en el listado de eventos de asistencia.	Satisfactoria	Funciona correctamente
12	Editar un evento de asistencia	El profesor puede editar los datos de un evento de asistencia.	Mensaje de éxito y se muestra el evento de asistencia con los nuevos datos.	Satisfactoria	Funciona correctamente
13	Visualizar un evento de asistencia	Verificar que se muestre los datos del evento de asistencia.	Se muestra los datos del evento de asistencia.	Satisfactoria	Funciona correctamente
14	Visualizar los eventos de asistencia	Verificar que se muestre el listado de eventos de asistencia.	Se presenta el listado de eventos de asistencia.	Satisfactoria	Funciona correctamente
15	Eliminar un evento de asistencia	El profesor puede eliminar un evento de asistencia.	Mensaje de éxito y el evento de asistencia se elimina del listado de eventos de asistencia.	Satisfactoria	Funciona correctamente
16	Crear un nuevo registro de asistencia	Verificar que se cree el registro de asistencia por evento de asistencia de cada estudiante del módulo.	El registro de asistencia se muestra por cada estudiante del módulo.	Satisfactoria	Funciona correctamente
17	Editar un registro de asistencia	El profesor puede editar los datos de un registro de asistencia.	Mensaje de éxito y se muestra el registro de asistencia con los nuevos datos.	Satisfactoria	Funciona correctamente
18	Visualizar los registros de asistencias	Verificar que se muestre el listado de asistencias por evento de asistencia.	Se presenta el listado de registros de asistencia por evento de asistencia.	Satisfactoria	Funciona correctamente
19	Eliminar los registros de asistencias	Verificar que se eliminen el listado de asistencias por evento de asistencia.	Los registros de asistencias se eliminan por evento de registro de asistencia.	Satisfactoria	Funciona correctamente
20	Crear una nueva entrega de actividad	Verificar que se crea la entrega de actividad por actividad de cada	La entrega de actividad se muestra por cada	Satisfactoria	Funciona correctamente

		estudiante del módulo.	estudiante del módulo.		
21	Editar una nueva entrega de actividad	El profesor puede editar los datos de una entrega de actividad.	Mensaje de éxito y se muestra la entrega de actividad con los nuevos datos.	Satisfactoria	Funciona correctamente
22	Visualizar una entrega de actividad	Verificar que se muestre los datos de entrega de actividad.	Se muestra los datos de una entrega de actividad.	Satisfactoria	Funciona correctamente
23	Visualizar el listado de entrega de actividades	Verificar que se muestre el listado de entregas de actividad.	Se presenta el listado de entregas de actividad.	Satisfactoria	Funciona correctamente
24	Eliminar una entrega de actividad	Verificar que se elimine la entrega de actividad por actividad de cada estudiante del módulo.	La entrega de actividad se elimina por actividad de cada estudiante del módulo.	Satisfactoria	Funciona correctamente

- ***Iteración IV***

Tabla 47. Pruebas de aceptación de Iteración IV

Id	Prueba	Descripción	Salida	Evaluación	Feedback
1	Crear un recurso para la entrega de actividad	El estudiante puede crear un nuevo recurso para la entrega de actividad.	El recurso se muestra en el listado de recursos de entrega de actividad.	Satisfactoria	Funciona correctamente
2	Visualizar el listado de recursos de la entrega de actividad	Verificar que se muestre el listado de recursos de la entrega de actividad.	Se presenta el listado de recursos de la entrega de actividad.	Satisfactoria	Funciona correctamente
3	Eliminar recurso de la entrega de actividad	El estudiante puede eliminar un recurso de la entrega de la actividad.	El recurso se elimina el listado de recursos de la entrega de actividad.	Satisfactoria	Funciona correctamente
4	Visualización de calificaciones por módulo	Verificar que se muestre el listado de calificaciones por módulo.	Se presenta el listado de calificaciones por módulo.	Satisfactoria	Funciona correctamente
5	Crear una nueva hoja de vida	Los usuarios pueden crear hojas de vida llenando el formulario de postulaciones.	Mensaje de éxito y la hoja de vida se muestra en el listado de hojas de vida para la visualización del administrador.	Satisfactoria	Funciona correctamente
6	Visualizar una hoja de vida	Verificar que se muestre los datos de una hoja de vida.	Se muestra los datos de una hoja de vida.	Satisfactoria	Funciona correctamente

7	Visualizar el listado de hojas de vida	Verificar que se muestre el listado de hojas de vida.	Se presenta el listado de hojas de vida.	Satisfactoria	Funciona correctamente
8	Eliminar una hoja de vida	El administrador puede eliminar una hoja de vida.	Mensaje de éxito y la hoja de vida es eliminada del listado de hojas de vida.	Satisfactoria	Funciona correctamente
9	Crear un nuevo curso de pasantía	El administrador puede crear un nuevo curso de pasantía.	Mensaje de éxito y se muestra en el listado de cursos de pasantía	Satisfactoria	Funciona correctamente
10	Editar un curso de pasantía	El administrador puede editar un curso de pasantía.	Mensaje de éxito y el curso de pasantía se muestra con los nuevos datos.	Satisfactoria	Funciona correctamente
11	Visualizar un curso de pasantía	Verificar que se muestren los datos de curso de pasantía.	Se muestra los datos del curso de pasantía.	Satisfactoria	Funciona correctamente
12	Visualizar el listado de curso de pasantía	Verificar que se muestre el listado de cursos de pasantía.	Se muestra el listado de cursos de pasantía.	Satisfactoria	Funciona correctamente
13	Eliminar un curso de pasantía	El administrador puede eliminar un curso de pasantía.	Mensaje de éxito y el curso de pasantía es eliminado del listado de cursos de pasantías.	Satisfactoria	Funciona correctamente
14	Crear una nueva inscripción a curso de pasantía	El administrador puede crear una nueva inscripción a un curso de pasantía.	Se muestra la nueva inscripción al curso de pasantía en el listado de cursos de pasantía.	Satisfactoria	Funciona correctamente
15	Visualizar una inscripción a curso de pasantía	Verificar que se muestren los datos de una inscripción a curso de pasantía.	Se muestra los datos de la inscripción a curso de pasantía.	Satisfactoria	Funciona correctamente
16	Visualizar el listado de inscripciones a cursos de pasantías	Verificar que se muestre el listado de inscripciones a curso de pasantía.	Se muestra el listado de inscripciones a curso de pasantía.	Satisfactoria	Funciona correctamente
17	Eliminar una inscripción a curso de pasantía	El administrador puede eliminar una inscripción a curso de pasantía.	La inscripción a curso de pasantía se elimina del listado de inscripciones a curso de pasantía.	Satisfactoria	Funciona correctamente

- ***Iteración V***

Id	Prueba	Descripción	Salida	Evaluación	Feedback
1	Crear una nueva actividad de pasantía	El profesor puede crear una nueva actividad de pasantía.	Mensaje de éxito y se muestra la actividad de	Satisfactoria	Funciona correctamente

			pasantía en el listado de actividades de pasantía.		
2	Editar una actividad de pasantía	El profesor puede editar una actividad de pasantía.	Mensaje de éxito y la actividad de pasantía se muestra con los nuevos datos	Satisfactoria	Funciona correctamente
3	Visualizar una actividad de pasantía	Verificar que se muestren los datos de una actividad de pasantía.	Se muestra los datos de la actividad de pasantía.	Satisfactoria	Funciona correctamente
4	Visualizar el listado de actividades de pasantía	Verificar que se muestre el listado de actividades de pasantía.	Se muestra el listado de actividades de pasantía.	Satisfactoria	Funciona correctamente
5	Eliminar una actividad de pasantía	El profesor puede eliminar una actividad de pasantía.	Mensaje de éxito y la actividad de pasantía se elimina del listado de actividades de pasantía.	Satisfactoria	Funciona correctamente
6	Crear una entrega de actividad de pasantía	Verificar que se crea una entrega de actividad de pasantía por actividad de pasantía de cada estudiante del curso de pasantía.	La entrega de actividad de pasantía se muestra por cada estudiante del curso de pasantía.	Satisfactoria	Funciona correctamente
7	Editar una entrega de actividad de pasantía	El estudiante puede editar el recurso de la entrega de actividad de pasantía.	Mensaje de éxito y se muestra la entrega de actividad de pasantía.	Satisfactoria	Funciona correctamente
8	Visualizar una entrega de actividad de pasantía	Verificar que se muestre los datos de entrega de actividad.	Se muestra los datos de una entrega de actividad de pasantía.	Satisfactoria	Funciona correctamente
9	Visualizar el listado de entregas de actividad de pasantía	Verificar que se muestre el listado de entregas de actividad de pasantía.	Se muestra el listado de entregas de actividad de pasantía.	Satisfactoria	Funciona correctamente
10	Eliminar una actividad de entrega de pasantía	Verificar que se elimine la entrega de actividad de pasantía por actividad de pasantía de cada estudiante del curso de pasantía.	La entrega de actividad de pasantía se elimina por actividad de pasantía de cada estudiante del curso de pasantía.	Satisfactoria	Funciona correctamente
11	Cerrar sesión	Verificar que al hacer click en logout se cierre la sesión.	Se presenta la pantalla principal	Satisfactoria	Funciona correctamente

El usuario ha revisado el prototipo final de la aplicación web y, después de evaluar todas sus funcionalidades y características, ha dado su aprobación final.

3.2.5 Fase 5: Implantación

Una vez concluida la fase de desarrollo de la aplicación y contar con la validación del usuario respecto a la última versión, la aplicación se encuentra preparada para su implantación en un ambiente de producción.

c. Configuración de proyecto para entorno de producción

La aplicación fue desplegada en la plataforma "Vercel", un proveedor de servicios de alojamiento web que facilita el proceso gracias a su interfaz intuitiva y su integración con plataformas de alojamiento de proyectos como GitHub. El despliegue se realizó por medio del repositorio alojado en GitHub "EnagLMS".

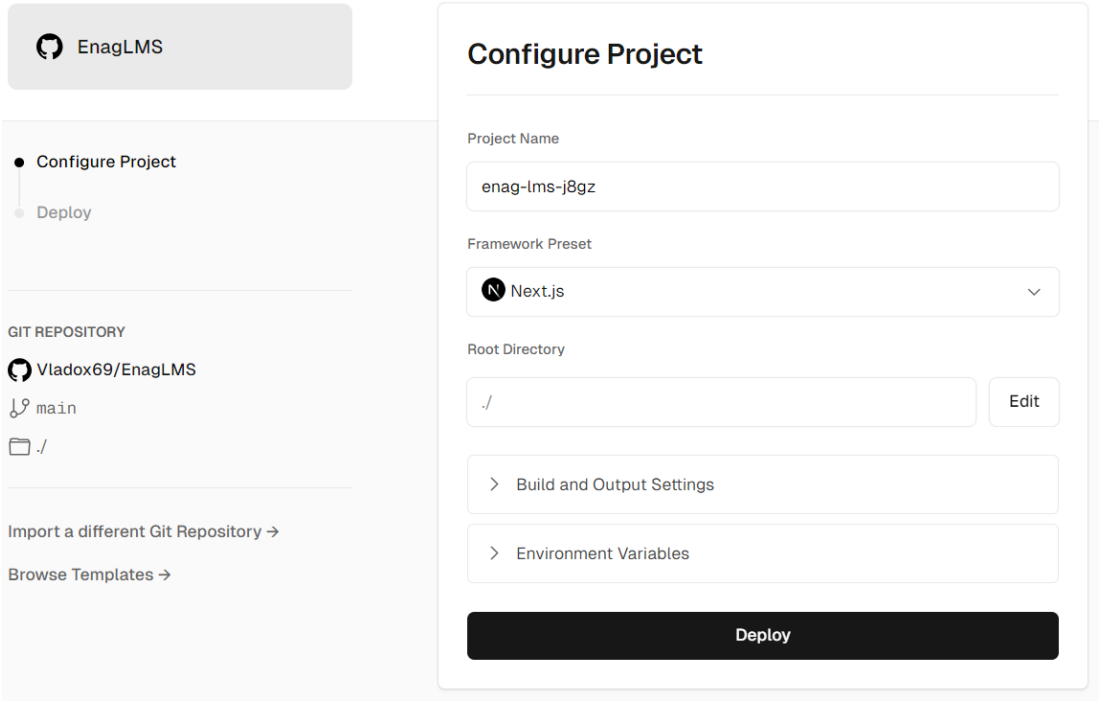


Figura 125. Despliegue de aplicación

d. Configuración de base de datos para entorno de producción

Se crea la base de datos de producción en la plataforma "Vercel", como se observa en la Figura 126.

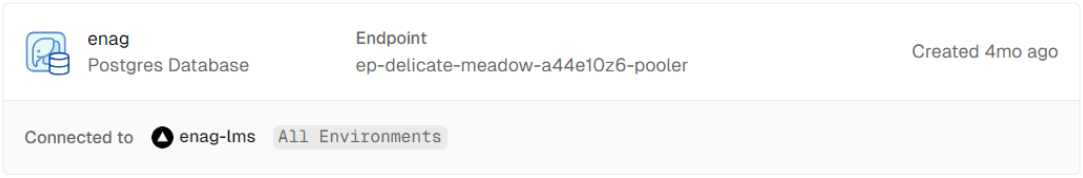


Figura 126. Base de datos de producción.

Se conecta la base de datos de producción al proyecto, como se observa en la Figura 127.

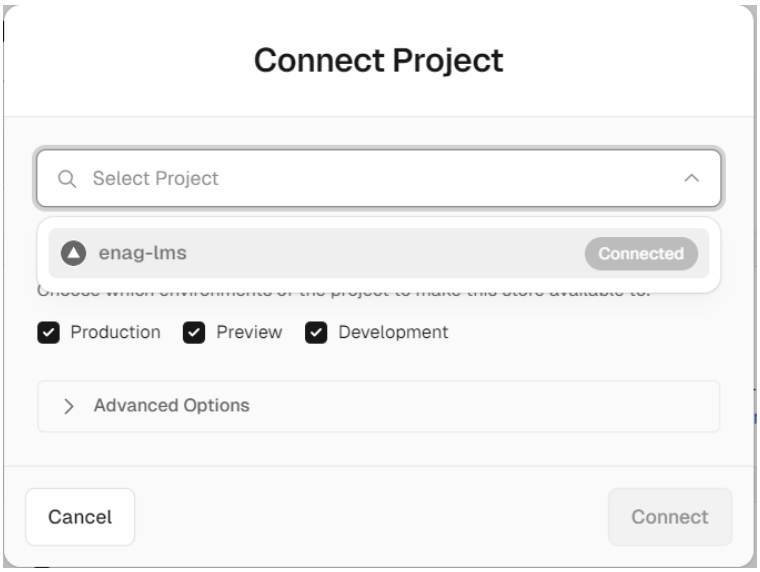


Figura 127. Conectar base de datos con proyecto.

Se estable la conexión con las variables de entorno de la base de datos de producción usando Prisma.

Creación de variables de entorno

Se crean las variables de entorno en el proyecto local con el comando *"vercel env pull .env.development.local"*.

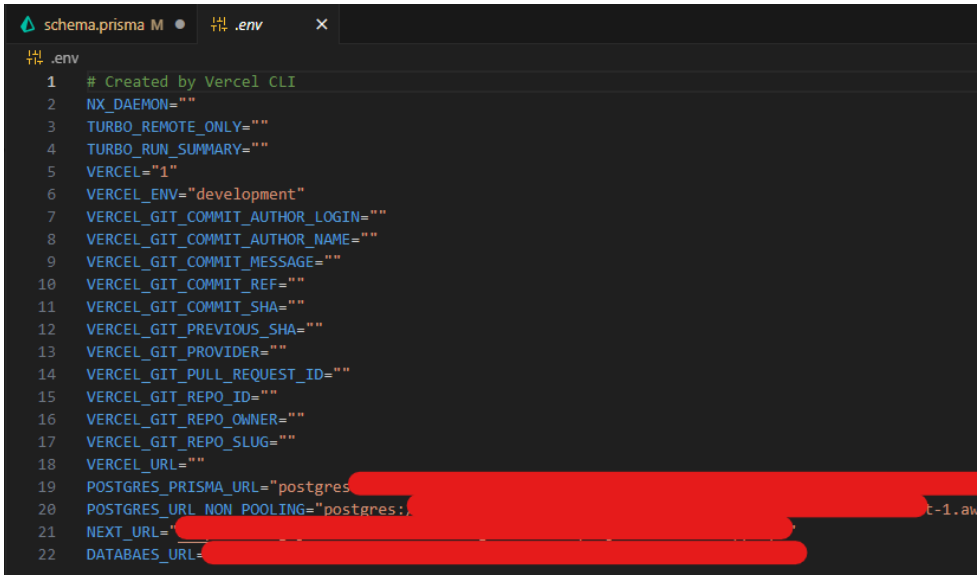


Figura 128. Variables de conexión

Cambiar las variables de entorno en el archivo de *"schema.prisma"*, como se muestra en la Figura 129.

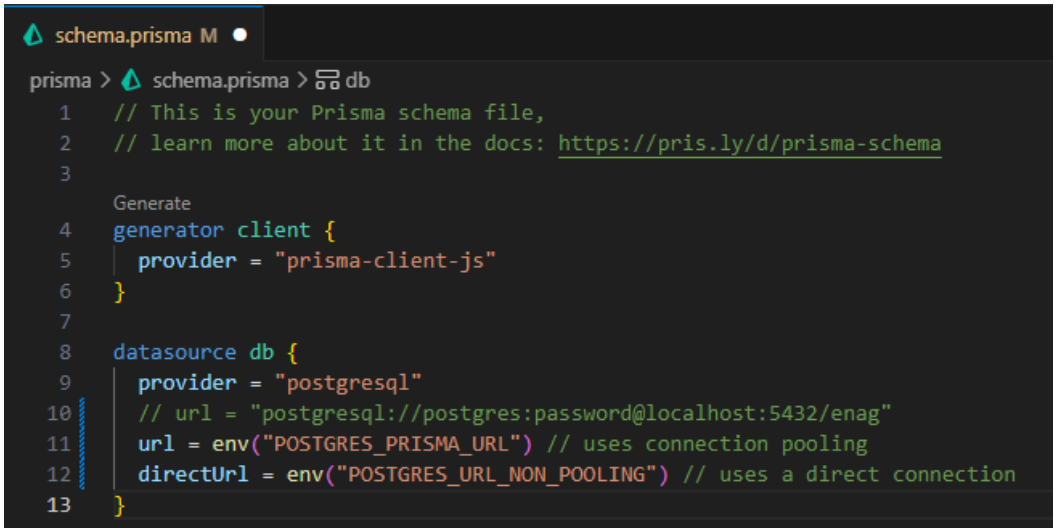


Figura 129. Cambio de variables de entorno

Carga de tablas

Para la carga de las tablas en el entorno de producción se utiliza el comando *"npx prisma db push"*, las tablas son mostradas en una lista desplegable que se presenta en la Figura 130.

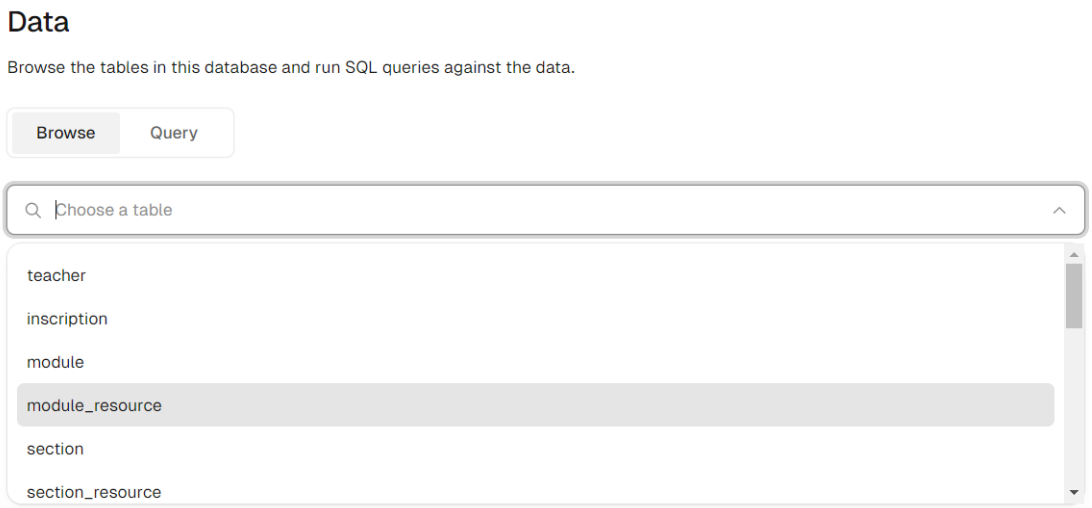


Figura 130. Tablas cargadas en entorno de producción

e. Despliegue en entorno de producción

La plataforma “Vercel” se encarga del despliegue continuo de la aplicación que se encuentra alojada en GitHub cada vez que se realiza un cambio y es subido a la rama “main”, como se muestra en la Figura 131.

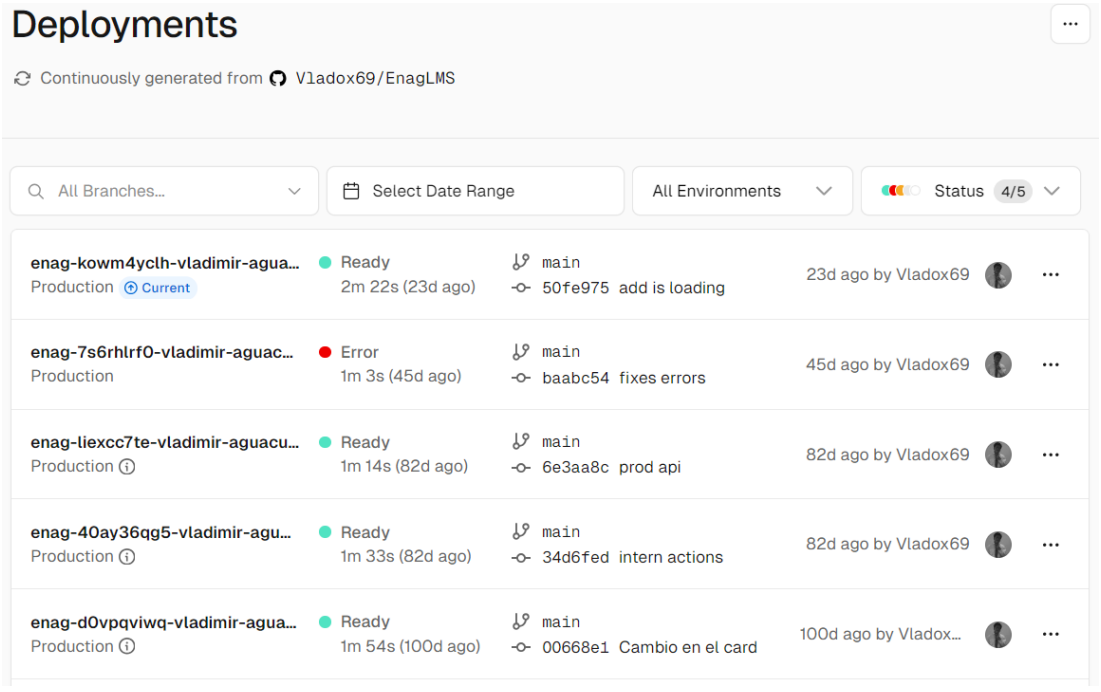


Figura 131. Despliegue continuo del proyecto

Finalmente, se muestra el funcionamiento de la aplicación, como se presenta en la Figura 132.

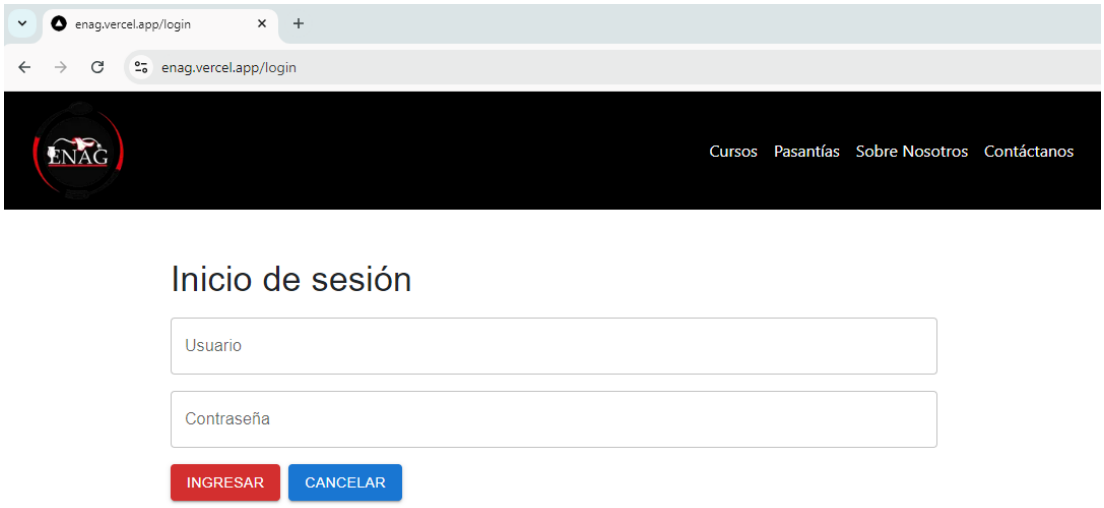


Figura 132. Aplicación web implantada

f. Capacitación a los usuarios finales

Después de la implantación de la aplicación web, se capacitó al personal administrativo, profesores y estudiantes de la institución ENAG, sobre el uso de la aplicación.

Adicionalmente se entregó un manual de usuario, en el que se explican las funcionalidades de la aplicación web (ver Anexo G).

3.3 Resultados

Culminado el ciclo de vida de la metodología RAD con resultados satisfactorios en las pruebas de aceptación, se procede a aplicar el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), que evalúa el impacto de la aplicación web en los usuarios.

3.3.1 Modelo de aceptación de tecnología

TAM es un modelo teórico que evalúa la aceptación de los usuarios hacia un sistema informático. Se enfoca en dos principales características para analizar la aceptación o rechazo: la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida [66].

- **Utilidad percibida (UP):** El grado en que una persona cree que usar un sistema particular mejorará su desempeño laboral.

- **Facilidad de uso percibida (FUP):** El grado en que una persona cree que el uso de un sistema particular será libre de esfuerzo.

a. Instrumento de diagnóstico TAM

En la Tabla 48 se presenta el cuestionario para ser aplicado a los usuarios finales en base a una escala de Likert.

Tabla 48. Cuestionario para evaluación de modelo TAM

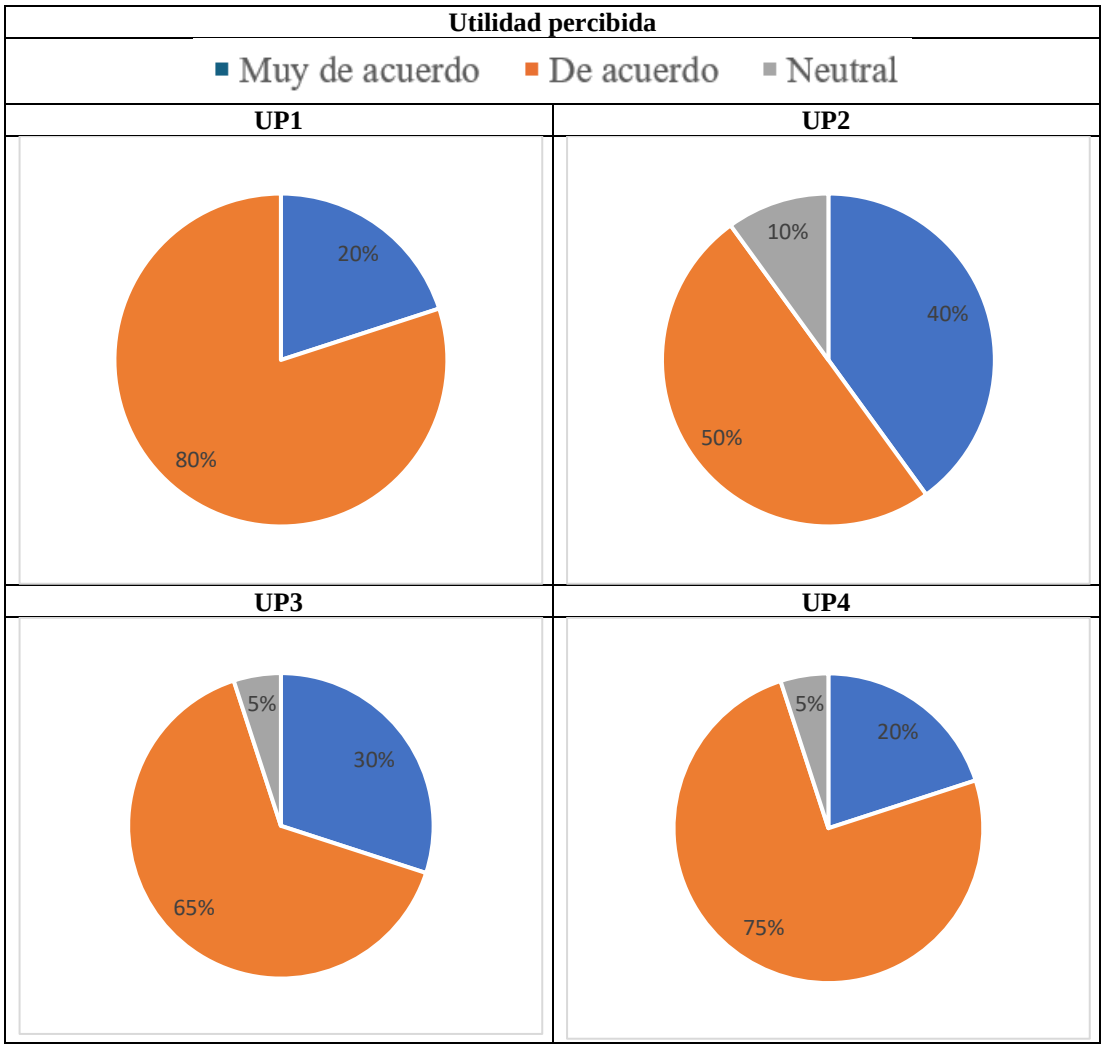
Cuestionario de evaluación	
UP	**UTILIDAD PERCIBIDA**
UP1	La aplicación ahorra tiempo en cuanto a la comunicación entre profesores y estudiantes en comparación a métodos tradicionales en función de retroalimentación de tareas.
UP2	La aplicación le permite completar tareas de manera más eficiente.
UP3	La aplicación mejora la disponibilidad y accesibilidad a los servicios de la institución.
UP4	La aplicación se adapta a las necesidades específicas de la institución.
FUP	**FACILIDAD DE USO PERCIBIDA**
FUP1	La aplicación proporciona el fácil acceso a recursos académicos.
FUP2	La familiarización con el entorno de la aplicación no requiere mucho esfuerzo para personas con poca experiencia.
FUP3	La gestión de hojas de vida en la aplicación no requiere mucho esfuerzo.
FUP4	La administración de datos es sencilla y comprensible para los usuarios.

b. Resultados de la aplicación del cuestionario de evaluación del TAM

Tabla 49. Tabla de frecuencias – Modelo TAM – Utilidad percibida

Utilidad percibida					
UP	**Muy en desacuerdo**	**En desacuerdo**	**Neutral**	**De acuerdo**	**Muy de acuerdo**
UP1	0%	0%	0%	80%	20%
UP2	0%	0%	10%	50%	40%
UP3	0%	0%	5%	65%	30%
UP4	0%	0%	5%	75%	20%
MEDIA	0%	0%	5%	67,5%	27,5%
DESVIACIÓN ESTANDAR	0%	0%	4,08%	13,23%	9,57%

Tabla 50. Resultados modelo TAM – Utilidad percibida

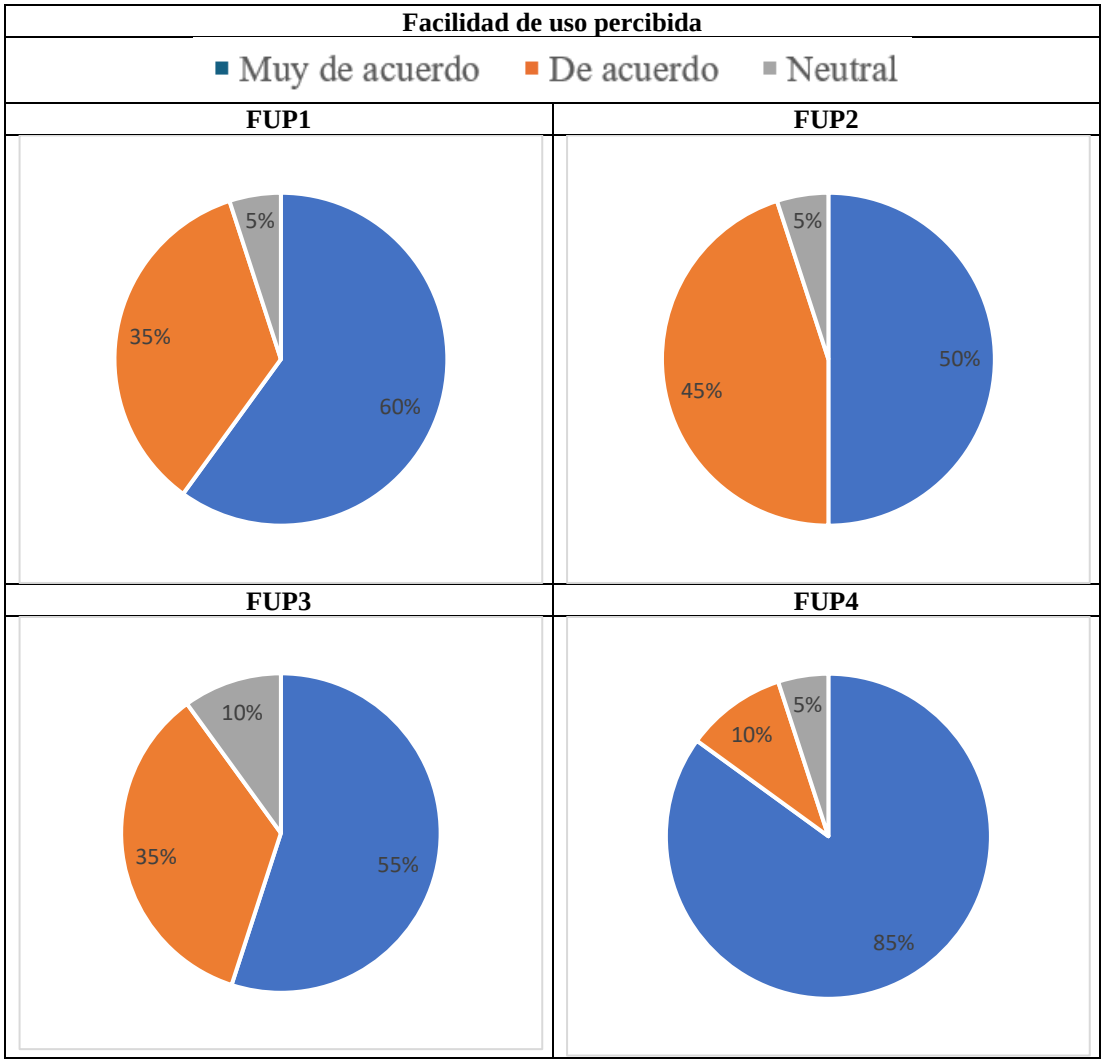


Por medio de los datos presentados en la Tabla 50, se considera que la aplicación web es útil para los usuarios, en vista de que proporciona una mejora significativa de la productividad.

Tabla 51. Tabla de facilidad de uso percibida

Facilidad de uso percibida					
FUP	**Muy en desacuerdo**	**En desacuerdo**	**Neutral**	**De acuerdo**	**Muy de acuerdo**
FUP1	0%	0%	5%	35%	60%
FUP2	0%	0%	5%	45%	50%
FUP3	0%	0%	10%	35%	55%
FUP4	0%	0%	5%	10%	85%
MEDIA	0%	0%	6,25%	31,25%	62,5%
DESVIACIÓN ESTANDAR	0%	0%	2,17%	12,93%	13,46%

Tabla 52. Resultados modelo TAM – Facilidad de uso percibida



Mediante los resultados presentados en la Tabla 52, se concluye que la aplicación es fácil de usar, debido a que se muestra que la aplicación es intuitiva.

c. Prueba T de Student

Las pruebas t son utilizadas para comparar medias y evaluar si las diferencias observadas entre grupos son estadísticamente significativas, donde n1 = n2 (tamaño de muestra para ambos grupos).

$$t = \frac{Media_1 - Media_2}{\sqrt{\frac{Desviación\ estandar_1^2}{n1} - \frac{Desviación\ estandar_2^2}{n2}}}$$

$$t \approx -5.69$$

Con una muestra de 20 personas, se evidencia que la facilidad de uso percibida es considerablemente superior a la utilidad percibida. Los encuestados encuentran el sistema más fácil de usar en comparación con su percepción de utilidad.

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

La presente investigación se realizó con el objetivo de implantar una aplicación web de aprendizaje (LMS) para la institución de formación gastronómica ENAG.

- La investigación realizada en la Institución de Formación Gastronómica "ENAG" identificó la necesidad urgente de modernizar sus procesos educativos y administrativos. A través de entrevistas y encuestas, se estableció que un sistema de gestión de aprendizaje (LMS) es crucial para mejorar la eficiencia en la comunicación, gestión de tareas, y accesibilidad a recursos académicos. La utilidad percibida del LMS, según el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), es alta, ya que facilita significativamente la interacción entre estudiantes y docentes.

- El análisis de la bibliografía y las entrevistas reveló que el uso de tecnologías educativas, como plataformas de aprendizaje en línea, no es común en la institución, pero su adopción podría ser altamente beneficiosa. La facilidad de uso percibida del LMS sugiere que, con la capacitación adecuada, tanto docentes como estudiantes pueden adaptarse fácilmente al sistema. Además, la preferencia de los estudiantes por aplicaciones web destaca la importancia de seleccionar herramientas tecnológicas que sean accesibles y eficientes.

- El desarrollo de módulos personalizados para el LMS, que incluyan la gestión de pasantías y la internacionalización de oportunidades, responde a las necesidades específicas de la institución. Los resultados muestran una alta aceptación del sistema, con una media de 67,5% de los usuarios considerando que el LMS mejora significativamente la productividad y la experiencia educativa. Además, la digitalización de procesos como la gestión de asistencias y la programación de clases es vista como una mejora necesaria para optimizar la administración académica.

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda implementar programas de capacitación y apoyo continuo para docentes y estudiantes, facilitando el uso efectivo del LMS. La variabilidad en la experiencia con tecnologías educativas requiere una formación que garantice competencias uniformes entre todos los usuarios.

- Dada la reducida muestra utilizada en este estudio, se sugiere ampliar la investigación a una población más grande para obtener datos más representativos y generalizables. Esto permitirá evaluar con mayor precisión el impacto del LMS en la experiencia educativa y administrativa.

- Para satisfacer las diferentes preferencias de los usuarios, se recomienda desarrollar tanto una aplicación web como una móvil para el LMS. Esto asegurará una mayor accesibilidad y adopción del sistema, permitiendo a los usuarios acceder a los recursos y herramientas de manera conveniente y eficiente.

- Es crucial mejorar la comunicación sobre las oportunidades de pasantías, especialmente internacionales, y establecer procesos claros para el seguimiento del progreso de los estudiantes. La implementación de una aplicación dedicada a la gestión de pasantías podría optimizar estos procesos y aumentar la participación de los estudiantes.

- Se recomienda realizar estudios futuros que exploren cómo el uso del LMS influye en el aprendizaje de los estudiantes en Ecuador. Esto proporcionará una comprensión más profunda de los beneficios de estas tecnologías en el contexto educativo local y guiará el desarrollo de políticas y prácticas educativas efectivas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] S. Laato, M. Mäntymäki, A. K. M. N. Islam, S. Hyrynsalmi, y T. Birkstedt, "Trends and Trajectories in the Software Industry: implications for the future of work", *Inf. Syst. Front.*, abr. 2022, doi: 10.1007/s10796-022-10267-4.

[2] D. Quilla, J. Peter, C. Alta, G. Zarela, P. Durand, y D. Jaysson, "Los Sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMS) en la Educación Virtual", *VIRTUAL Educ.*, núm. 50, pp. 87–95, 2021.

[3] C. Cartagena, "Entorno Virtual de Aprendizaje de la Escuela de Gastronomía 'Culinary Trainer School' para el mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje en línea", Proyecto de Titulación en opción al grado de Magister, Universidad Tecnológica Israel, Quito, 2021. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2719/1/UISRAEL-EC-MASTER-EDUC-378.242-2021-004.pdf

[4] M. V. Carrillo, "Plataformas Educativas y herramientas digitales para el aprendizaje", vol. 9, núm. 4, 2021.

[5] A. L. Caballero Núñez y J. L. Caballero Núñez, "El Software LMS y su relación con la Enseñanza Remota en Alumnos de Segunda Especialidad Profesional, 2022", *Llimpi*, vol. 3, núm. 2, pp. 33–41, jul. 2023, doi: 10.54943/lree.v3i2.279.

[6] C. V. Flores Llumiquinga y A. G. Villagómez Tusa, "Desarrollo de un sistema de gestión académica para el colegio nacional Raúl Andrade", bachelorThesis, QUITO/EPN/2013, 2013. Consultado: el 1 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/5524

[7] M. Gualacata Puma, "Desarrollo del Sistema de Gestión Académica para la Escuela 'Gonzalo Rubio Orbe' de Otavalo", Pregrado de Tecnologado en Computación, Escuela Politécnica del Ejército, Sangolquí, 2012. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/5610

[8] L. Martillo Hidalgo y D. Mora Rodríguez, "Análisis, desarrollo e implementación de un sistema para la gestión académica y administrativa de la Unidad Educativa Salesiana Santa María Mazzarello de Guayaquil", bachelorThesis, 2013. Consultado: el 1 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/4527

[9] A. A. Arellano Aquino, "Sistema informático para la gestión académica del instituto de educación superior tecnológico público 'Adolfo Vienrich', Tarma", *Univ. Peru. Los Andes*, 2020, Consultado: el 2 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: http://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/1705

[10] J. Mejia Trejo, *Principios de aseguramiento de calidad para el diseno de software: innovacion de procesos en las tecnologias de informacion*. Academia Mexicana de Investigacion y Docencia en Innovacion (AMIDI), 2024. [En línea]. Disponible en: https://elibro.net/es/lc/uta/titulos/250101

[11] V. Subramanian, *Pro MERN Stack: Full Stack Web App Development with Mongo, Express, React, and Node*. Berkeley, CA: Apress, 2019. doi: 10.1007/978-1-4842-4391-6.

[12] P. O'Hanlon, *Advanced TypeScript Programming Projects: Build 9 different apps with TypeScript 3 and JavaScript frameworks such as Angular, React, and Vue*, Primera. Birmingham - Mumbai, 2019. [En línea]. Disponible en: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=cOGlDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Web+application+development+uses+markup+languages+(HTML)+c

ombined+with+other+languages+such+as+JavaScript+and+CSS,+in+addition+to+having+the+help+of+frameworks+and+libraries+(React,+Angular,+Vue.js).&ots=59Dcb1wktL&sig=sbTnlRBOfjWCY7OIM4ZjqXtomB4#v=onepage&q&f=false

[13] "Bases-de-Datos.pdf". Consultado: el 2 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: https://bdigital.uvhm.edu.mx/wp-content/uploads/2020/05/Bases-de-Datos.pdf

[14] Oracle, "MySQL :: MySQL Documentation", MySQL: MySQL Documentation. Consultado: el 10 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://dev.mysql.com/doc/

[15] DB-Engines, "Propiedades del sistema MySQL", Propiedades del sistema MySQL: DB-Engines. Consultado: el 30 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: https://db-engines.com/de/system/MySQL

[16] SQLite, "SQLite Documentation", Documentation: SQLite. Consultado: el 10 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.sqlite.org/docs.html

[17] DB-Engines, "Propiedades del sistema SQLite", Propiedades del sistema SQLite: DB-Engines. Consultado: el 30 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: https://db-engines.com/en/system/SQLite

[18] The PostgreSQL Global Development Group, "PostgreSQL: Documentation", Documentation: PostgreSQL. Consultado: el 10 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.postgresql.org/docs/

[19] DB-Engines, "Propiedades del sistema PostgreSQL", Propiedades del sistema PostgreSQL: DB-Engines. Consultado: el 30 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: https://db-engines.com/de/system/PostgreSQL

[20] Microsoft, "SQL Server technical documentation - SQL Server | Microsoft Learn", SQL Server technical documentation: Microsoft. Consultado: el 10 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://learn.microsoft.com/en-us/sql/sql-server/?view=sql-server-ver16

[21] DB-Engines, "Características del sistema Microsoft SQL Server", Características del sistema Microsoft SQL Server: DB-Engines. Consultado: el 30 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: https://db-engines.com/de/system/Microsoft+SQL+Server

[22] G. Martínez Villalobos, G. D. Camacho Sánchez, y D. A. Biancha Gutiérrez, "Diseño de framework web para el desarrollo dinámico de Aplicaciones", *Sci. Tech.*, vol. 1, núm. 44, pp. 178–183, 2010.

[23] "Docs | Next.js". Consultado: el 2 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: https://nextjs.org/docs

[24] "Documentation | NestJS - A progressive Node.js framework", Documentation | NestJS - A progressive Node.js framework. Consultado: el 2 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: https://docs.nestjs.com

[25] K. I. Bagwan y S. Ghule, "A Modern Review on Laravel- PHP Framework", vol. 2, núm. 12, 2019, [En línea]. Disponible en: https://www.irejournals.com/formatedpaper/1701266.pdf

[26] T. Otwell, "Laravel - The PHP Framework For Web Artisans", Laravel. Consultado: el 10 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://laravel.com/

[27] E. Stern, "Remix: The Framework you should learn about", Medium. Consultado: el 10 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en:

https://medium.com/@evanstern_94664/remix-the-framework-you-should-learn-about-928d4060e8ad
[28] C. Belleti y R. Motz, “Análisis de Herramientas CASE para uso didáctico en Diseño de Bases de Datos”, Universidad ORT Uruguay, Montevideo, 2000. [En línea]. Disponible en: https://core.ac.uk/download/pdf/15779922.pdf
[29] S. Shirokova, E. Kislova, O. Rostova, A. Shmeleva, y L. Tolstrup, “Company efficiency improvement using agile methodologies for managing IT projects”, en *Proceedings of the International Scientific Conference - Digital Transformation on Manufacturing, Infrastructure and Service*, en DTMIS ’20. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2021. doi: 10.1145/3446434.3446465.
[30] S. Barahona Rojas, L. Pucha Guzmán, P. Villamarín Coronel, y A. Yunga Benítez, “Scrum with eXtreme Programming: An Agile Alternative in Software Development”, en *Innovation and Research*, M. Botto-Tobar, M. Zambrano Vizuete, y A. Díaz Cadena, Eds., Cham: Springer International Publishing, 2021, pp. 350–361.
[31] M. Hron y N. Obwegeser, “Why and how is Scrum being adapted in practice: A systematic review”, *J. Syst. Softw.*, vol. 183, p. 111110, ene. 2022, doi: 10.1016/j.jss.2021.111110.
[32] K. Schwaber y J. Sutherland, “The Scrum Guide”, nov. 2020. [En línea]. Disponible en: https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf#zoom=100
[33] T. Dingsoeyr, D. Falessi, y K. Power, “Agile Development at Scale: The Next Frontier”, *IEEE Softw.*, vol. 36, núm. 2, pp. 30–38, 2019, doi: 10.1109/MS.2018.2884884.
[34] O. Sohaib, H. Solanki, N. Dhaliwa, W. Hussain, y M. Asif, “Integrating design thinking into extreme programming”, *J. Ambient Intell. Humaniz. Comput.*, vol. 10, núm. 6, pp. 2485–2492, jun. 2019, doi: 10.1007/s12652-018-0932-y.
[35] N. D. Arizona, Y. Yulia, y R. Adwiya, “Implementation of the Rapid Application Development (RAD) Method in the Development of Sales Applications at Coffee Shops Using the Apriori Algorithm: Case study: SIMERA Coffee Shop”, *Bull. Comput. Sci. Electr. Eng.*, vol. 4, núm. 1, Art. núm. 1, jun. 2023, doi: 10.25008/bcsee.v4i1.1178.
[36] D. C. Yen y W. S. Davis, “Rapid application development (RAD)”, en *The Information System Consultant’s Handbook*, 1a ed., W. S. Davis y D. C. Yen, Eds., CRC Press, 2019, pp. 247–252. doi: 10.1201/9781420049107-32.
[37] M. Khaerudin y A. A. Hendharsetiawan, “Implementation of the RAD method for the goods sales information system in the Bina Mulia Cooperative”, *Int. J. Sci. Technol.*, vol. 2, núm. 3, pp. 1–7, nov. 2023, doi: 10.56127/ijst.v2i3.993.
[38] I. A. Ramadhani, A. Asrul, y N. Nurteteng, “The Use of Rapid Application Development (RAD) Method in New Students Registration Information System: Case Study in Education University of Muhammadiyah (UNIMUDA) Sorong”, el 24 de diciembre de 2021, *OSF Preprints*. doi: 10.31219/osf.io/4tzj9.
[39] J. Martin, *Rapid Application Development*. New York: Macmillan Pub. Co. [u.a.], 1991.
[40] R. Narayan, “Study of Various Software Development Methodologies”, el 30 de abril de 2021, *Rochester, NY*: 3837605. Consultado: el 10 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://papers.ssrn.com/abstract=3837605

[41] M. Than, “An Analysis on Adaptive Software Development (ASD) Framework”, Sunwaty University, Sunway, abr. 2022. doi: 10.13140/RG.2.2.16905.11364.
[42] M. Zheng, D. Bender, y C. Lyon, “Online learning during COVID-19 produced equivalent or better student course performance as compared with pre-pandemic: empirical evidence from a school-wide comparative study”, *BMC Med. Educ.*, vol. 21, núm. 1, p. 495, sep. 2021, doi: 10.1186/s12909-021-02909-z.
[43] Z. Turan, S. Kucuk, y S. Cilligol Karabey, “The university students’ self-regulated effort, flexibility and satisfaction in distance education”, *Int. J. Educ. Technol. High. Educ.*, vol. 19, núm. 1, p. 35, jul. 2022, doi: 10.1186/s41239-022-00342-w.
[44] S. C. H. Hoi, D. Sahoo, J. Lu, y P. Zhao, “Online learning: A comprehensive survey”, *Neurocomputing*, vol. 459, pp. 249–289, oct. 2021, doi: 10.1016/j.neucom.2021.04.112.
[45] J. S. Barrot, I. I. Llenares, y L. S. del Rosario, “Students’ online learning challenges during the pandemic and how they cope with them: The case of the Philippines”, *Educ. Inf. Technol.*, vol. 26, núm. 6, pp. 7321–7338, nov. 2021, doi: 10.1007/s10639-021-10589-x.
[46] D. Quilla, J. Peter, C. Alta, G. Zarela, P. Durand, y D. Jaysson, “LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE APRENDIZAJE (LMS) EN LA EDUCACIÓN VIRTUAL”, *VIRTUAL Educ.*, 2021.
[47] H. Oviedo y A. Campo-Arias, “Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach”, *Rev. Colomb. Psiquiatr.*, vol. XXXIV, núm. 4, pp. 572–580, 2005.
[48] E. Maida y J. Pacienzia, “Metodologías de desarrollo de software”, Tesis Final de Licenciatura en Sistemas y Computación, Pontificia Universidad Católica Argentina Santa María de los Buenos Aires, Buenos Aires, 2015. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/522/1/metodologias-desarrollo-software.pdf
[49] Kiss Flow, “Waterfall vs RAD vs Agile: Difference | What Method Is the Best?” Consultado: el 10 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://kissflow.com/application-development/rad/rad-waterfall-agile-which-one-is-best-for-you/
[50] K. Myśliwiec, “Documentation | NestJS - A progressive Node.js web framework”, Documentation | NestJS - A progressive Node.js web framework. Consultado: el 10 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: http://docs.nestjs.com
[51] Remix Software, “Remix Docs Home”, Remix. Consultado: el 10 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://remix.run/docs/en/main
[52] F. Núñez, G. Villa, y P. Oríz, “Uso de técnicas de estimación en el cálculo de la duración de proyectos de TIC en Uruguay”, *Prisma Tecnológico*, vol. VI, núm. 1, pp. 40–43, 2015.
[53] F. Qudus Khan, S. Rasheed, M. Alsheshtawi, T. Mohamed Ahmed, y S. Jan, “A Comparative Analysis of RAD and Agile Technique for Management of Computing Graduation Projects”, *Comput. Mater. Contin.*, vol. 64, núm. 2, pp. 777–796, 2020, doi: 10.32604/cmc.2020.010959.
[54] D. Guapi, K. Guilcapi, y M. Asitimba, “Diseño, desarrollo e implementación del Sistema Académico 2.0 para el Instituto Superior Tecnológico San Gabriel, desarrollado en PHP con el uso del Framework LARAVEL con gestor de base de datos MYSQL en el periodo Enero-Diciembre 2021”, Instituto Superior

Tecnológico San Gabriel, Riobamba, 2022. [En línea]. Disponible en: https://www.sangabrielriobamba.edu.ec/tesis/sistemas/tesis42.pdf
[55] Alura Latam, "Styled Components y Material UI. ¿Qué son y cómo utilizarlas en tu proyecto React? | Alura Cursos Online", Alura. Consultado: el 20 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.aluracursos.com/blog/styled-components-material-ui-que-son-como-utilizarlas
[56] J. Krause, "Introduction to Bootstrap", en *Introducing Bootstrap 4: Create Powerful Web Applications Using Bootstrap 4.5*, J. Krause, Ed., Berkeley, CA: Apress, 2020, pp. 1–17. doi: 10.1007/978-1-4842-6203-0_1.
[57] npmjs, "react-quill", npm. Consultado: el 20 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.npmjs.com/package/react-quill
[58] SweetAlert2, "SweetAlert2", SweetAlert2. Consultado: el 20 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://sweetalert2.github.io/
[59] npmjs, "cookie", npm. Consultado: el 20 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.npmjs.com/package/cookie
[60] "Formik: Build forms in React, without the tears", Build forms in React, without the tears: Formik docs. Consultado: el 20 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://formik.org/
[61] npmjs, "js-file-download", npm. Consultado: el 20 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.npmjs.com/package/js-file-download
[62] IONOS Cloud S.L.U., "Introducción a JSON Web Token (JWT)", IONOS Digital Guide. Consultado: el 20 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/json-web-token-jwt/
[63] react-dropzone, *react-dropzone/react-dropzone*. (el 20 de diciembre de 2023). JavaScript. React Dropzone. Consultado: el 20 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://github.com/react-dropzone/react-dropzone
[64] Prisma Data, Inc., "Prisma | Next-generation ORM for Node.js & TypeScript", Prisma. Consultado: el 20 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.prisma.io
[65] Prisma Data, Inc., "Prisma Client", Prisma. Consultado: el 20 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.prisma.io/docs/orm/prisma-client
[66] L. Bartual, "Aceptación de tecnologías de información en el sector hospitalario", Universidad de Huelva, Huelva, Memoria para optar al grado de doctora, 2014. [En línea]. Disponible en: https://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/8908/Aceptacion_de_tecnologias.pdf?sequence=2

ANEXOS

Anexo A. Guía de entrevista para el director de la Institución Gastronómica ENAG

Panorama general

1. ¿Cómo es la administración del proceso educativo dentro de la institución gastronómica ENAG?
2. ¿Qué problemas han tenido con el proceso de administración actual?
3. ¿Qué beneficios considera que debe tener la aplicación de gestión de aprendizaje?
4. ¿Qué elementos considera usted importante que debería tener la aplicación de aprendizaje?

Enfoque en las pasantías

5. ¿Cuál es el proceso actual para la gestión de pasantías en la institución?
6. ¿Qué problemas han tenido en la gestión de pasantías?
7. ¿Qué características considera que debería tener este módulo para cubrir adecuadamente la gestión de pasantías?
8. ¿Cómo gestiona la institución al extranjero de sus estudiantes?

Anexo B. Cuestionario para los estudiantes de la Institución de Formación Gastronómica “ENAG” enfocado a educación

Preguntas:

1. **¿Con qué frecuencia envía tareas a sus maestros?**

a) Todos los días
b) Cada dos días
c) Una vez por semana
d) Cada dos semanas
e) Una vez por mes

2. **¿Cuánto tiempo debe esperar para recibir una retroalimentación de su tarea después de entregarla?**

a) El mismo día
b) Al día siguiente
c) Después de dos días
d) Después de tres días
e) Después de una semana

3. **¿Por qué medios recibe los materiales académicos de la institución?**

a) Descarga de archivos desde grupos de WhatsApp
b) Entrega de material en clases
c) Recibo por correo electrónico
d) Acceso a través de plataformas en línea (Clasroom, Schoology)
e) No se entrega material académico

4. **De las siguientes opciones ¿En cuál considera que la institución presenta deficiencias?**

a) Gestión de calificaciones
b) Acceso a material académico
c) Programación de horarios y clases

d) Comunicación con el personal administrativo

e) Procesos de inscripción y matriculación en cursos o programas

5. ¿Cree que hay problemas al registrar al registrar su información personal?

a) Varias deficiencias

b) Algunas deficiencias

c) Pocas deficiencias

d) Ninguna

e) No estoy seguro

6. ¿Qué nivel de riesgo considera que su información tendría al ser almacenada en formato físico?

a) Alto riesgo

b) Riesgo moderado

c) Riesgo bajo

d) Riesgo mínimo

e) Sin riesgo

7. ¿Actualmente utiliza una plataforma de aprendizaje en línea en la institución? (Ejemplo: Moodle, Google Classroom, etc.)

a) Si

b) No

8. ¿Considera que la implementación de una aplicación informática mejoraría la gestión académica de la institución?

a) Totalmente de acuerdo

b) Parcialmente de acuerdo

c) Indeciso

d) Parcialmente en desacuerdo

e) Totalmente en desacuerdo

9. ¿Qué tipo de solución informática le gustaría utilizar?

a) Aplicación móvil

b) Aplicación web

c) Aplicación de escritorio

d) Asistentes virtuales y chatbots

e) Otra

Anexo C. Cuestionario para los estudiantes de la Institución de Formación Gastronómica “ENAG” enfocada a las pasantías

Preguntas

1. **¿Conoce cómo la institución gestiona el proceso de pasantías al extranjero?**

a) Si
b) No

2. **¿Cómo informa su avance de pasantías con la institución?**

a) Reuniones regulares
b) Reportes o bitácoras
c) Por medio de correo electrónico
d) No recibo informes formales
e) Formularios en línea

3. **¿Con que frecuencia debe comunicar sus avances a la institución?**

a) Diaria
b) Semanal
c) Quincenal
d) Cada tres semanas
e) Mensual

4. **¿En qué medida considera que la implementación de una aplicación informática mejoraría la gestión de las pasantías de la institución?**

a) Muy significativamente
b) Significativamente
c) Moderadamente
d) Ligeramente
e) No mejoraría en absoluto

5. **¿Qué tipo de solución informática le gustaría utilizar?**

a) Aplicación móvil
b) Aplicación web

c) Aplicación de escritorio
e) Otro

d) Solución en la nube

Anexo D. Cuestionario para los docentes de la Institución de Formación Gastronómica “ENAG”

Preguntas:

1. **¿Cuál es su nivel en el uso de plataformas de aprendizaje en línea?**

a) Sin experiencia
d) Entre 1 y 2 años

b) Menos de 6 meses
e) Mas de 2 años

c) Entre 7 y 12 meses

2. **¿Actualmente utiliza plataformas de aprendizaje en línea en la institución?**

a) Si
b) No

3. **¿Cómo calificaría la gestión académica actual de la institución?**

a) Muy insatisfactoria
d) Satisfactoria

b) Insatisfactoria
e) Muy satisfactoria

c) Neutral

4. **¿Con qué frecuencia requiere enviar tareas a sus estudiantes?**

a) Todos los días
d) Una vez por semana

b) Tres veces a la semana
e) Cada dos semanas

c) Cada dos días

5. **¿Actualmente cómo gestiona las asistencias a clases de sus estudiantes?**

a) Registro manual en papel

b) Hoja de cálculo electrónica (Excel, Google Sheets)

c) Sistema de registro de asistencia

d) Códigos QR que los estudiantes escanean al entrar a clases

e) Tarjetas de asistencia

6. ¿Cómo gestiona la programación de clases de todo el módulo?

a) De manera manual en función de un plan de estudio

b) Uso de herramientas digitales para organizar y programar clases

c) Sigo el calendario académico proporcionado por la institución

d) Utilizo una combinación de recursos físicos y digitales para planificar y organizar las clases

e) Otro

7. ¿De qué forma realiza las retroalimentaciones de tareas a sus estudiantes?

a) Comentarios escritos en cada tarea

b) Reuniones individuales o grupales para discutir de la tarea

c) Uso de herramientas digitales para comentar sobre las tareas

d) Tutorías para proporcionar retroalimentación personalizada

e) Audios con comentarios de las tareas enviadas por WhatsApp

8. ¿Actualmente cómo lleva el registro de sus tutorados de pasantías?

a) Manualmente en papel

b) Usando hojas de cálculo

c) No llevo un registro formal

d) Con herramientas de gestión en línea

e) Aplicaciones específicas para seguimiento de pasantías

9. ¿Cómo recibe los informes de avances en las pasantías de sus tutorados?

a) Reuniones regulares

b) Reportes o bitácoras

c) Por medio de correo electrónico

d) No recibo informes formales

e) Formularios en línea

10. ¿En qué medida cree usted que una herramienta informática mejoraría la gestión de pasantías en la institución?

a) Muy significativamente

b) Significativamente

c) Moderadamente

d) Ligeramente

e) No mejoraría en absoluto

Anexo E. Alfa de Cronbach

En la Tabla E1 se muestra el cálculo de alfa de Cronbach.

Tabla E1 Alfa de Cronbach

Encuestados	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	SUMA
E1	1	3	2	1	2	1	1	1	12
E2	2	2	2	1	3	2	1	2	15
E3	1	5	2	2	5	4	2	2	23
E4	2	2	2	4	5	4	2	2	23
E5	2	2	2	2	5	4	1	2	20
E6	1	1	1	1	3	2	1	2	12
E7	3	5	2	2	5	5	4	2	28
E8	1	1	1	1	3	2	1	2	12
E9	3	5	2	2	4	5	1	2	24
E10	1	1	2	1	3	2	1	2	13
E11	3	5	5	5	4	5	5	2	34
E12	1	5	5	2	4	5	3	2	27
E13	3	5	2	2	3	3	1	2	21
E14	1	5	2	2	3	3	1	2	19
E15	2	2	1	1	3	2	1	2	14

E16	1	1	1	2	3	2	1	1	12
E17	2	5	2	3	3	3	2	2	22
E18	1	5	2	3	4	3	2	2	22
E19	2	2	1	4	2	2	1	2	16
E20	2	2	1	4	2	2	1	2	16
Varianza	0,59	2,86	1,2	1,39	0,9475	1,5	1,23	0,09	

Tabla E2. Simbología para alfa de Cronbach

α (Alfa de Cronbach)	0,83
K (Número de ítems)	8
$\sum Vi$ (Varianza de cada ítem)	9.84
Vt (Varianza total)	36.98

Anexo F. Estimación de tiempo aplicando la técnica MTV

En la Tabla F1 se presenta la estimación de las actividades del proyecto, calculadas usando el Método de los Tres Valores.

Tabla F1. Estimación por medio de MTV

ID	Módulo	Actividad	Tiempo optimista (días)	Tiempo más probable (días)	Tiempo pesimista (días)	Tiempo esperado (días)	Tiempo por módulo (días)
A1	Autenticación	Autenticar un usuario	0,5	0,5	0,5	0,5	1
A2		Cerrar sesión	0,5	0,5	0,5	0,5	
A3	Usuarios	Crear un nuevo usuario	0,5	0,5	0,5	0,5	2,5
A4		Editar un usuario	0,5	0,5	0,5	0,5	
A5		Visualizar el usuario	0,5	0,5	0,5	0,5	
A6		Visualizar el listado de usuarios	0,5	0,5	0,5	0,5	
A7		Eliminar un usuario	0,5	0,5	0,5	0,5	
A8	Profesores	Crear un nuevo profesor	0,5	0,5	1	0,6	2,7
A9		Editar un profesor	0,5	0,5	1	0,6	
A10		Visualizar un profesor	0,5	0,5	0,5	0,5	
A11		Visualizar el listado de profesores	0,5	0,5	0,5	0,5	
A12		Eliminar un profesor	0,5	0,5	0,5	0,5	
A13	Estudiantes	Crear un nuevo estudiante	0,5	0,5	1	0,6	2,7
A14		Editar un estudiante	0,5	0,5	1	0,6	
A15		Visualizar el estudiante	0,5	0,5	0,5	0,5	
A16		Visualizar el listado de estudiantes	0,5	0,5	0,5	0,5	

A17		Eliminar un estudiante	0,5	0,5	0,5	0,5	
A18	Cursos	Crear un nuevo curso	1	1	2	1,2	5,5
A19		Editar un curso	1	1	2	1,2	
A20		Visualizar un curso	0,5	0,5	0,5	0,5	
A21		Visualizar el listado de cursos	0,5	0,5	0,5	0,5	
A22		Eliminar un curso	2	2	3	2,2	
A23	Inscripciones a cursos	Crear una nueva inscripción a curso	0,5	0,5	1	0,6	2,1
A24		Visualizar una inscripción a curso	0,5	0,5	0,5	0,5	
A25		Visualizar el listado de inscripciones a cursos	0,5	0,5	0,5	0,5	
A26		Eliminar una inscripción a curso	0,5	0,5	0,5	0,5	
A27	Módulo	Crear un nuevo módulo	0,5	0,5	1	0,6	3,4
A28		Editar un módulo	0,5	0,5	1	0,6	
A29		Visualizar un módulo	0,5	0,5	1	0,6	
A30		Visualizar el listado de módulos	0,5	0,5	0,5	0,5	
A31		Eliminar un módulo	1	1	2	1,2	
A32	Secciones	Crear una nueva sección	0,5	0,5	1	0,6	4,8
A33		Editar una sección	0,5	0,5	1	0,6	
A34		Visualizar una sección	0,5	0,5	0,5	0,5	
A35		Visualizar el listado de secciones	0,5	0,5	0,5	0,5	
A36		Eliminar una sección	1	1	2	1,2	
A37		Crear un recurso para la sección	0,5	0,5	0,5	0,5	
A38		Visualizar el listado de recursos de la sección	0,5	0,5	0,5	0,5	
A39		Eliminar recurso de la sección	0,5	0,5	0,5	0,5	
A40	Actividades	Crear una nueva actividad	0,5	0,5	1	0,6	3,7
A41		Editar una actividad	0,5	0,5	1	0,6	
A42		Visualizar una actividad	0,5	0,5	0,5	0,5	
A43		Visualizar el listado de actividades	0,5	0,5	0,5	0,5	
A44		Crear un recurso para la actividad	0,5	0,5	0,5	0,5	
A45		Visualizar el listado de recursos de la actividad	0,5	0,5	0,5	0,5	
A46		Eliminar recurso de la actividad	0,5	0,5	0,5	0,5	
A47	Asistencias	Crear un nuevo evento de asistencia	0,5	0,5	1	0,6	3,3
A48		Editar un evento de asistencia	0,5	0,5	1	0,6	
A49		Visualizar un evento de asistencia	0,5	0,5	0,5	0,5	
A50		Visualizar los eventos de asistencia	0,5	0,5	0,5	0,5	
A51		Eliminar un evento de asistencia	1	1	2	1,2	
A52	Registro de asistencia	Crear un nuevo registro de asistencia	1	2	2	1,8	4,7
A53		Editar un registro de asistencia	1	2	2	1,8	

A54		Visualizar los registros de asistencias	0,5	0,5	0,5	0,5	
A55		Eliminar los registros de asistencias	0,5	0,5	0,5	0,5	
A56	Entrega de actividades	Crear una nueva entrega de actividad	1	2	3	2	7,7
A57		Editar una nueva entrega de actividad	1	2	3	2	
A58		Visualizar una entrega de actividad	0,5	0,5	0,5	0,5	
A59		Visualizar el listado de entrega de actividades	0,5	0,5	0,5	0,5	
A60		Eliminar una entrega de actividad	1	1	2	1,2	
A61		Crear un recurso para la entrega de actividad	0,5	0,5	0,5	0,5	
A62		Visualizar el listado de recursos de la entrega de actividad	0,5	0,5	0,5	0,5	
A63		Eliminar recurso de la entrega de actividad	0,5	0,5	0,5	0,5	
A64	Calificaciones	Visualización de calificaciones por módulo	1	1	2	1,2	1,2
A65	Hojas de vida	Crear una nueva hoja de vida	0,5	0,5	1	0,6	2,1
A66		Visualizar una hoja de vida	0,5	0,5	0,5	0,5	
A67		Visualizar el listado de hojas de vida	0,5	0,5	0,5	0,5	
A68		Eliminar una hoja de vida	0,5	0,5	0,5	0,5	
A69	Cursos de pasantía	Crear un nuevo curso de pasantía	0,5	0,5	1	0,6	3,3
A70		Editar un curso de pasantía	0,5	0,5	1	0,6	
A71		Visualizar un curso de pasantía	0,5	0,5	0,5	0,5	
A72		Visualizar el listado de curso de pasantía	0,5	0,5	0,5	0,5	
A73		Eliminar un curso de pasantía	1	1	2	1,2	
A74	Inscripciones a cursos de pasantía	Crear una nueva inscripción a curso de pasantía	0,5	0,5	1	0,6	2,2
A75		Visualizar una inscripción a curso de pasantía	0,5	0,5	0,5	0,5	
A76		Visualizar el listado de inscripciones a cursos de pasantías	0,5	0,5	0,5	0,5	
A77		Eliminar una inscripción a curso de pasantía	0,5	0,5	1	0,6	
A78	Actividad de pasantía	Crear una nueva actividad de pasantía	0,5	0,5	1	0,6	3,3
A79		Editar una actividad de pasantía	0,5	0,5	1	0,6	
A80		Visualizar una actividad de pasantía	0,5	0,5	0,5	0,5	

A81		Visualizar el listado de actividades de pasantía	0,5	0,5	0,5	0,5	
A82		Eliminar una actividad de pasantía	1	1	2	1,2	
A83	Entrega de reporte	Crear una entrega de actividad de pasantía	0,5	0,5	1	0,6	2,8
A84		Editar una entrega de actividad de pasantía	0,5	0,5	1	0,6	
A85		Visualizar una entrega de actividad de pasantía	0,5	0,5	0,5	0,5	
A86		Visualizar el listado de entregas de actividad de pasantía	0,5	0,5	0,5	0,5	
A87		Eliminar una actividad de entrega de pasantía	0,5	0,5	1	0,6	
						Total (días)	59

Anexo G. Manual de usuario

El manual de usuario es tanto para el usuario tipo administrador, estudiante y profesor. El usuario administrador manipula funciones de gestión de usuario, cursos, hojas de vida.

Administrador

1. Ingreso a la aplicación

El usuario debe ingresar al enlace de la aplicación y completar las credenciales para acceder. Será redirigido a la pantalla principal del usuario de tipo administrador.

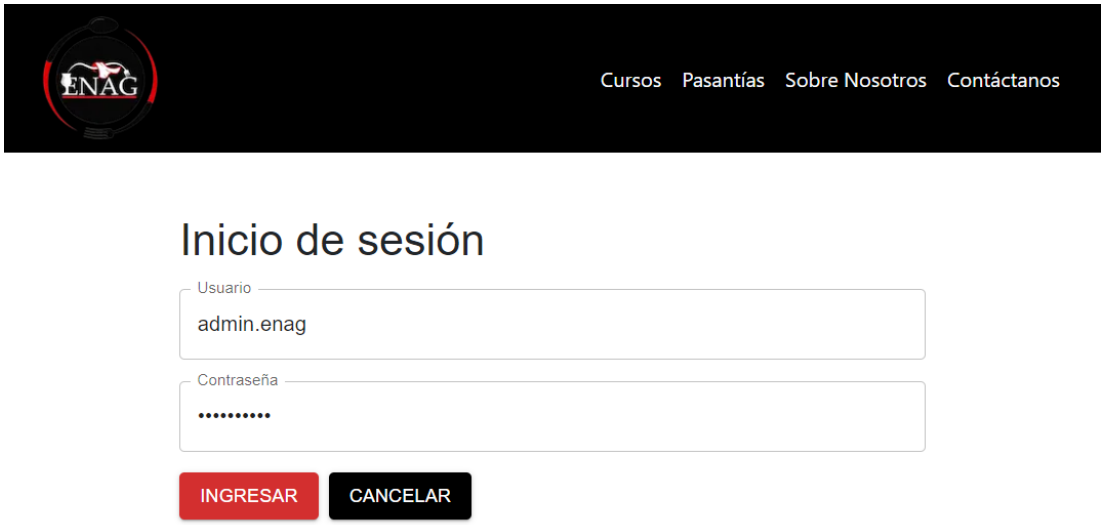


Figura E1. Login

La página principal para el administrador muestra las opciones disponibles para este rol:

- Gestión de usuarios
- Gestión de profesores
- Gestión de estudiantes
- Gestión de cursos
- Gestión de hojas de vida
- Gestión de cursos de pasantías

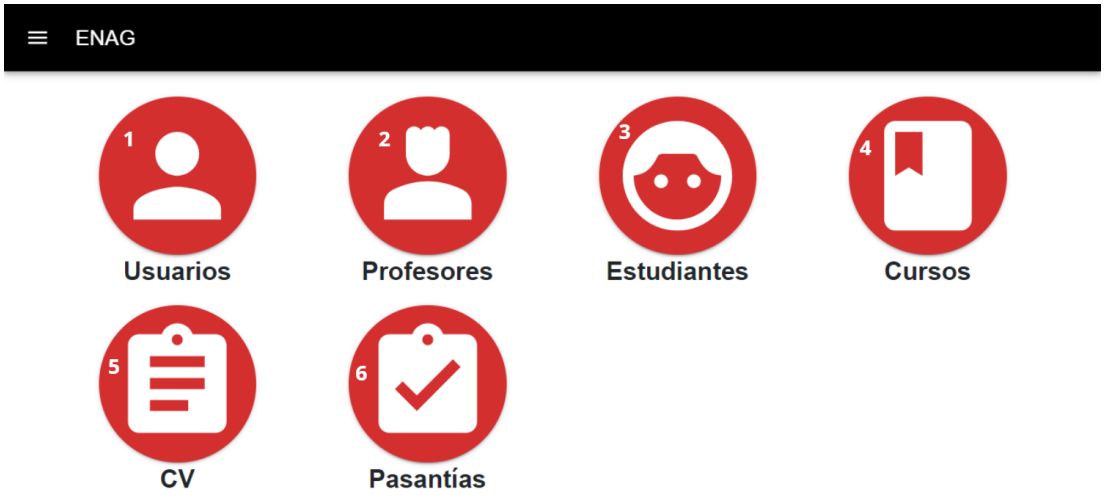


Figura E2. Página principal para rol administrador

2. Gestión de usuarios

La pantalla principal para la visualización de los registros de usuarios permite al administrador la gestión y muestra la siguiente información:

Tabla de usuarios

-Nombre de usuario

-Email

-Rol

-Botones de acción

Botones

-Ícono de lápiz: Muestra el formulario para edición de usuario

-Ícono de basurero: Elimina el registro seleccionado y muestra una ventana emergente para la confirmación de eliminación.

-Botón de nuevo usuario: Muestra el formulario para la creación de un nuevo usuario.

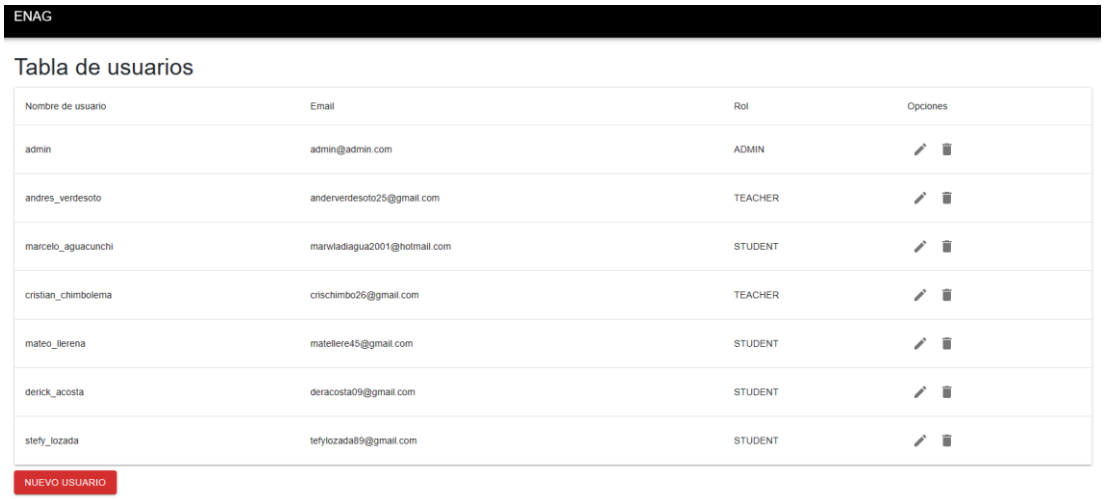


Figura E3. Tabla de usuarios

2.1. Creación de usuario

La pantalla de creación de usuario muestra la siguiente información:

Campos de entrada

-Nombre de usuario

-Correo electrónico

-Contraseña

-Entrada de carga de archivo para foto de perfil

-Lista despegable con tipos de roles

Botones

-Botón guardar: Guarda los datos para crear el nuevo usuario

-Botón cancelar: Cancela la acción de crear usuario

Para crear el usuario debe completar los campos con información correcta, en caso de ser así, se mostrará una ventana emergente de éxito, de lo contrario se mostrará una ventana emergente de fallo.

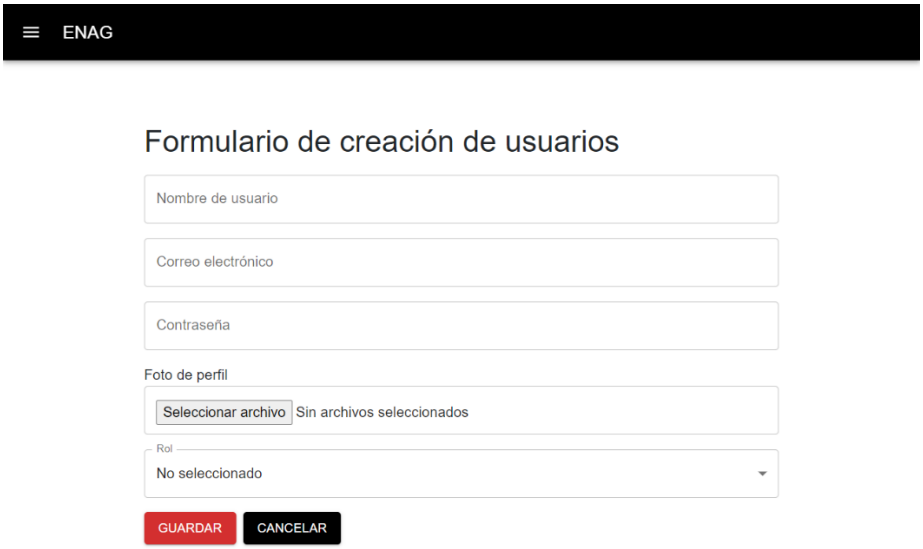


Figura E 4. Formulario de creación usuario

2.2.-Edición de usuario

La pantalla de edición de usuario muestra la siguiente información cargada:

Campos de entrada cargados

-Nombre de usuario

-Correo electrónico

-Contraseña

-Entrada de carga de archivo para foto de perfil

-Lista despegable con tipos de roles

Botones

-Botón guardar: Guarda los datos del usuario

-Botón cancelar: Cancela la acción de edición de usuario

Para editar el usuario se debe completar los campos con información correcta, en caso de ser así, se mostrará una ventana emergente de éxito, de lo contrario se mostrará una ventana emergente de fallo.

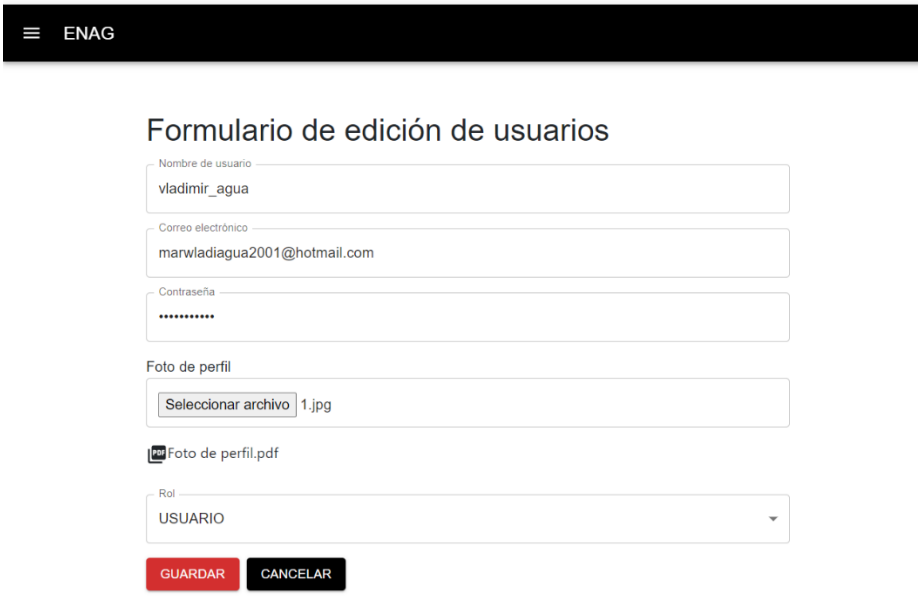


Figura E 5. Formulario de edición de usuario

2.3. Eliminación de usuario

Al dar click en el ícono de basurero se muestra una ventana emergente de confirmación para iniciar con la eliminación del usuario. Para eliminar el usuario se debe confirmar con el botón ok, se mostrará una ventana emergente de éxito, de lo contrario, se mostrará una ventana emergente de error.

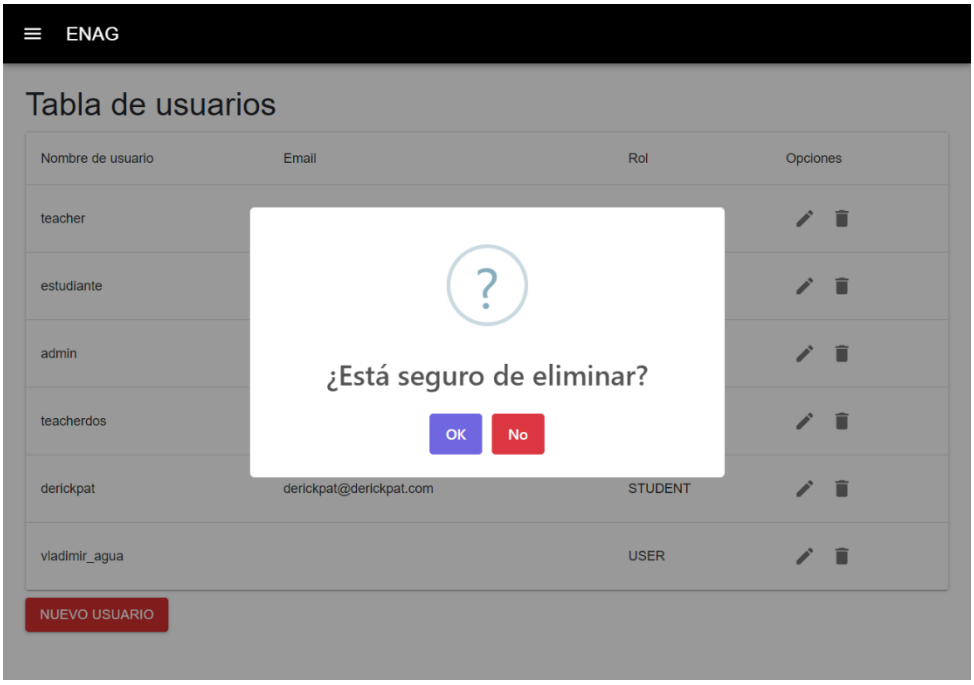


Figura E6. Ventana emergente de eliminación de usuario

3. Gestión de profesores

La pantalla principal para la visualización de los registros de profesores permite al administrador la gestión y muestra la siguiente información:

Tabla de profesores

-Nombre de profesor

-Botones de acción

Botones

-Ícono de lápiz: Muestra el formulario para edición de profesor

-Ícono de basurero: Elimina el registro seleccionado y muestra una ventana emergente para la confirmación de eliminación.

-Botón de nuevo profesor: Muestra el formulario para la creación de un nuevo profesor.



Figura E7. Tabla de profesores

3.1. Creación de profesor

La pantalla de creación de profesor muestra la siguiente información:

Campos de entrada

-Nombres

-Apellidos

-Entrada de carga de archivo para cédula

-Entrada de carga de título de tercer nivel

-Entrada de hoja de vida

-Lista despegable con usuarios de tipo profesor

Botones

-Botón guardar: Guarda los datos para crear el nuevo profesor

-Botón cancelar: Cancela la acción de crear profesor

Para crear el profesor debe completar los campos con información correcta, en caso de ser así, se mostrará una ventana emergente de éxito, de lo contrario se mostrará una ventana emergente de fallo.

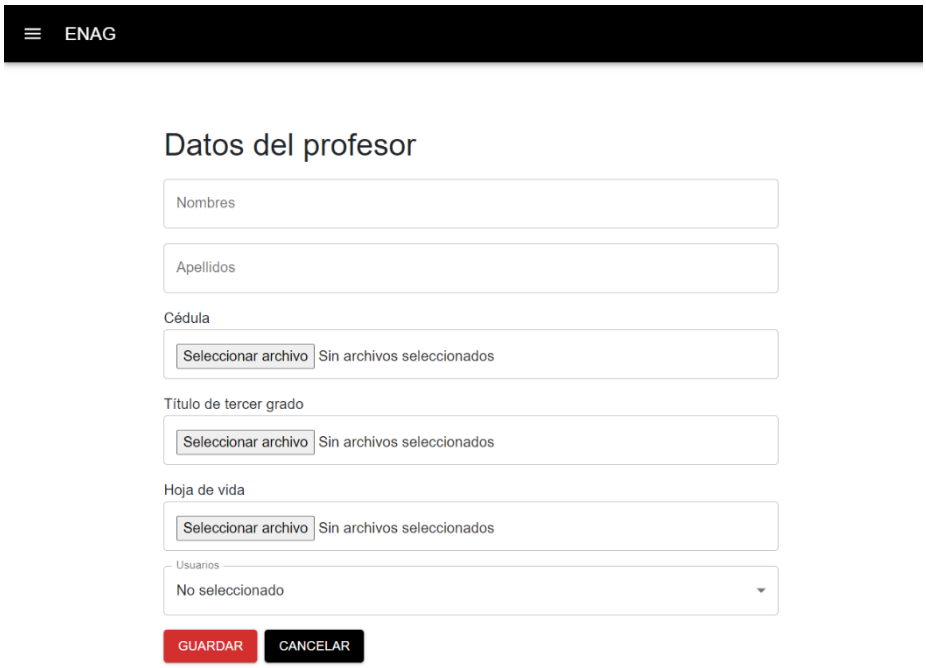


Figura E8. Formulario de creación de profesor

3.2. Edición de profesor

La pantalla de edición de profesor muestra la siguiente información cargada:

Campos de entrada cargados

-Nombres

-Apellidos

-Entrada de carga de archivo para cédula

-Entrada de carga de título de tercer nivel

-Entrada de hoja de vida

-Lista despegable con usuarios de tipo profesor

Botones

-Botón guardar: Guarda los datos para editar el profesor

-Botón cancelar: Cancela la acción de edición de profesor

Para editar los datos del profesor debe completar los campos con información correcta, en caso de ser así, se mostrará una ventana emergente de éxito, de lo contrario se mostrará una ventana emergente de fallo.

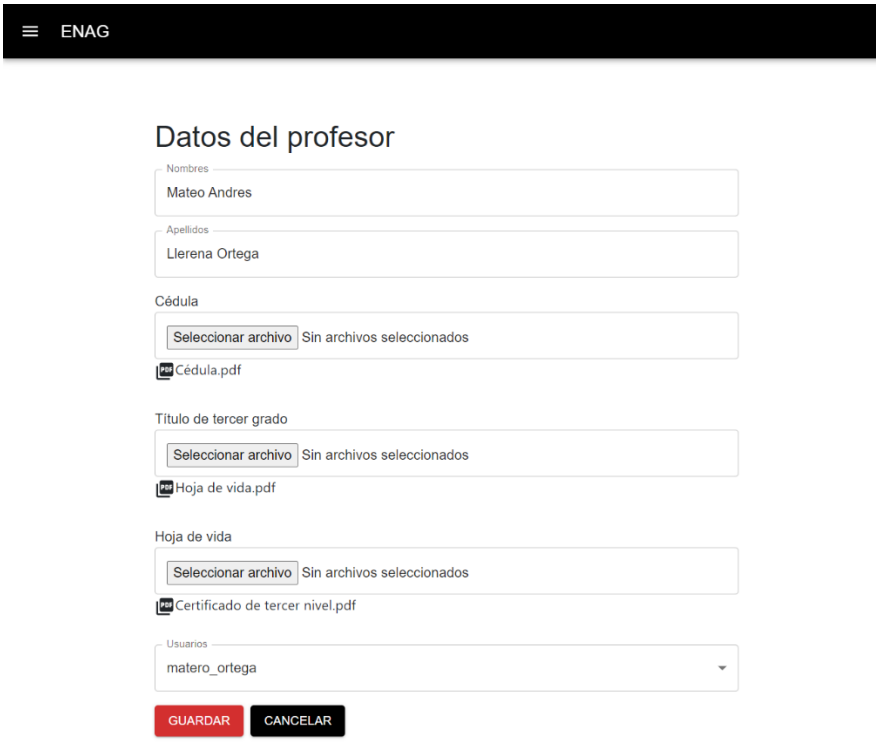


Figura E 9. Formulario de edición de profesor

3.3. Eliminación de profesor

Al dar click en el ícono de basurero se muestra una ventana emergente de confirmación para iniciar con la eliminación del profesor. Para eliminar el profesor se debe confirmar con el botón “OK”, se mostrará una ventana emergente de éxito, de lo contrario, se mostrará una ventana emergente de error.

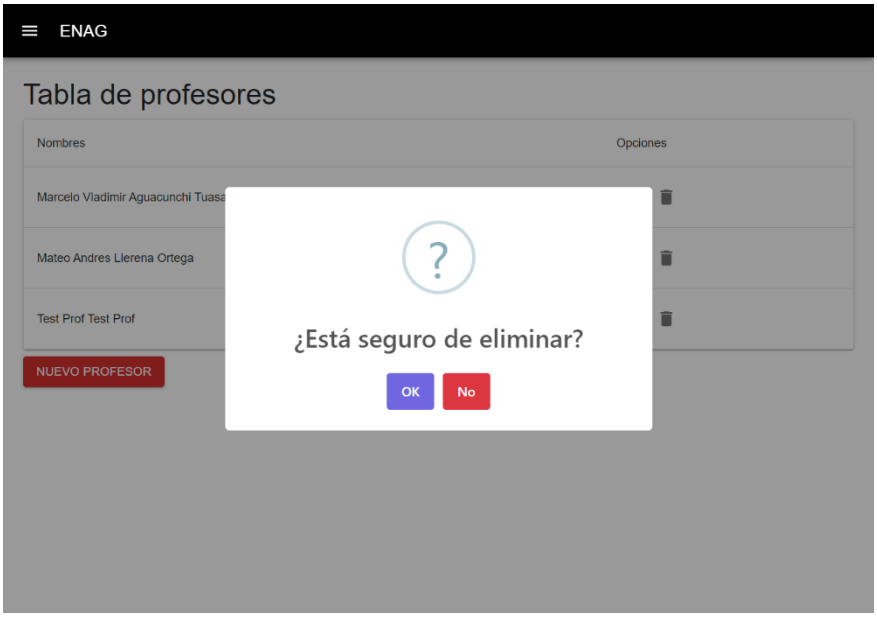


Figura E 10. Ventana emergente de eliminación de profesor

4. Gestión de estudiantes

La pantalla principal para la visualización de los registros de estudiantes permite al administrador la gestión y muestra la siguiente información:

Tabla de estudiantes

-Nombre de estudiante

-Botones de acción

Botones

-Ícono de lápiz: Muestra el formulario para edición de estudiante

-Ícono de basurero: Elimina el registro seleccionado y muestra una ventana emergente para la confirmación de eliminación.

-Botón de nuevo estudiante: Muestra el formulario para la creación de un nuevo estudiante.



Figura E11. Tabla de estudiante

4.1. Creación de estudiante

La pantalla de creación de estudiante muestra la siguiente información:

Campos de entrada

-Nombres

-Apellidos

-Entrada de carga de archivo para cédula

-Entrada de carga de archivo de certificado de estudios

-Lista despegable con usuarios de tipo estudiante

Botones

-Botón guardar: Guarda los datos para crear el nuevo estudiante

-Botón cancelar: Cancela la acción de crear estudiante

Para crear el estudiante debe completar los campos con información correcta, en caso de ser así, se mostrará una ventana emergente de éxito, de lo contrario se mostrará una ventana emergente de fallo.

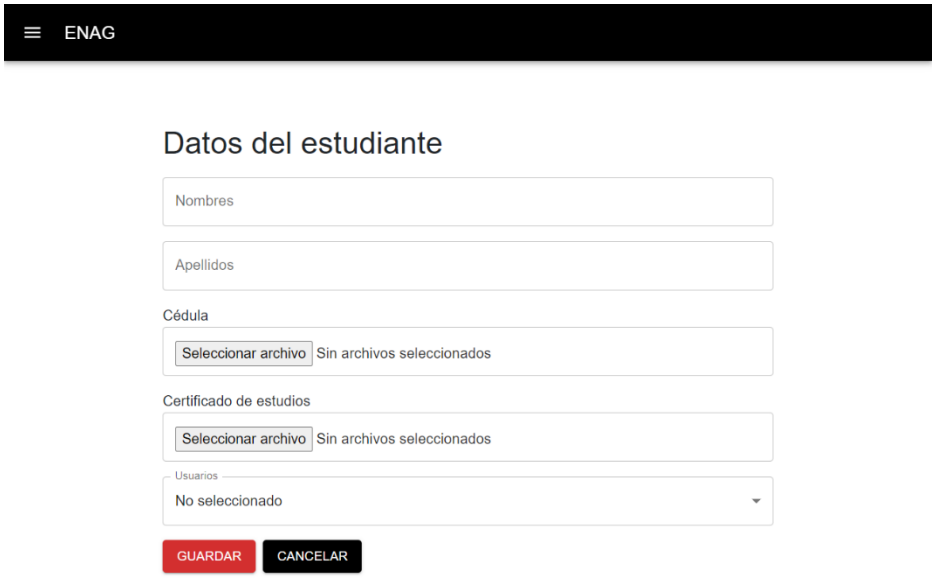


Figura E12. Formulario de creación de estudiante

4.2. Edición de estudiante

La pantalla de edición de estudiante muestra la siguiente información cargada:

Campos de entrada cargados

-Nombres

-Apellidos

-Entrada de carga de archivo para cédula

-Entrada de carga de archivo de certificado de estudios

-Lista despegable con usuarios de tipo estudiante

Botones

-Botón guardar: Guarda los datos para editar el estudiante

-Botón cancelar: Cancela la acción de edición de estudiante

Para editar el estudiante debe completar los campos con información correcta, en caso de ser así, se mostrará una ventana emergente de éxito, de lo contrario se mostrará una ventana emergente de fallo.

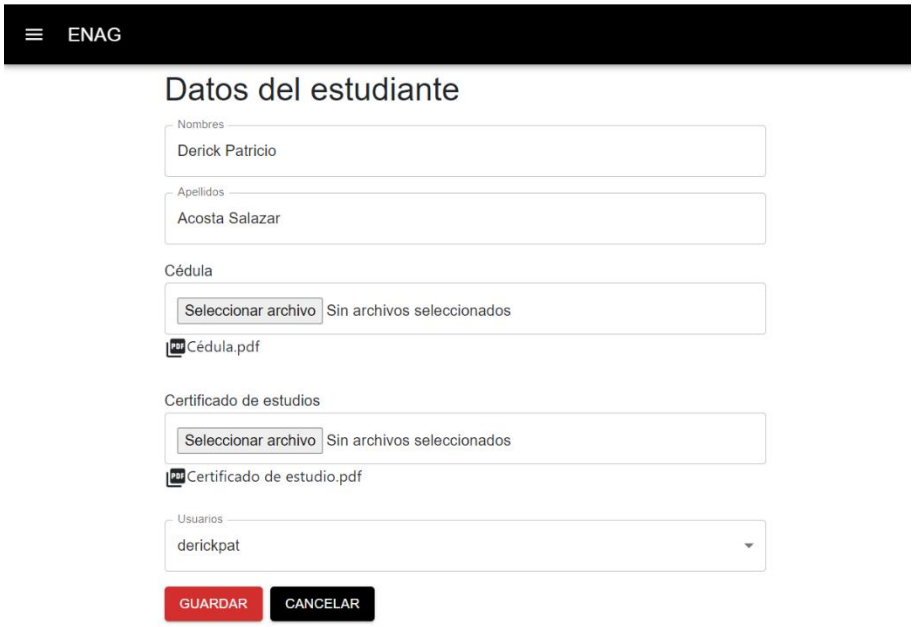


Figura E13. Formulario de edición de estudiante

4.3. Eliminación de estudiante

Al dar click en el ícono de basurero se muestra una ventana emergente de confirmación para iniciar con la eliminación del estudiante. Para eliminar el estudiante se debe confirmar con el botón “OK”, se mostrará una ventana emergente de éxito, de lo contrario, se mostrará una ventana emergente de error.

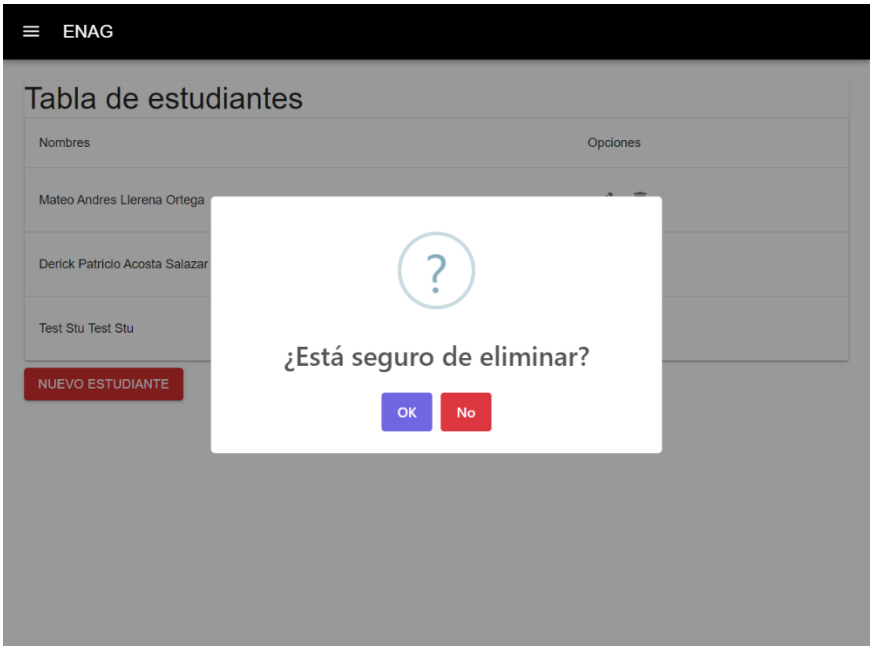


Figura E14. Ventana emergente de eliminación de estudiante

5. Gestión de cursos

La pantalla principal para la visualización de los registros de cursos permite al administrador la gestión y muestra la siguiente información:

Tabla de cursos

-Título

-Fecha de inicio

-Fecha de fin

-Botones de acción

Botones

-Ícono de flecha: Muestra el contenido del curso

-Ícono de lápiz: Muestra el formulario para creación de curso

-Ícono de basurero: Elimina el registro seleccionado y muestra una ventana emergente para la confirmación de eliminación.

-Botón de nuevo curso: Muestra el formulario para la creación de un nuevo curso.



Figura E15. Tabla de curso

5.1. Creación de curso

La pantalla de creación de curso muestra la siguiente información:

Campos de entrada

-Título

-Fecha de inicio

-Fecha de fin

-Contenido

-Titulación

-Periodos

-Objetivo

-Lista desplegable con tipos de cursos

-Lista desplegable de visible o no visible

-Entrada de carga de archivo para imagen del curso

-Requerimientos

Botones

-Botón guardar: Guarda los datos para crear el nuevo curso

-Botón cancelar: Cancela la acción de crear curso

Para crear el curso debe completar los campos con información correcta, en caso de ser así, se mostrará una ventana emergente de éxito, de lo contrario se mostrará una ventana emergente de fallo.

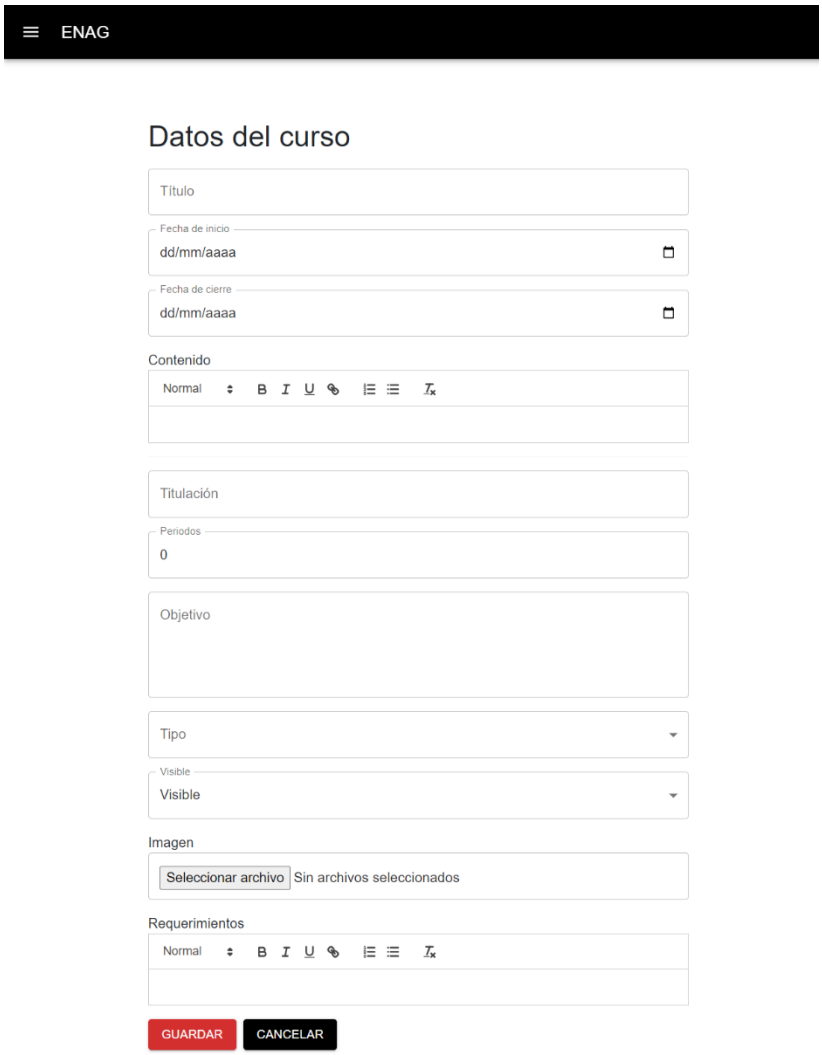


Figura E16. Formulario de creación de curso

5.2. Edición de curso

La pantalla de edición de curso muestra la siguiente información cargada:

Campos de entrada cargados

-Título

-Fecha de inicio

-Fecha de fin

-Contenido

-Titulación

-Periodos

-Objetivo

-Lista desplegable con tipos de cursos

-Lista desplegable de visible o no visible

-Entrada de carga de archivo para imagen del curso

-Requerimientos

Botones

-Botón guardar: Guarda los datos para editar el curso

-Botón cancelar: Cancela la acción de crear curso

Para crear el curso debe completar los campos con información correcta, en caso de ser así, se mostrará una ventana emergente de éxito, de lo contrario se mostrará una ventana emergente de fallo.

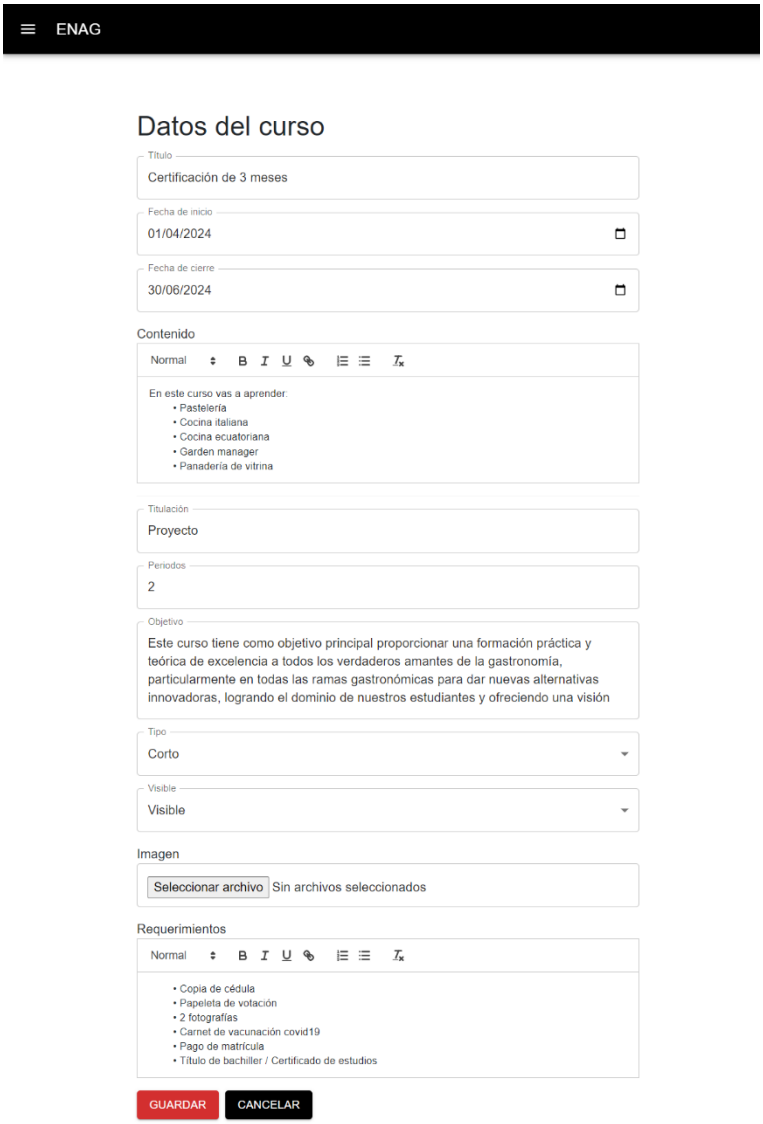


Figura E17. Formulario de edición de curso

5.3. Eliminación de curso

Al dar click en el ícono de basurero se muestra una ventana emergente de confirmación para iniciar con la eliminación del curso. Para eliminar el curso se debe confirmar con el botón “OK”, se mostrará una ventana emergente de éxito, de lo contrario, se mostrará una ventana emergente de error.

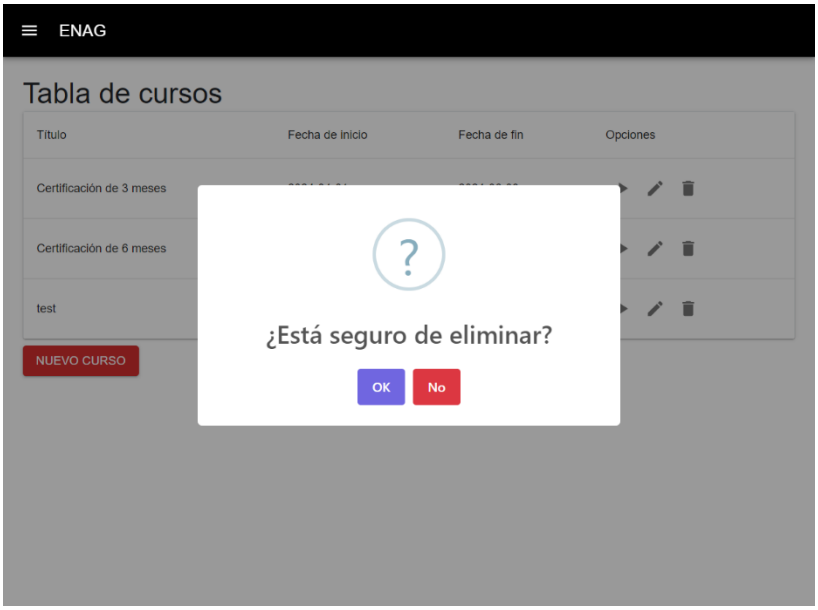


Figura E 18. Ventana emergente de eliminación de curso

5.4. Visualización de curso

Al dar click en el ícono de flecha, se redirigirá a la pantalla de principal de visualización de curso. La información que se muestra:

Datos del curso

-Título

-Contenido

Listado de estudiantes inscritos

-Nombre de estudiante

-Ícono de basurero: Elimina el estudiante seleccionado y muestra una ventana emergente para la confirmación de eliminación.

Listado de módulos

-Nombre de curso

-Ícono de lápiz: Muestra una ventana emergente para la edición del módulo.

-Ícono de basurero: Elimina el módulo seleccionado y muestra una ventana emergente para la confirmación de eliminación.

Botones

-Botón agregar estudiante: Muestra una ventana emergente para agregar un nuevo estudiante.

-Botón nuevo módulo: Muestra una ventana emergente para agregar un nuevo módulo.



Figura E 19. Pantalla de visualización de curso para rol de administrador

5.4.1. Agregar estudiante al curso

Al dar click en el botón de “AGREGAR ESTUDIANTE” se muestra una ventana emergente para agregar un nuevo estudiante al curso. Para agregar el estudiante al curso se debe seleccionar de la lista desplegable el estudiante deseado y dar click al botón “GUARDAR”.



Figura E20. Ventana emergente para agregar estudiante

5.4.2. Eliminación de estudiante al curso

Al dar click en el ícono de basurero se muestra una ventana emergente de confirmación para iniciar con la eliminación del estudiante del curso. Para eliminar el estudiante del

curso se debe confirmar con el botón “OK”, se mostrará una ventana emergente de éxito, de lo contrario, se mostrará una ventana emergente de error.

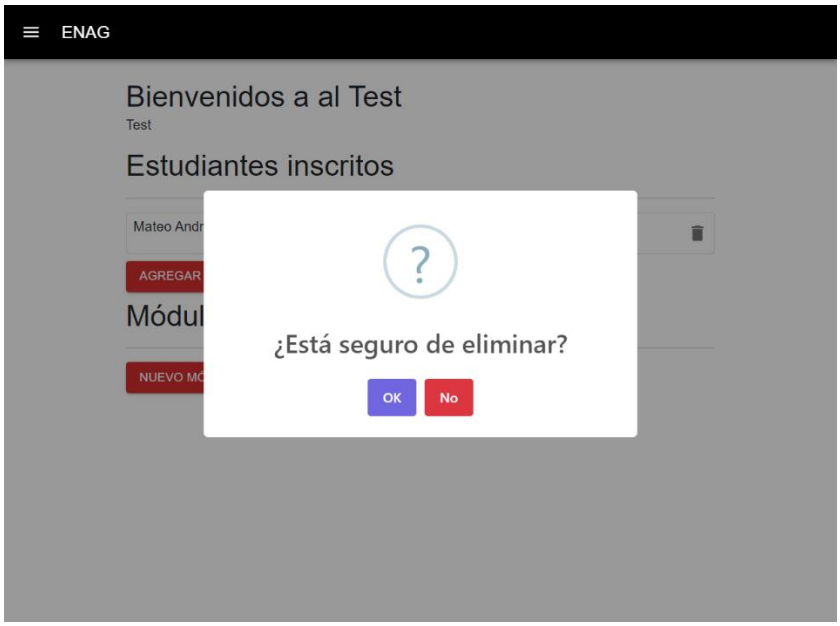


Figura E21. Ventana emergente de eliminación de estudiante de un curso

5.4.3. Agregar módulo al curso

Al dar click en el botón de “NUEVO MÓDULO” se muestra una ventana emergente para agregar un nuevo módulo al curso. Para agregar el módulo al curso se debe completar el formulario y de la lista desplegable seleccionar el profesor al que se le asignará el curso y dar click al botón “GUARDAR”.

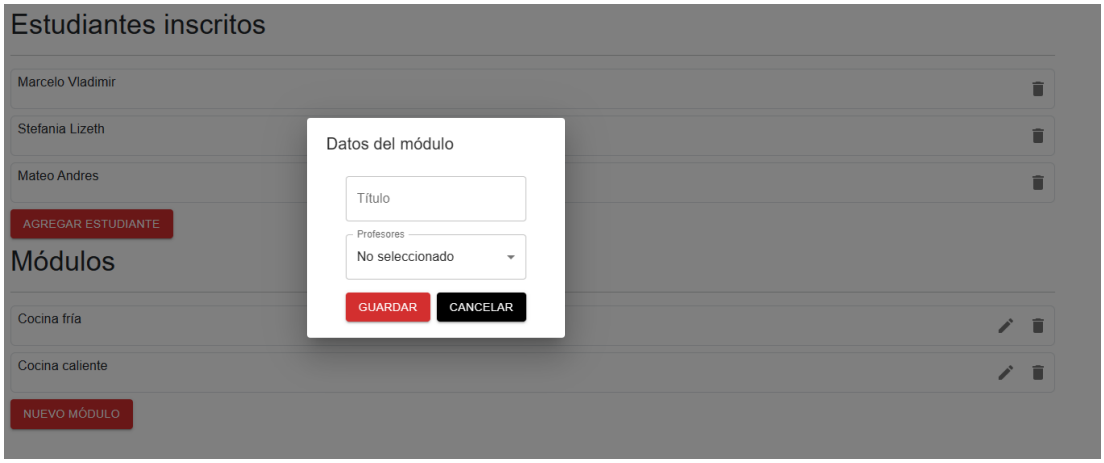


Figura E22. Ventana emergente para agregar un nuevo módulo

5.4.4. Edición de módulo del curso

Al dar click en el ícono se muestra una ventana emergente para editar el módulo seleccionado. Para editar el módulo del curso se debe completar el formulario y de la lista desplegable seleccionar el profesor al que se le asignará el curso y dar click al botón “GUARDAR”.

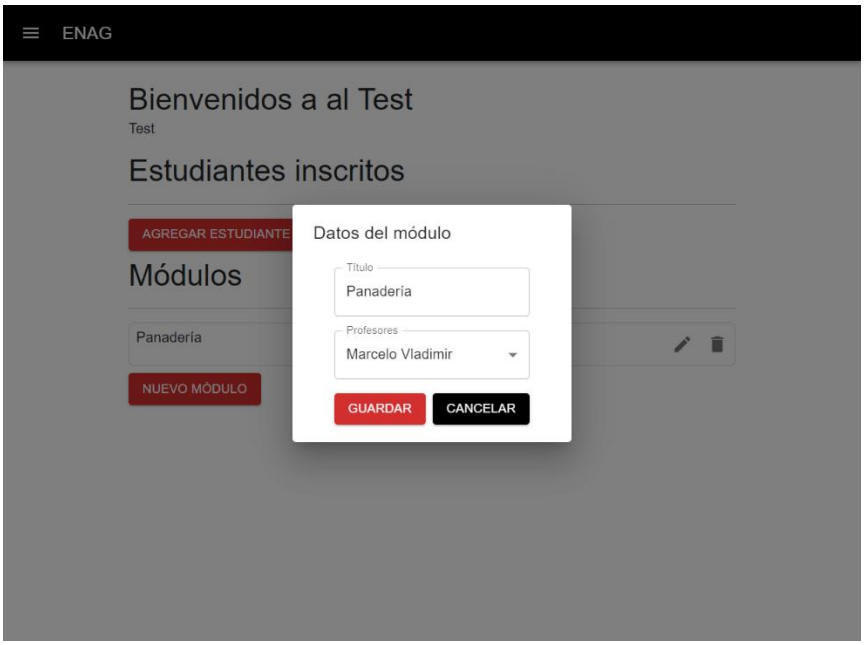


Figura E 23. Ventana de edición de módulo de curso

5.4.2. Eliminación de estudiante al curso

Al dar click en el ícono de basurero se muestra una ventana emergente de confirmación para iniciar con la eliminación del módulo del curso. Para eliminar el módulo del curso se debe confirmar con el botón “OK”, se mostrará una ventana emergente de éxito, de lo contrario, se mostrará una ventana emergente de error.

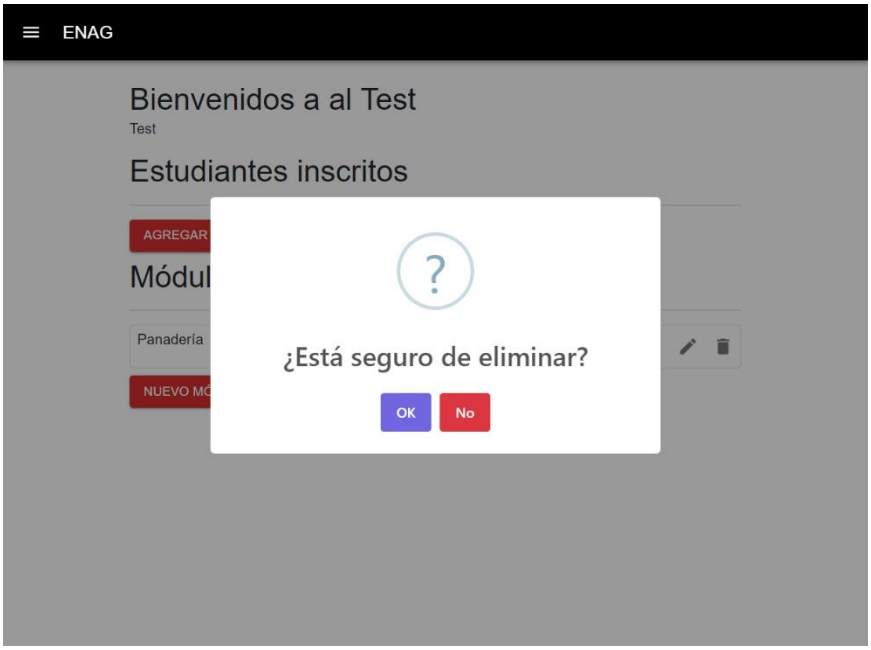


Figura E24. Ventana emergente de eliminación de módulo de un curso

6. Gestión de hojas de vida

La pantalla principal para la visualización de hojas de vida permite al administrador la visualización, eliminación y muestra la siguiente información:

Tabla de hojas de vida

-Nombres

-Celular

-Correo electrónico

-Hoja de vida

-Ícono de basurero: Elimina el registro seleccionado y muestra una ventana emergente para la confirmación de eliminación.



Figura E25. Tabla de hojas de vida

6.1. Visualización de hoja de vida

Para visualizar la hoja de vida se debe dar click en el archivo de la tabla de registros, lo que muestra una ventana con la siguiente información:

Botones

-Botón de descargar: Descarga el archivo

-Botón de cancelar: Cancela la visualización del archivo



Figura E26. Visualización de hoja de vida

6.2 Eliminación de hoja de vida

Al dar click en el ícono de basurero se muestra una ventana emergente de confirmación para iniciar con la eliminación de hoja de vida. Para eliminar la hoja de vida se debe confirmar con el botón “OK”, se mostrará una ventana emergente de éxito, de lo contrario, se mostrará una ventana emergente de error

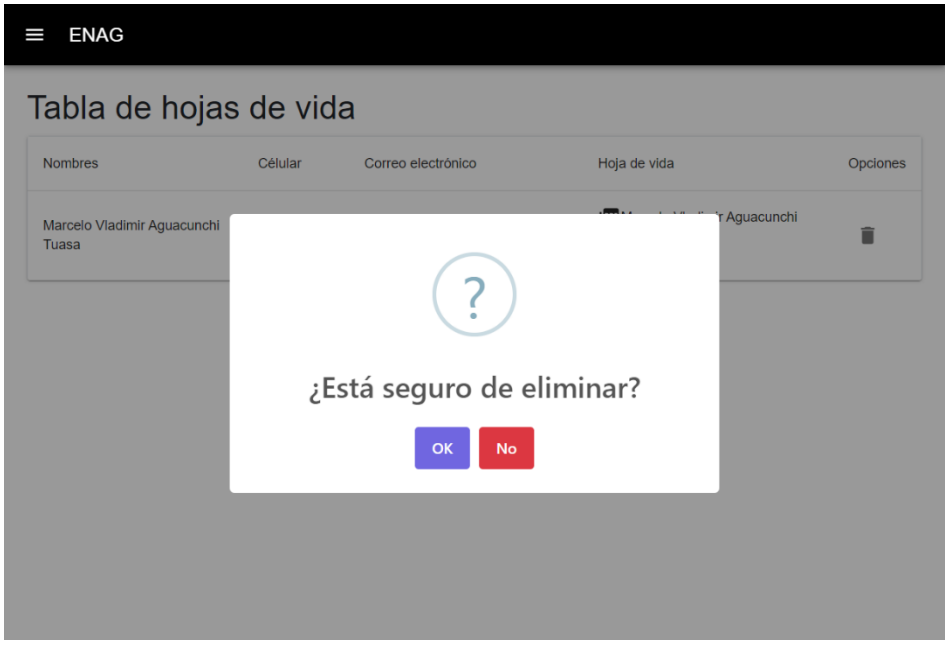


Figura E27. Ventana emergente de eliminación de hoja de vida

7. Gestión de cursos de pasantías

La pantalla principal para la visualización de los registros de cursos de pasantías permite al administrador la gestión y muestra la siguiente información:

Tabla de cursos

-Título

-Fecha de inicio

-Fecha de fin

-Botones de acción

Botones

-Ícono de flecha: Muestra el contenido del curso de pasantía

-Ícono de lápiz: Muestra el formulario para creación de curso de pasantía

-Ícono de basurero: Elimina el registro seleccionado y muestra una ventana emergente para la confirmación de eliminación.

-Botón de nuevo curso: Muestra el formulario para la creación de un nuevo curso de pasantía.

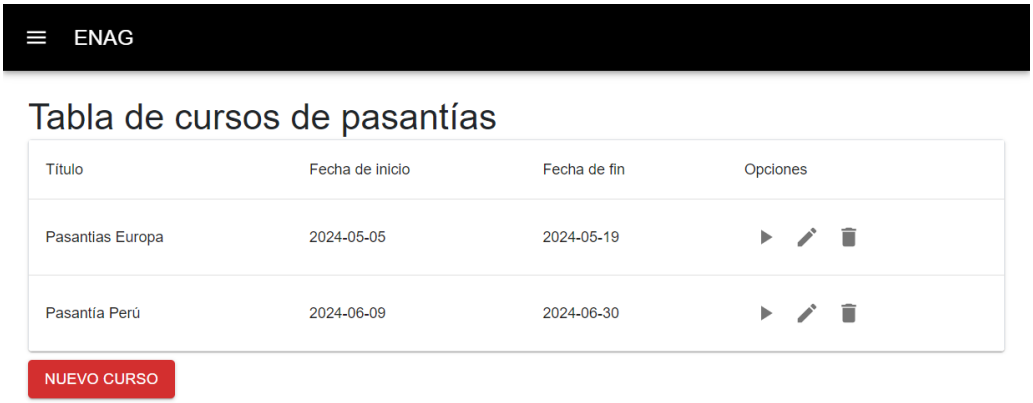


Figura E28. Tabla de cursos de pasantías

7.1. Creación de curso de pasantía

La pantalla de creación de curso muestra la siguiente información:

Campos de entrada

-Título

-Fecha de inicio

-Fecha de fin

-Contenido

-Entrada de carga de archivo para imagen del curso

-Listado desplegable de usuarios tipo profesor

Botones

-Botón guardar: Guarda los datos para crear el nuevo curso de pasantía

-Botón cancelar: Cancela la acción de crear curso de pasantía

Para crear el curso de pasantía debe completar los campos con información correcta, en caso de ser así, se mostrará una ventana emergente de éxito, de lo contrario se mostrará una ventana emergente de fallo.

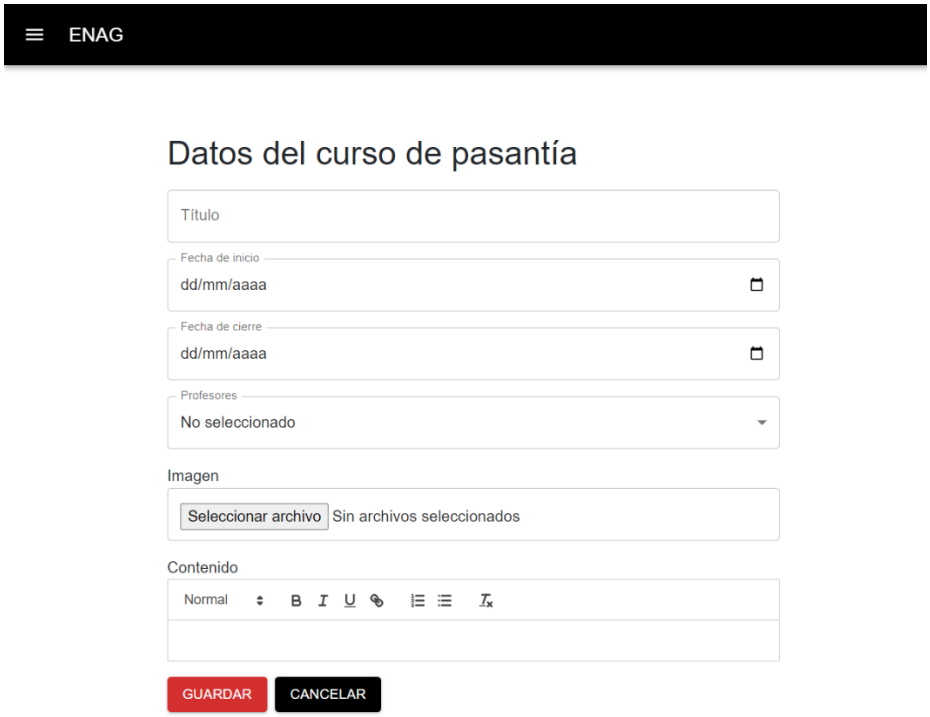


Figura E29. Formulario de creación de curso de pasantía

7.2. Edición de curso de pasantía

La pantalla de creación de curso muestra la siguiente información cargada:

Campos de entrada cargados

-Título

-Fecha de inicio

-Fecha de fin

-Contenido

-Entrada de carga de archivo para imagen del curso

-Listado desplegable de usuarios tipo profesor

Botones

-Botón guardar: Guarda los datos para editar el curso de pasantía

-Botón cancelar: Cancela la acción de edición de curso de pasantía

Para editar el curso de pasantía debe completar los campos con información correcta, en caso de ser así, se mostrará una ventana emergente de éxito, de lo contrario se mostrará una ventana emergente de fallo.

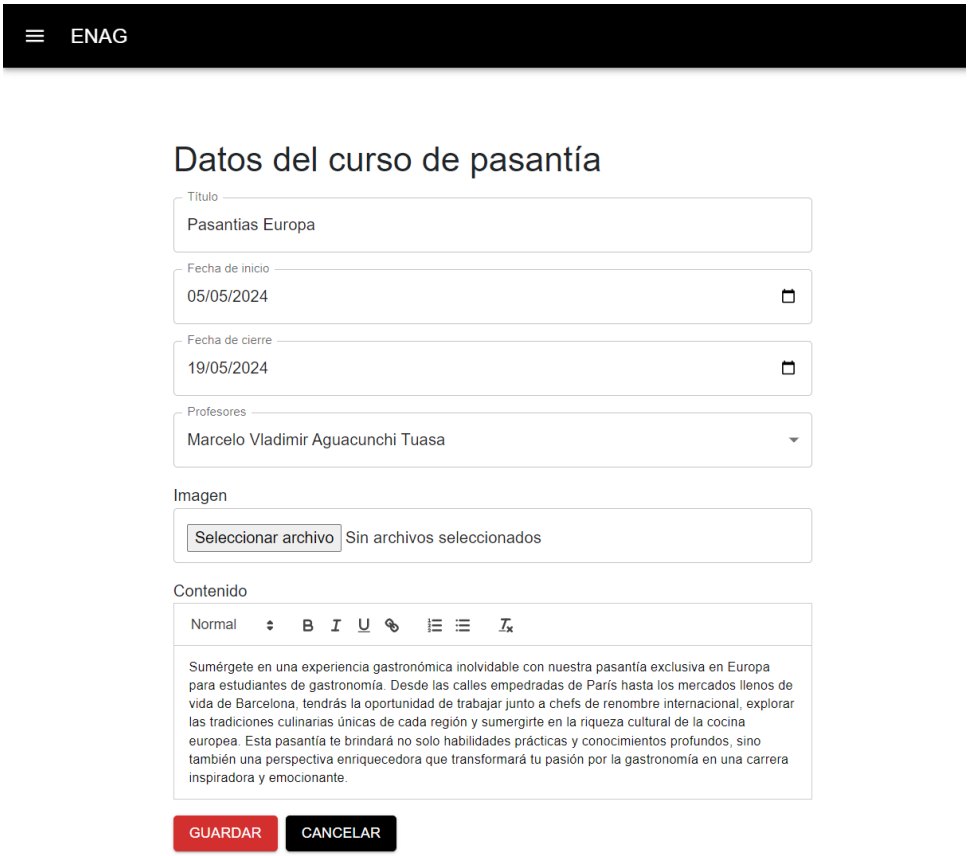


Figura E30. Formulario de edición de curso de pasantía

7.3. Eliminación de curso de pasantía

Al dar click en el ícono de basurero se muestra una ventana emergente de confirmación para iniciar con la eliminación del curso de pasantía. Para eliminar el curso se debe confirmar con el botón “OK”, se mostrará una ventana emergente de éxito, de lo contrario, se mostrará una ventana emergente de error.

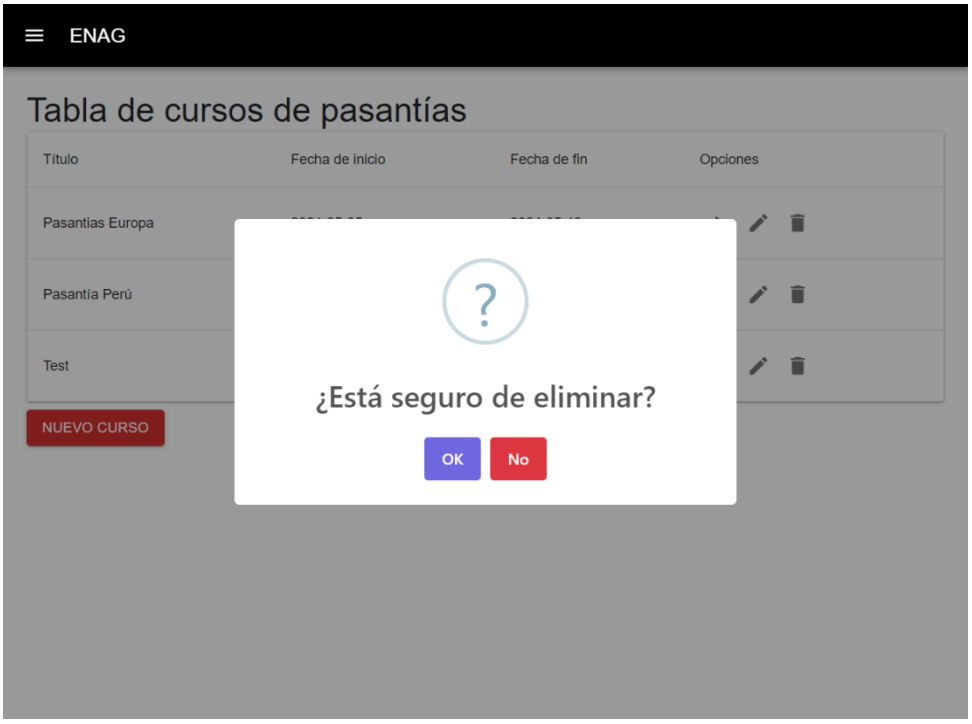


Figura E 31. Ventana emergente de eliminación de curso de pasantía

7.4. Visualización de curso de pasantía

Al dar click en el ícono de flecha, se redirigirá a la pantalla de principal de visualización de curso de pasantía. La información que se muestra:

Datos del curso

-Título

-Contenido

Listado de estudiantes inscritos

-Nombre de estudiante

-Ícono de basurero: Elimina el estudiante seleccionado y muestra una ventana emergente para la confirmación de eliminación.

Botones

-Botón agregar estudiante: Muestra una ventana emergente para agregar un nuevo estudiante.

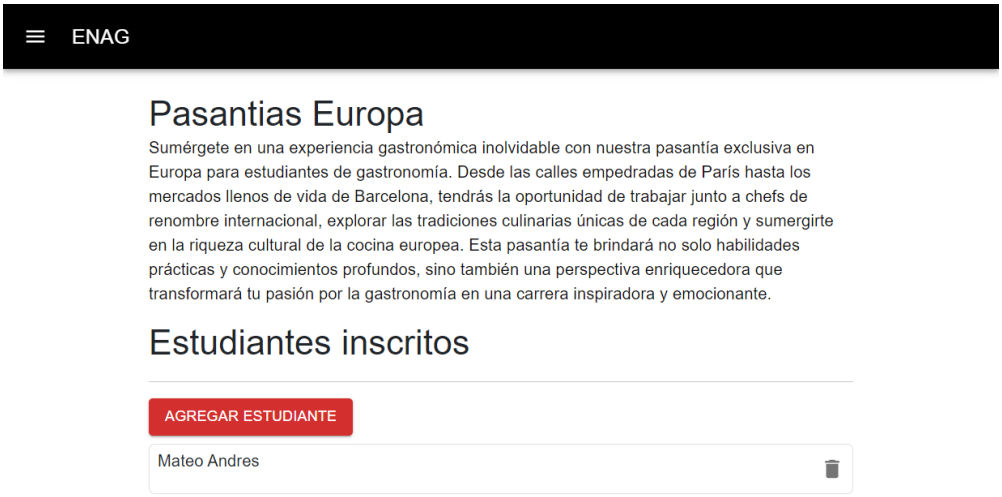


Figura E32. Visualización de curso de pasantía

7.4.1. Agregar estudiante al curso de pasantía

Al dar click en el botón de “AGREGAR ESTUDIANTE” se muestra una ventana emergente para agregar un nuevo estudiante al curso de pasantía. Para agregar el estudiante al curso de pasantía se debe seleccionar de la lista desplegable el estudiante deseado y dar click al botón “GUARDAR”.

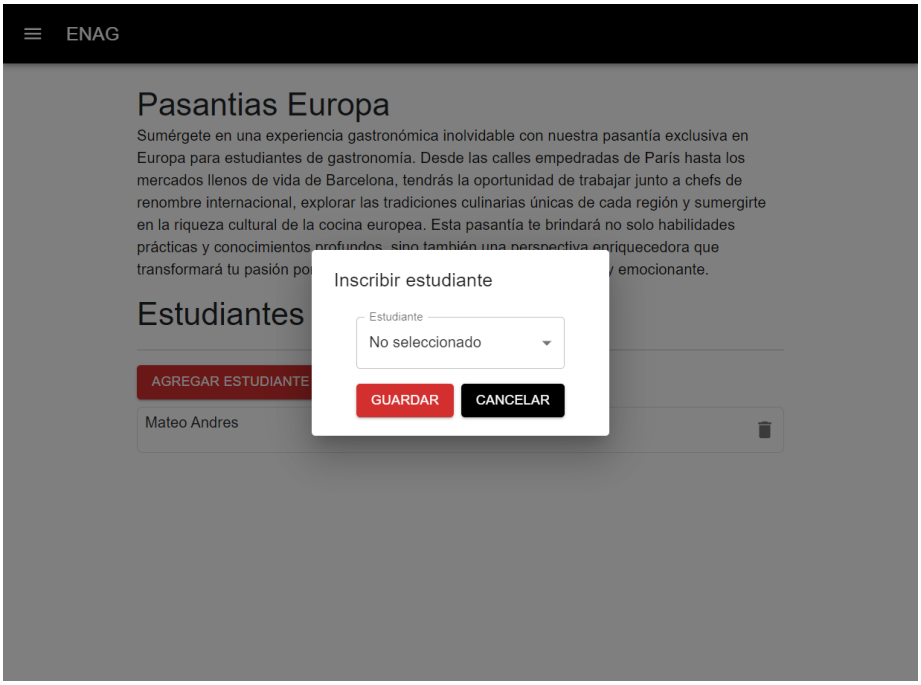


Figura E33. Ventana emergente para agregar estudiante

7.4.2. Eliminación de estudiante al curso de pasantía

Al dar click en el ícono de basurero se muestra una ventana emergente de confirmación para iniciar con la eliminación del estudiante del curso de pasantía. Para eliminar el estudiante del curso de pasantía se debe confirmar con el botón “OK”, se mostrará una ventana emergente de éxito, de lo contrario, se mostrará una ventana emergente de error.

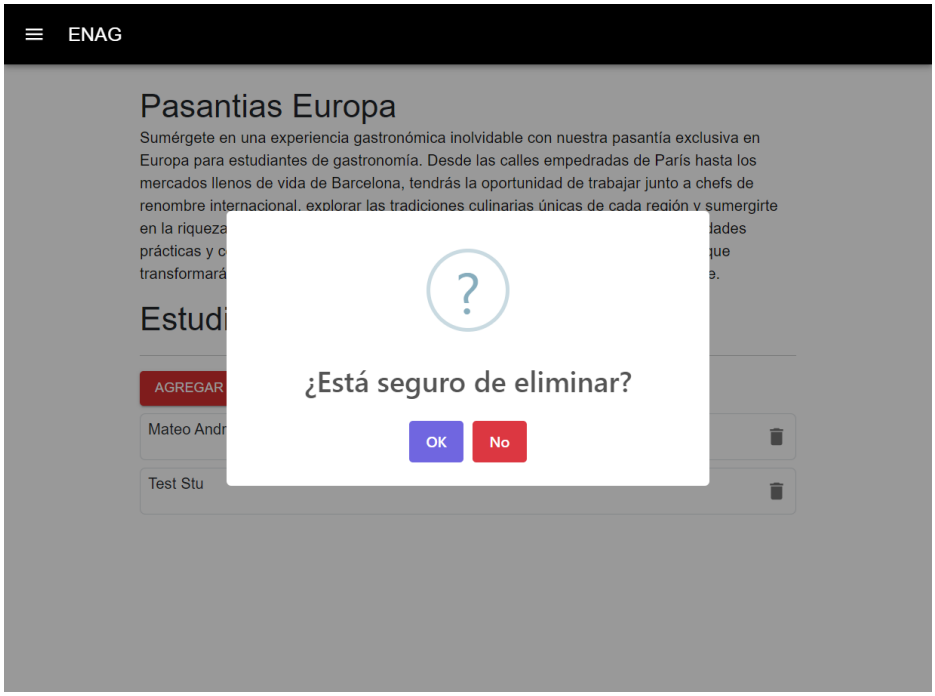


Figura E34. Ventana emergente de eliminación de estudiante de curso de pasantía

Profesor

El usuario debe ingresar al enlace de la aplicación y completar las credenciales para acceder. Será redirigido a la pantalla principal del usuario de tipo profesor.

1. Ingreso a la aplicación

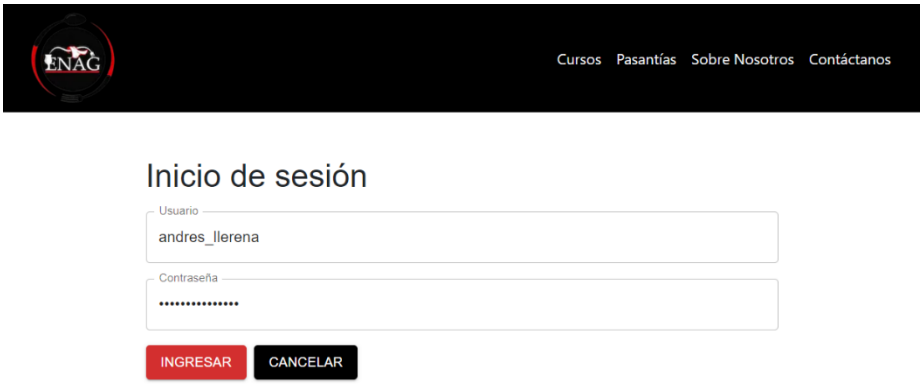


Figura E35. Inicio de sesión profesor

La pantalla principal para el usuario de tipo profesor muestra la siguiente información para este rol:

Listado de cursos de pasantías

Listado de módulos

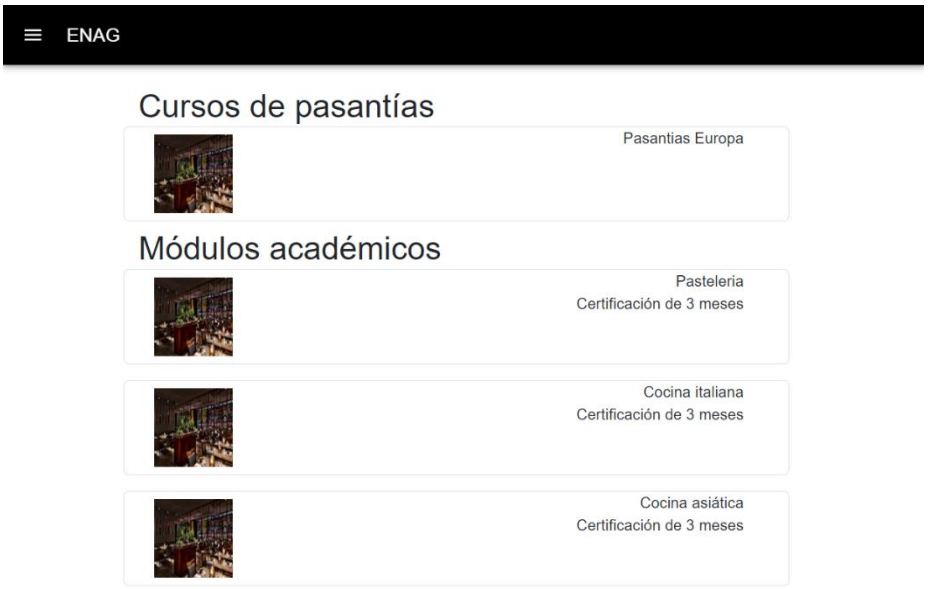


Figura E36. Página principal para rol profesor

2. Gestión de módulo

La pantalla principal para la visualización de un módulo le permite al usuario la gestión de secciones y muestra la siguiente información:

Recursos

-Archivo de hoja de vida del docente

-Archivo de planificación de académica de la materia

-Evento asistencias: Al dar click muestra la página de asistencias que permite al profesor la gestión de asistencias del módulo.

-Evento calificaciones: Al dar click muestra la página de reporte de calificaciones del módulo.

Listado de secciones

-Nombre de sección

-Ícono de lápiz: Muestra el formulario para la edición de una sección.

-Ícono de basurero: Elimina la sección del módulo seleccionada y muestra una ventana emergente para la confirmación.

Botones

-Botón crear nueva sección: Muestra el formulario para la creación de una nueva sección.

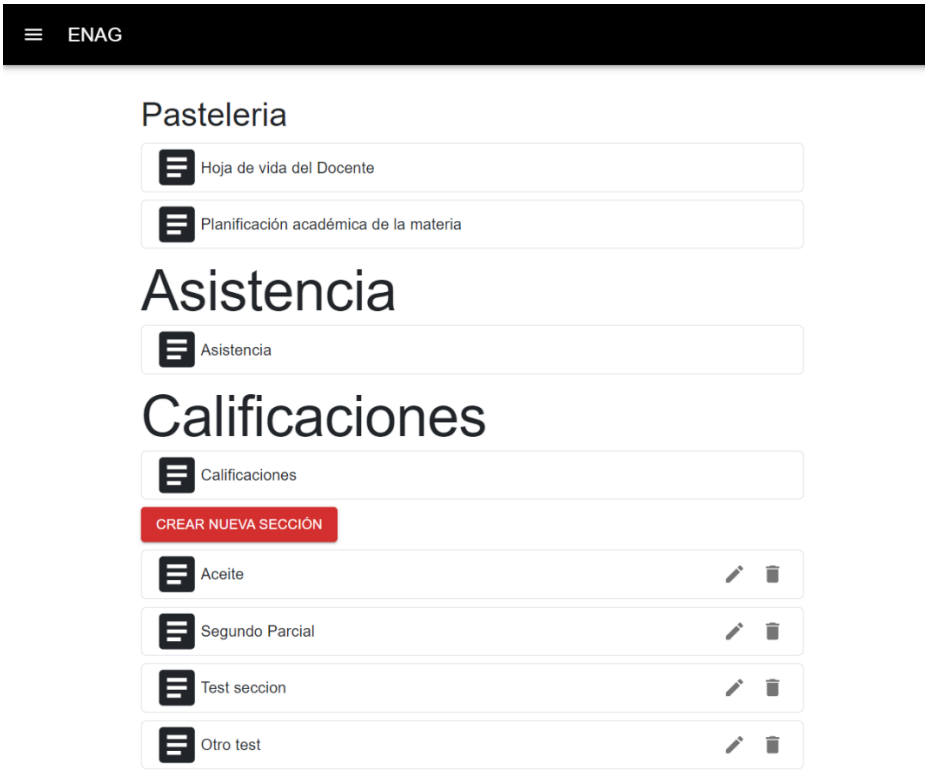


Figura E37. Página de visualización de módulo para rol de profesor

2.1. Creación de sección

La pantalla de creación de sección muestra la siguiente información:

Campos de entrada

-Título

-Contenido

Botones

-Botón guardar: Guarda los datos para crear la nueva sección

-Botón cancelar: Cancela la acción de crear sección

Para crear la sección debe completar los campos con información correcta, en caso de ser así, se mostrará una ventana emergente de éxito, de lo contrario se mostrará una ventana emergente de fallo.



Figura E38. Formulario de creación de sección

2.2. Edición de sección

La pantalla de edición de sección muestra la siguiente información cargada:

Campos de entrada cargados

-Título

-Contenido

Botones

-Botón guardar: Guarda los datos para editar la sección

-Botón cancelar: Cancela la acción de edición de sección

Para editar la sección debe completar los campos con información correcta, en caso de ser así, se mostrará una ventana emergente de éxito, de lo contrario se mostrará una ventana emergente de fallo.



Figura E39. Formulario de edición de sección

2.3. Eliminación de sección

Al dar click en el ícono de basurero se muestra una ventana emergente de confirmación para iniciar con la eliminación de la sección. Para eliminar la sección se debe confirmar con el botón “OK”, se mostrará una ventana emergente de éxito, de lo contrario, se mostrará una ventana emergente de error.

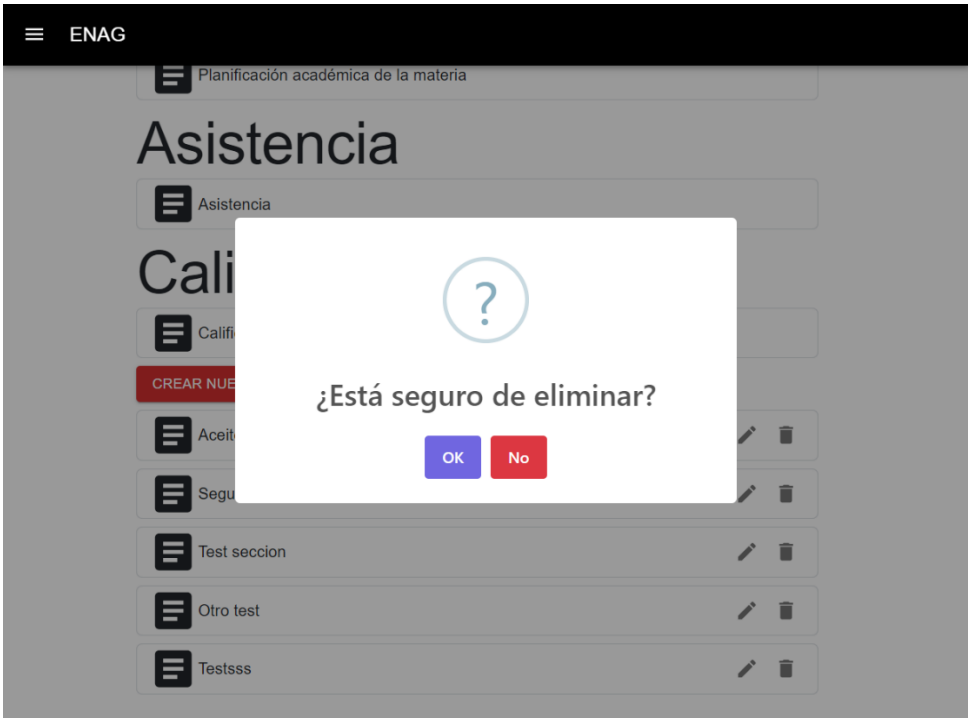


Figura E40. Ventana emergente de eliminación de sección

2.4. Visualización de sección

Al dar click en la sección, se redirigirá a la pantalla de principal de visualización de sección. La información que se muestra:

Datos de sección

-Título

-Contenido

Listado de recursos

-Nombre de recurso

-Ícono de basurero: Elimina el recurso seleccionado y muestra una ventana emergente para la confirmación de eliminación.

Listado de actividades

-Nombre de actividad

- Ícono de lápiz: Muestra el formulario para la edición de la actividad.

- Ícono de basurero: Elimina el recurso seleccionado y muestra una ventana emergente para la confirmación de eliminación.

Botones

-Botón nuevo recurso: Muestra una ventana emergente para agregar un nuevo recurso.

-Botón nueva actividad: Muestra el formulario para la creación de una nueva actividad.



Figura E41. Visualización de sección para rol de profesor

2.4.1. Agregar recurso a la sección

Al dar click en el botón de “NUEVO RECURSO” se muestra una ventana emergente para agregar un nuevo recurso a la sección. Para agregar el recurso a la sección se debe cargar el archivo deseado y dar click al botón “GUARDAR”.

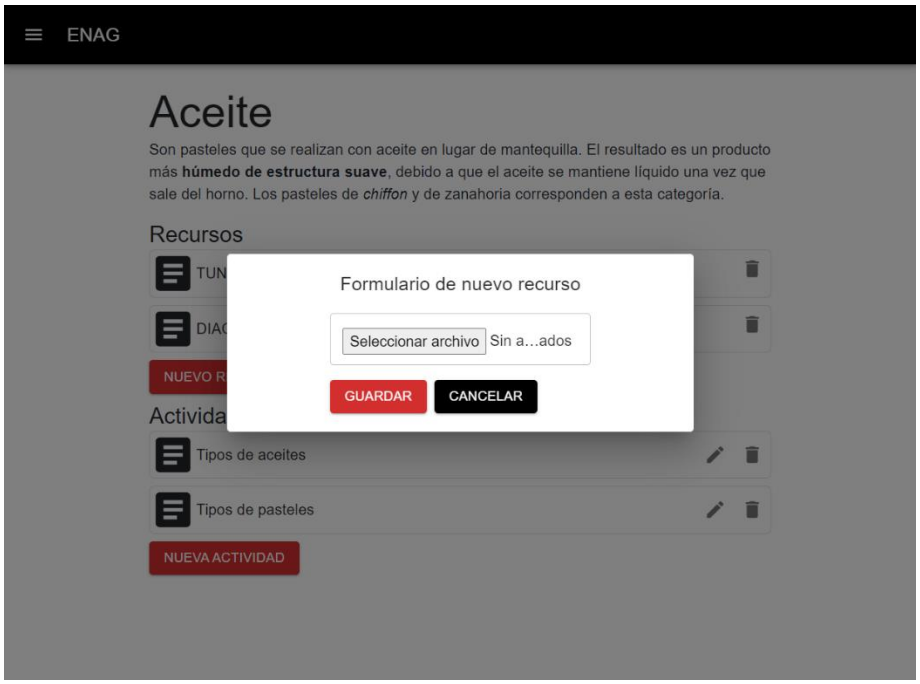


Figura E42. Ventana emergente para agregar estudiante

2.4.2. Eliminación de recurso de la sección

Al dar click en el ícono de basurero se muestra una ventana emergente de confirmación para iniciar con la eliminación del recurso de la sección. Para eliminar el recurso de la sección se debe confirmar con el botón “OK”, se mostrará una ventana emergente de éxito, de lo contrario, se mostrará una ventana emergente de error.

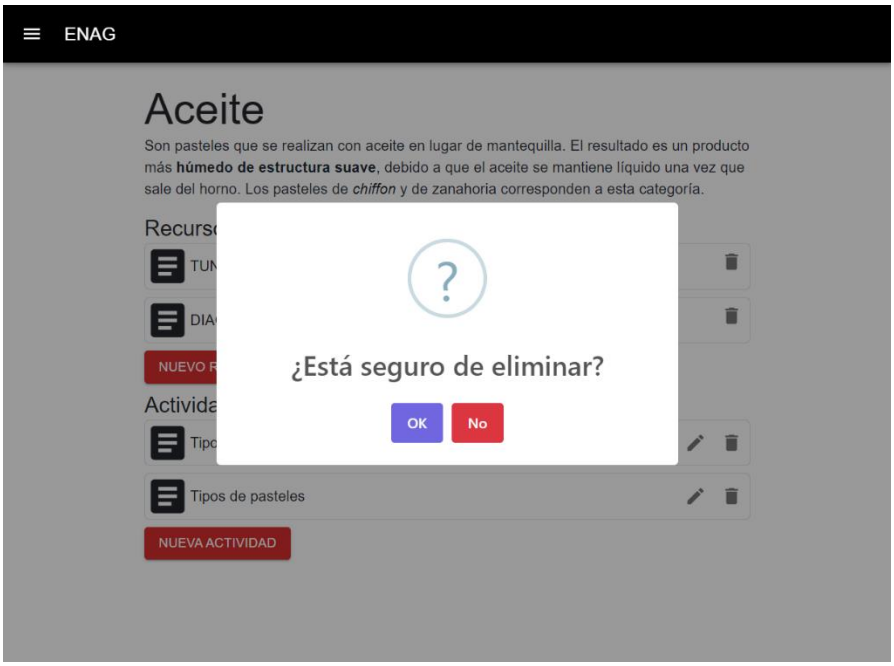


Figura E43. Ventana emergente de eliminación de recurso de sección

2.4.3. Creación de actividad

La pantalla de creación de actividad muestra la siguiente información:

Campos de entrada

-Título

-Fecha límite de entrega

-Ponderación

-Contenido

Botones

-Botón guardar: Guarda los datos para crear la nueva actividad

-Botón cancelar: Cancela la acción de crear actividad

Para crear la actividad debe completar los campos con información correcta, en caso de ser así, se mostrará una ventana emergente de éxito, de lo contrario se mostrará una ventana emergente de fallo.

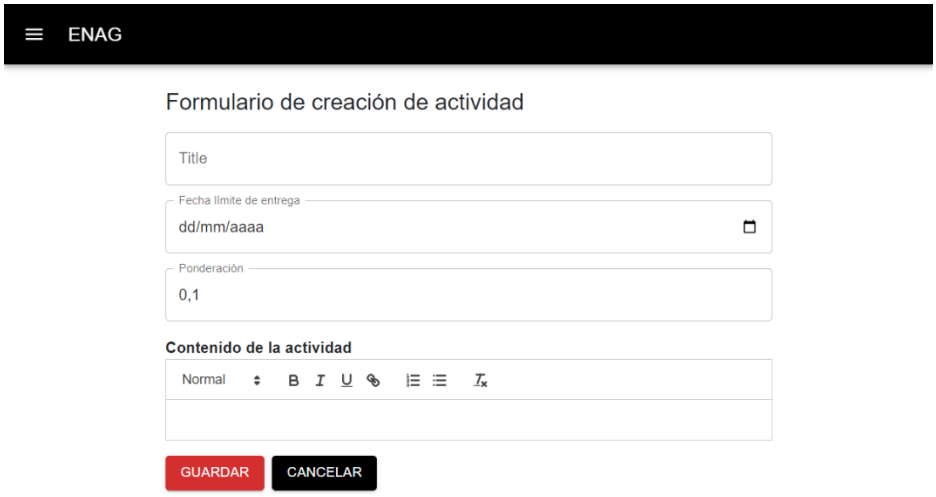


Figura E44. Formulario de creación de actividad

2.4.3. Edición de actividad

La pantalla de edición de actividad muestra la siguiente información cargada:

Campos de entrada cargados

-Título

-Fecha límite de entrega

-Ponderación

-Contenido

Botones

-Botón guardar: Guarda los datos para editar la actividad

-Botón cancelar: Cancela la acción de edición de actividad

Para editar la actividad debe completar los campos con información correcta, en caso de ser así, se mostrará una ventana emergente de éxito, de lo contrario se mostrará una ventana emergente de fallo.



Figura E45. Formulario de edición de actividad

2.4.4. Eliminación de actividad

Al dar click en el ícono de basurero se muestra una ventana emergente de confirmación para iniciar con la eliminación de la actividad. Para eliminar la actividad se debe confirmar con el botón “OK”, se mostrará una ventana emergente de éxito, de lo contrario, se mostrará una ventana emergente de error.



Figura E46. Ventana emergente de eliminación de actividad

2.4.5. Visualización de actividad

Al dar click en la actividad, se redirigirá a la pantalla de principal de visualización de actividad. La información que se muestra:

Datos de actividad

-Título

-Contenido

-Límite de entrega

Listado de recursos

-Nombre de recurso

-Ícono de basurero: Elimina el recurso seleccionado y muestra una ventana emergente para la confirmación de eliminación.

Botones

-Botón agregar recurso: Muestra una ventana emergente para agregar un nuevo recurso.

Tabla de entregas de estudiantes

-Estudiante

-Calificación

-Entrega: Archivos entregados por el estudiante

-Botón calificar: Muestra el formulario para asignar calificación al registro seleccionado.

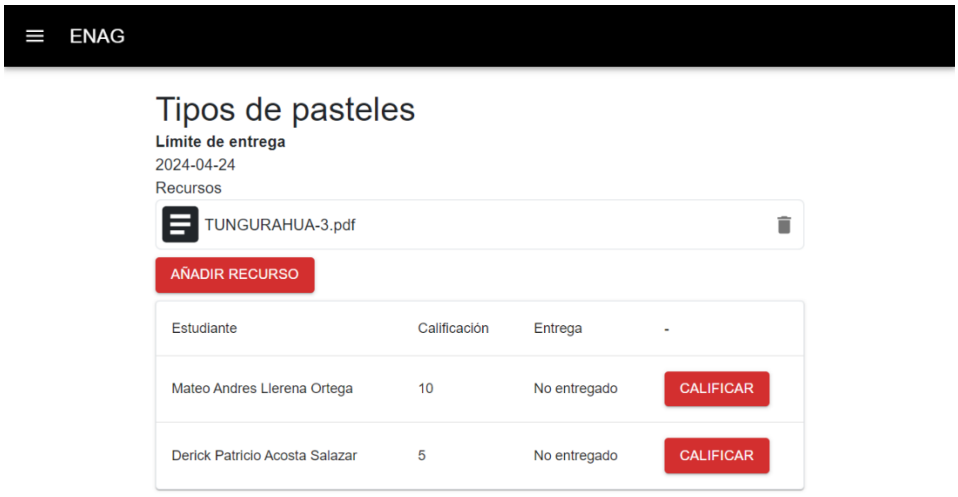


Figura E47. Visualización de actividad

2.4.5.1. Agregar recurso a la actividad

Al dar click en el botón de “AGREGAR RECURSO” se muestra una ventana emergente para agregar un nuevo recurso a la actividad. Para agregar el recurso se debe cargar el archivo deseado y dar click al botón “GUARDAR”.

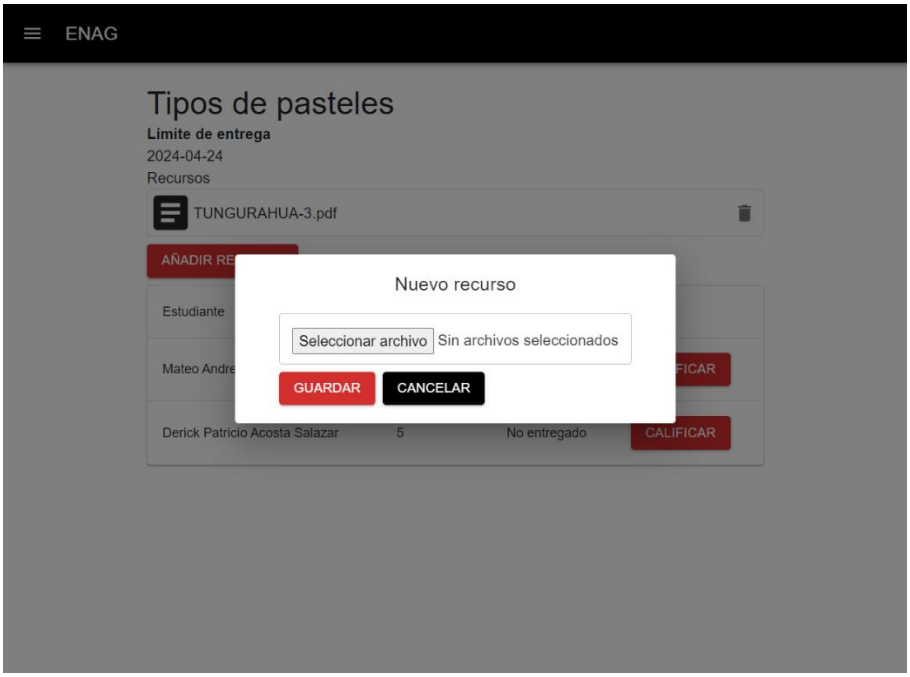


Figura E48. Ventana emergente para agregar recurso a la actividad

2.4.5.2. Revisión de entrega

La pantalla de revisión de actividad muestra la siguiente información:

Estados

-Estado de la calificación

-Estado de la entrega

Campos de entrada

-Calificación

-Comentarios

Listado de entregas

-Archivos entregados por el estudiante

Botones

-Botón guardar: Guarda los datos para de la revisión de actividad

-Botón cancelar: Cancela la acción de revisión de actividad



Figura E49. Formulario de revisión de entrega

2.4.6. Gestión de asistencias

La pantalla de gestión de asistencias muestra la siguiente información cargada:

Tabla de asistencias

-Fecha

-Descripción

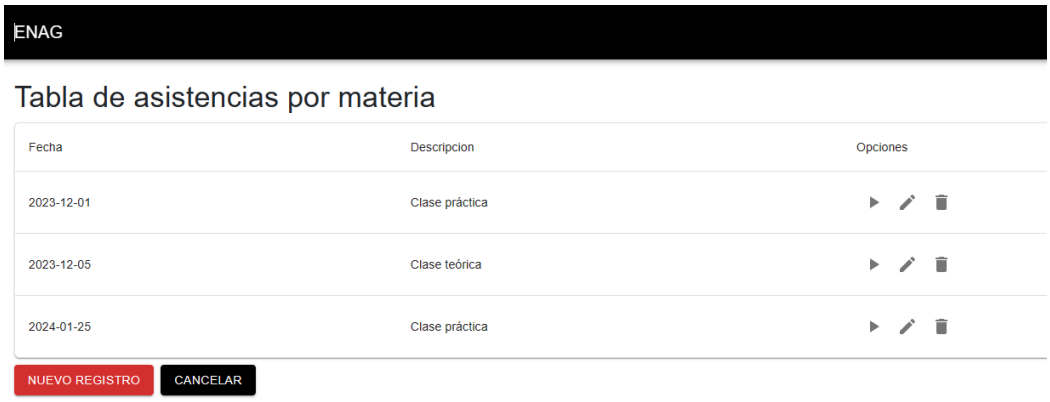
-Ícono de flecha: Permite la toma de asistencia

-Ícono de lápiz: Muestra el formulario de edición del evento de asistencia

-Ícono de basurero: Elimina el registro seleccionado y muestra una ventana emergente para la confirmación de eliminación.

Botones

-Botón nuevo registro: Muestra el formulario para la creación de un nuevo evento de asistencia.



2.4.6.1. Creación de evento de asistencia

La pantalla de creación de evento de asistencia muestra la siguiente información:

Campos de entrada

-Fecha de asistencia

-Descripción

Botones

-Botón guardar: Guarda los datos para crear el nuevo evento de asistencia

-Botón cancelar: Cancela la acción de crear evento de asistencia



Figura E50. Formulario de creación de evento de asistencia

2.4.6.2. Edición de evento de asistencia

La pantalla de edición de evento de asistencia muestra la siguiente información cargada:

Campos de entrada cargados

-Fecha de asistencia

-Descripción

Botones

-Botón guardar: Guarda los datos para editar el evento de asistencia

-Botón cancelar: Cancela la acción de edición de evento de asistencia

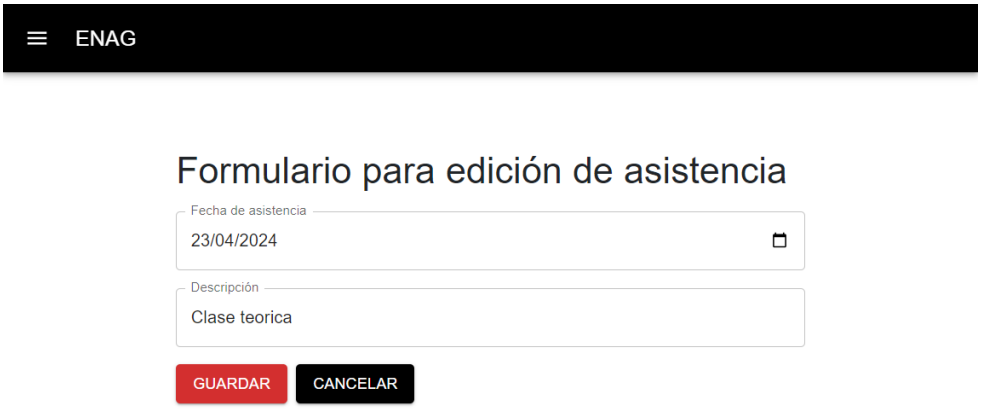


Figura E51. Formulario de edición de evento de asistencia

2.4.6.3. Eliminación de evento de asistencia

Al dar click en el ícono de basurero se muestra una ventana emergente de confirmación para iniciar con la eliminación del evento de asistencia. Para eliminar el evento de asistencia se debe confirmar con el botón “OK”, se mostrará una ventana emergente de éxito, de lo contrario, se mostrará una ventana emergente de error.

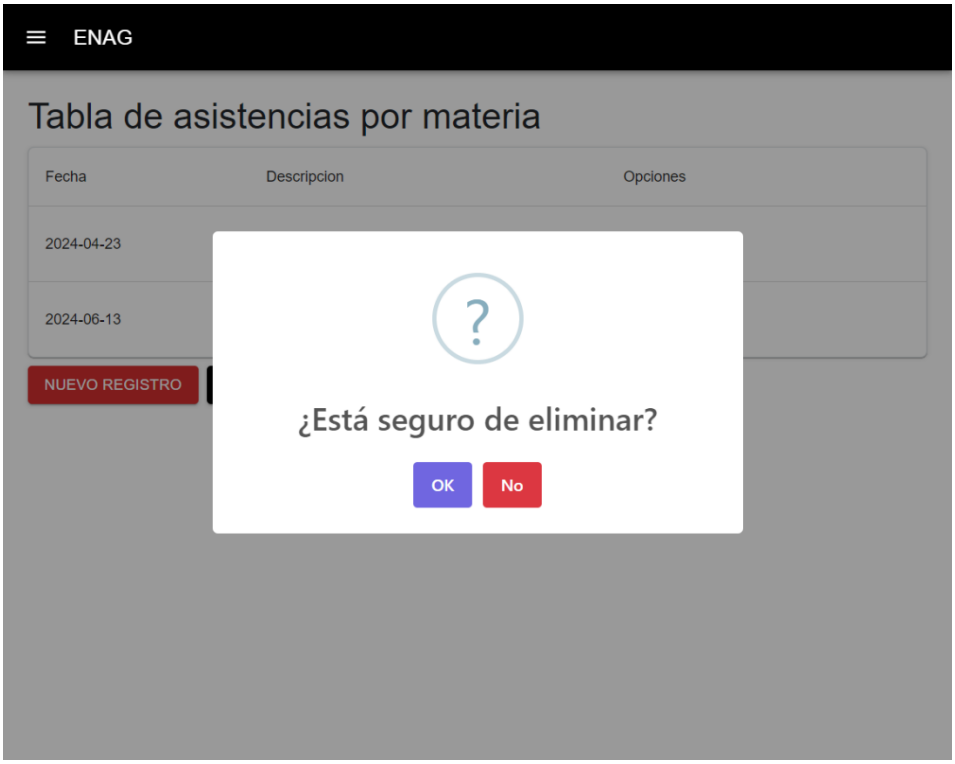


Figura E52. Ventana emergente de eliminación de evento de asistencia

2.4.6.4. Toma de asistencia

La pantalla de toma de asistencia muestra la siguiente información:

Tabla de registro de asistencia

-Estudiante

-Tipo de sesión

Opciones de asistencia

-P: Presente

-A: Atraso

-F: Falta

Botones

-Botón guardar: Guarda los datos para de la toma de asistencia

-Botón cancelar: Cancela la acción de toma de asistencia

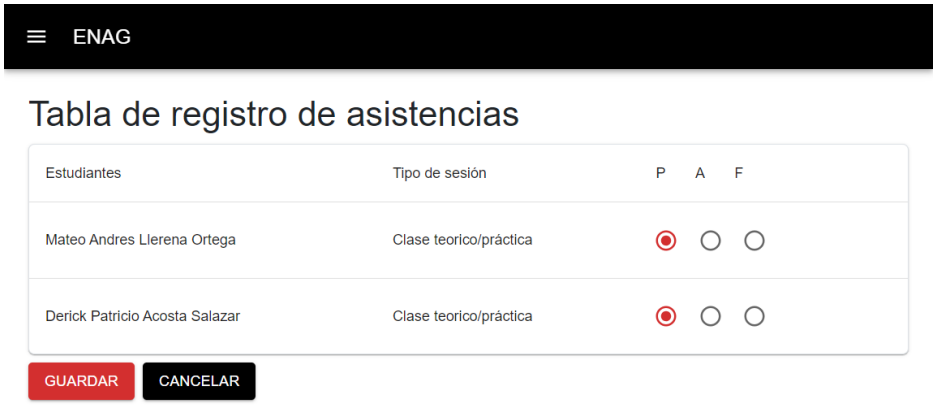


Figura E53. Toma de asistencia

3. Gestión de curso de pasantía

La pantalla principal para la visualización de un curso de pasantía le permite al usuario la gestión de actividades de reporte y muestra la siguiente información:

Datos de curso de pasantía

-Título

-Contenido

Listado de actividades de reporte

-Nombre de actividad

-Ícono de lápiz: Muestra el formulario para la edición de una actividad.

-Ícono de basurero: Elimina la actividad del curso seleccionada y muestra una ventana emergente para la confirmación.

Botones

-Botón crear nueva actividad: Muestra el formulario para la creación de una nueva actividad.



Figura E54. Página de visualización de curso de pasantía

3.1. Creación de actividad

La pantalla de creación de actividad muestra la siguiente información:

Campos de entrada

-Título

-Contenido

Botones

-Botón guardar: Guarda los datos para crear la nueva actividad

-Botón cancelar: Cancela la acción de crear actividad

Para crear la actividad debe completar los campos con información correcta, en caso de ser así, se mostrará una ventana emergente de éxito, de lo contrario se mostrará una ventana emergente de fallo.

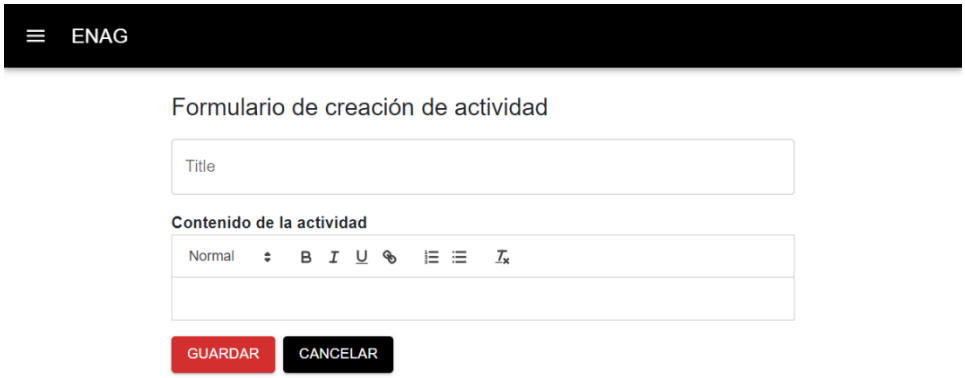


Figura E55. Formulario de creación de actividad

3.2. Edición de actividad

La pantalla de edición de actividad muestra la siguiente información cargada:

Campos de entrada cargados

-Título

-Contenido

Botones

-Botón guardar: Guarda los datos para editar la actividad

-Botón cancelar: Cancela la acción de edición de actividad

Para editar la actividad debe completar los campos con información correcta, en caso de ser así, se mostrará una ventana emergente de éxito, de lo contrario se mostrará una ventana emergente de fallo.

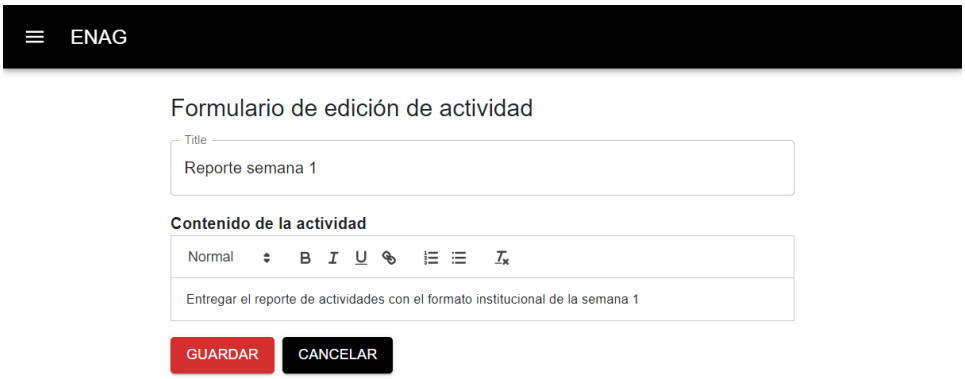


Figura E56. Formulario de edición de actividad

3.3. Eliminación de actividad

Al dar click en el ícono de basurero se muestra una ventana emergente de confirmación para iniciar con la eliminación de la actividad. Para eliminar la actividad se debe confirmar con el botón “OK”, se mostrará una ventana emergente de éxito, de lo contrario, se mostrará una ventana emergente de error.



Figura E57. Ventana emergente de eliminación de actividad

3.4. Visualización de actividad

Al dar click en la actividad, se redirigirá a la pantalla de principal de visualización de actividad. La información que se muestra:

Datos de actividad

-Título

-Contenido

Tabla de entregas de estudiantes

-Estudiante

-Entrega: Archivos entregados por el estudiante

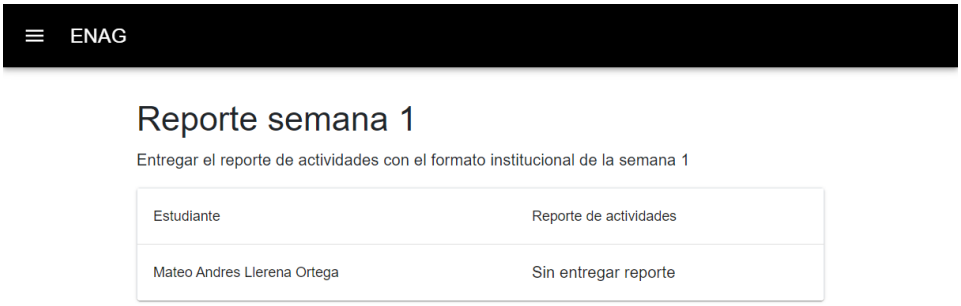


Figura E 58. Visualización de actividad de reporte de pasantías

Estudiante

El usuario debe ingresar al enlace de la aplicación y completar las credenciales para acceder. Será redirigido a la pantalla principal del usuario de tipo estudiante.

1. Ingreso a la aplicación

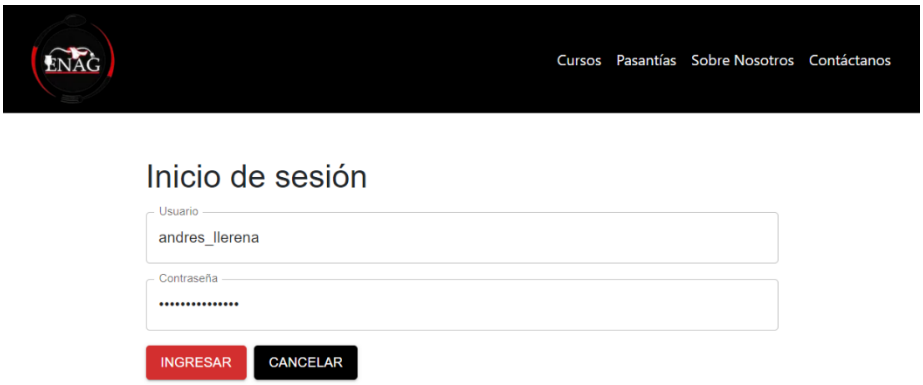


Figura E59. Inicio de sesión estudiante

La pantalla principal para el usuario de tipo estudiante muestra la siguiente información para este rol:

Listado de cursos de pasantías

Listado de cursos

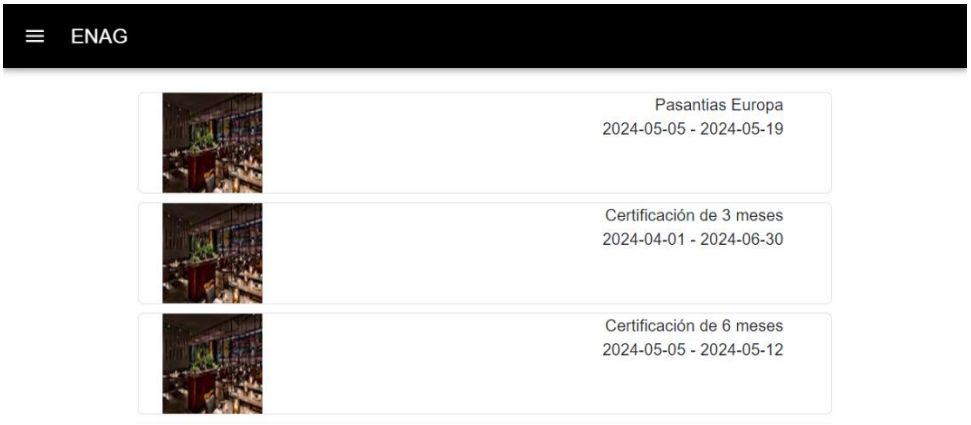


Figura E60. Página de visualización de pantalla principal para rol estudiante

2.Visualización de curso

Al dar click en el curso, se redirigirá a la pantalla de principal de visualización de curso. La información que se muestra:

Datos del curso

-Título

-Contenido

Listado de módulos

-Título

-Imagen



Figura E61. Visualización de curso

3. Visualización de módulo

Al dar click en el módulo, se redirigirá a la pantalla de principal de visualización de módulo. La información que se muestra:

Recursos

-Archivo de hoja de vida del docente

-Archivo de planificación de académica de la materia

-Evento asistencias: Al dar click muestra la página de reporte de asistencias del módulo

-Evento calificaciones: Al dar click muestra la página de reporte de calificaciones del módulo.

Listado de secciones

-Nombre de sección

-Ícono de flecha: Despliega el contenido de la sección

Sección desplegada

-Título

-Contenido

-Listado de recursos

-Listado de actividades

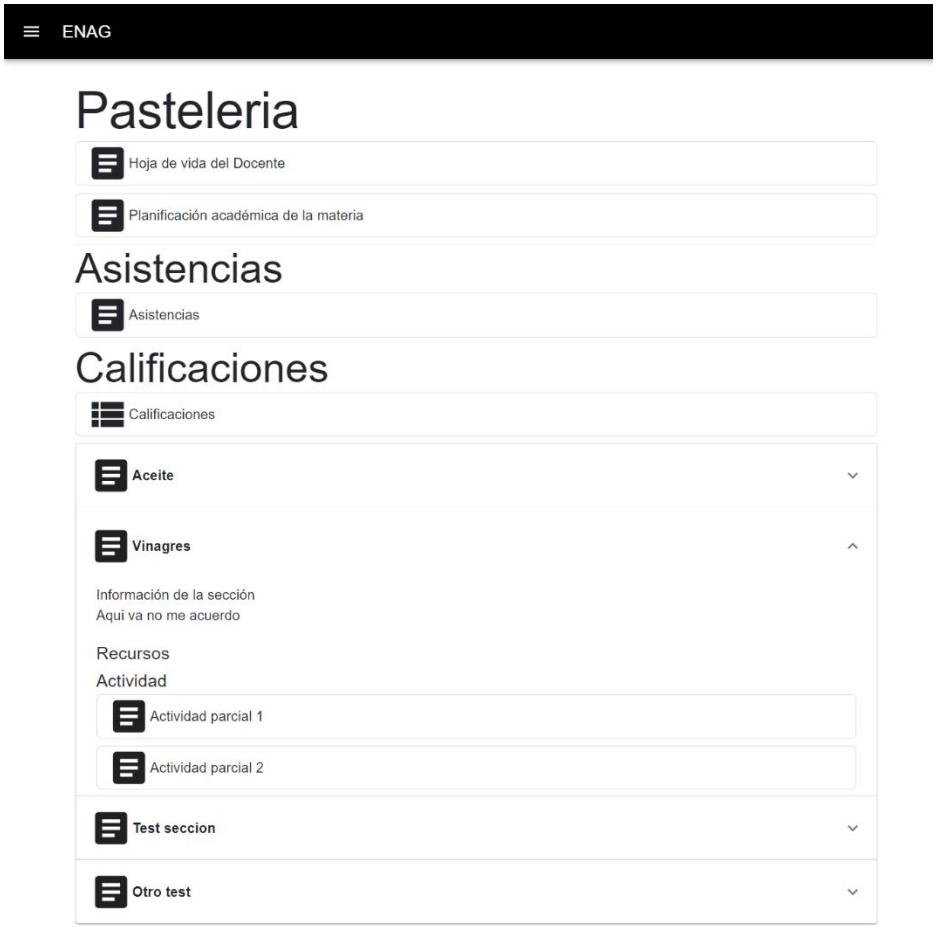


Figura E62. Visualización de módulo

3. Visualización de actividad

Al dar click en la actividad, se redirigirá a la pantalla de principal de visualización de actividad. La información que se muestra:

Datos de la actividad

-Título

-Contenido

-Listado de recursos

Tabla de entrega

-Estado de entrega

-Estado de calificación/Calificación

-Archivos enviados

-Observaciones

Botones

-Botón agregar entrega: Muestra el formulario para agregar entrega

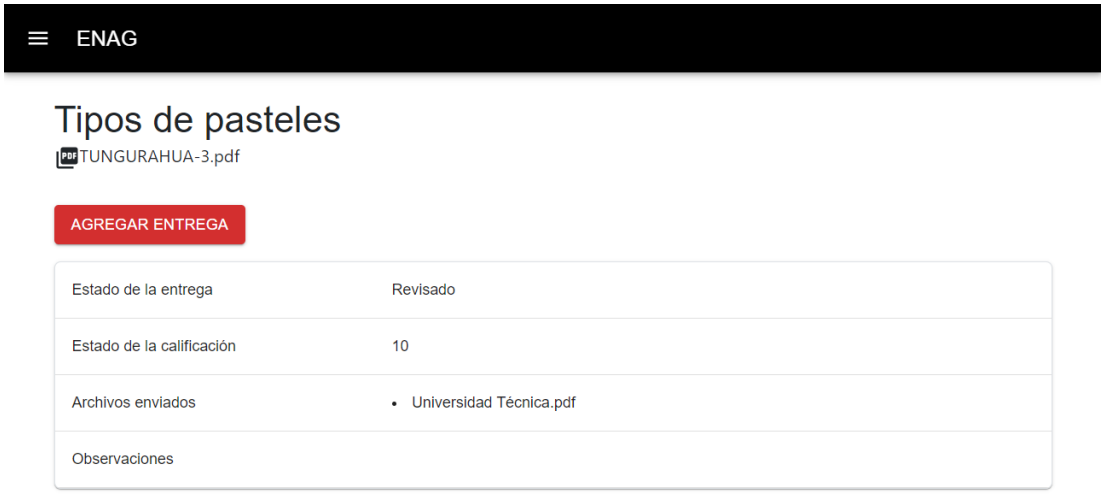


Figura E63. Visualización de actividad

4. Entrega de actividad

Al dar click en el botón agregar entrega, se redirigirá a la pantalla de principal de entrega de actividad. La información que se muestra:

Recursos

-Zona de arrastre

-Archivos entregados

Botones

-Botón guardar cambios: Guarda los cambios realizados en la entrega

-Botón cancelar: Cancela la acción de agregar entrega

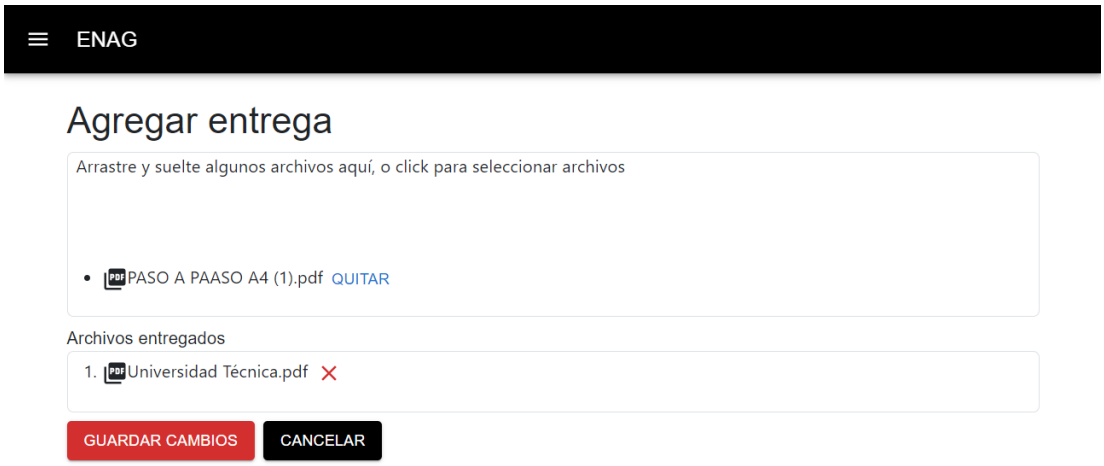


Figura E64. Entrega de actividad

5. Visualización de asistencias

Al dar click en asistencias, se redirigirá a la pantalla de principal de visualización de asistencias. La información que se muestra:

Tabla de asistencias

-Fecha

-Descripción

-Estado

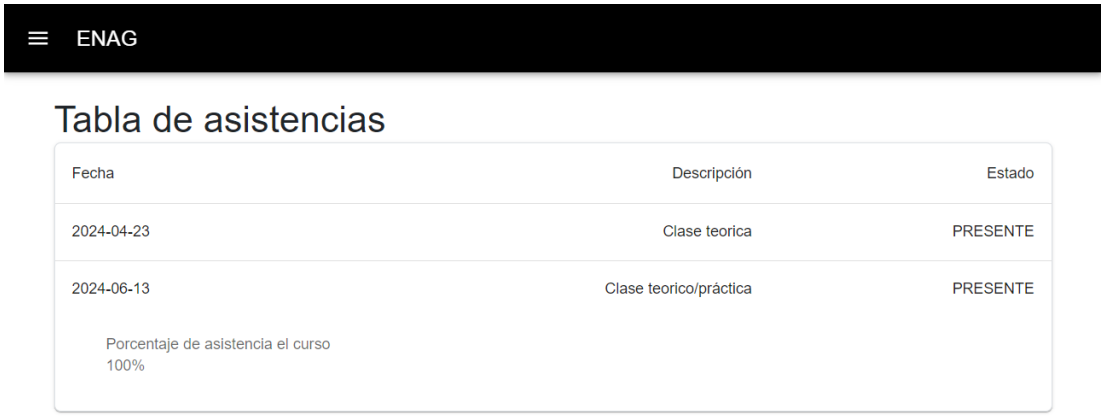


Figura E65. Tabla de visualización de asistencias

6. Visualización de calificaciones

Al dar click en calificaciones, se redirigirá a la pantalla de principal de visualización de calificaciones. La información que se muestra:

Tabla de calificaciones

-Sección

-Actividad

-Ponderación

-Calificación

-Observaciones

-Total por sección

-Total del módulo

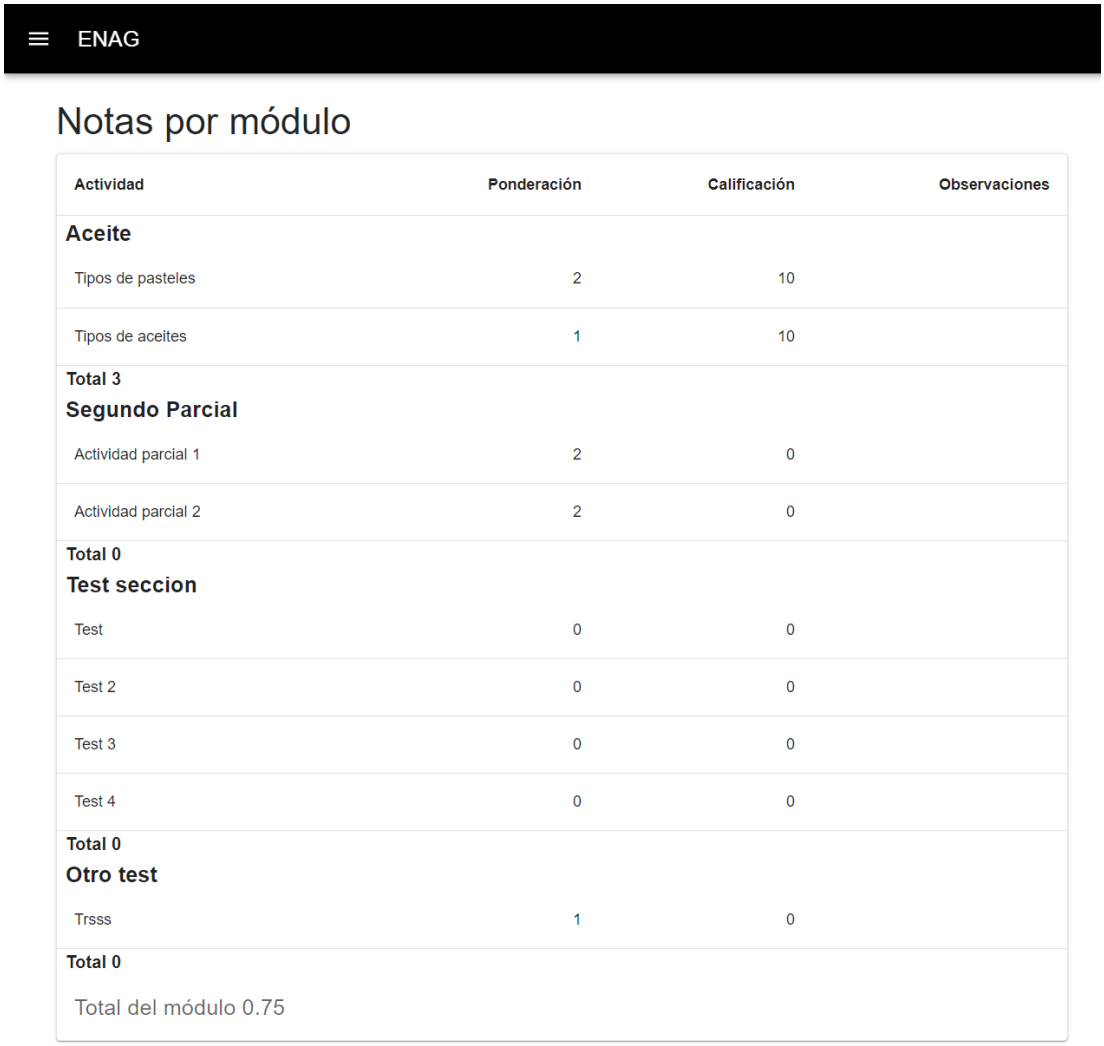


Figura E66. Visualización de calificaciones

7.Visualización de curso de pasantías

Al dar click en el curso de pasantía, se redirigirá a la pantalla de principal de visualización de curso. La información que se muestra:

Datos de curso

-Título

-Contenido

Listado de actividades de reporte

-Nombre



Figura E67. Visualización de curso de pasantía

8. Visualización de actividad de pasantía

Al dar click en la actividad, se redirigirá a la pantalla de principal de visualización de actividad. La información que se muestra:

Datos de actividad

-Título

-Contenido

Opciones de entrega

-Archivo: Muestra el componente para entrega por medio de archivo

-Formulario: Muestra el componente para entrega por medio de formulario

Botones

-Botón agregar actividad: Guarda los datos para la entrega de actividad

a. Entrega por archivo

Al dar click en la opción archivo, se despliega el componente de entrega por medio de archivo. La información que muestra:

Campos de entrada

-Campo de entrada para carga de archivo

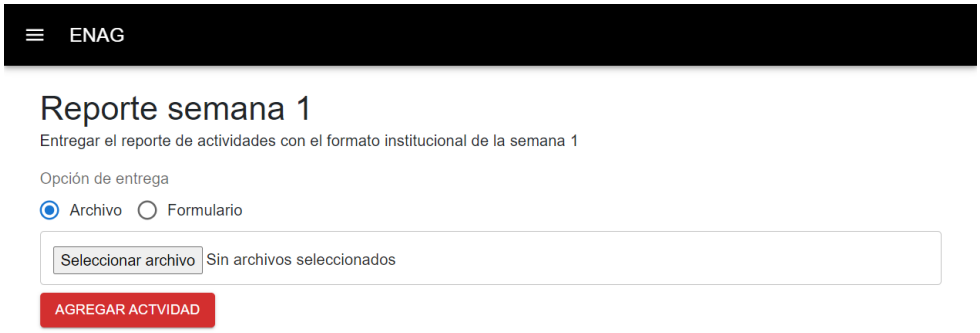


Figura E68. Visualización de entrega por medio de archivo

b. Entrega por formulario

Al dar click en la opción formulario, se despliega el componente de entrega por medio de formulario. La información que muestra:

Campos de entrada

-Fecha

-Actividad

-Ícono de basurero: Elimina la fila seleccionada

-Ícono de cruz: Agrega una nueva fila

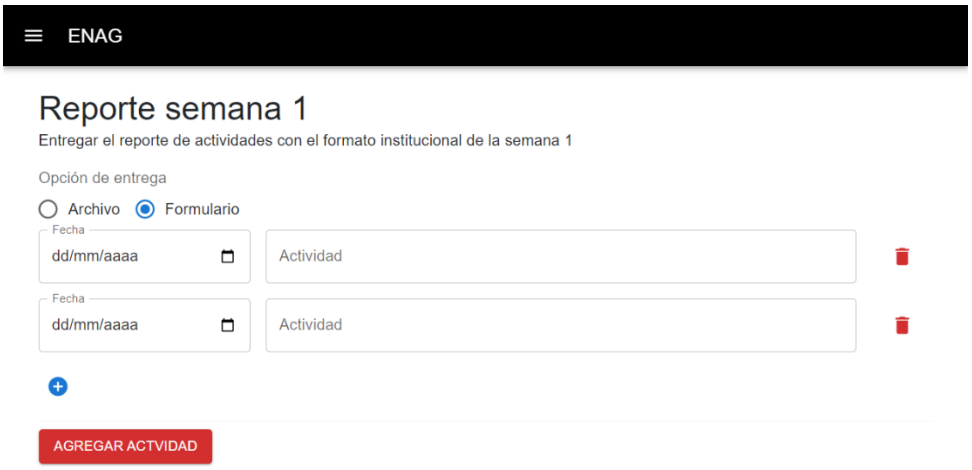


Figura E69. Visualización de entrega por medio de formulario