

**Plataforma e-learning como herramienta de apoyo interactiva para los  
estudiantes y docentes de la institución educativa del Peñón Bolívar  
(INELPE)**

**Abner David Henríquez Chinchilla**

**Luis Antonio Venecia Rodríguez**

**Universidad Popular del Cesar – Seccional Aguachica**

**Facultad de Ingenierías y Tecnológicas**

**Programa Ingeniería de Sistemas**

**2024**

**Plataforma e-learning como herramienta de apoyo interactiva para los  
estudiantes y docentes de la institución educativa del Peñón Bolívar  
(INELPE)**

**Abner David Henríquez Chinchilla**

**Luis Antonio Venecia Rodríguez**

**Proyecto de grado para optar el título de Ingeniero de Sistemas,  
modalidad presencial.**

**Director**

**Mg. Yulieth Galvis**

**Co-Director**

**Mg. Luis Manuel Palmera**

**Universidad Popular del Cesar – Seccional Aguachica**

**Facultad de Ingenierías y Tecnológicas**

**Programa Ingeniería de Sistemas**

**2024**

## Tabla de contenido

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Planteamiento del problema .....                                            | 14 |
| 1.1 Formulación del problema .....                                             | 15 |
| 1.2 Justificación .....                                                        | 16 |
| 1.3 Objetivos .....                                                            | 17 |
| 1.3.1 Objetivo General .....                                                   | 17 |
| 1.3.2 Objetivo Específicos .....                                               | 17 |
| 1.4 Delimitación .....                                                         | 18 |
| 1.4.1 Temporal .....                                                           | 18 |
| 1.4.2 Espacial .....                                                           | 18 |
| 1.4.3 Contextual .....                                                         | 18 |
| 1.4.3.1 Aspecto geográfico .....                                               | 18 |
| 2. Marco referencial .....                                                     | 22 |
| 2.1 Marco histórico .....                                                      | 22 |
| Internacional .....                                                            | 22 |
| 2.2 Marco teórico .....                                                        | 32 |
| 2.2.1 Teoría de la Evolución de la educación en línea .....                    | 32 |
| 2.2.2 Teoría del aprendizaje y plataformas E-Learning .....                    | 32 |
| 2.2.3 Los MOOC como escenarios virtuales de acceso masivo al aprendizaje ..... | 34 |
| 2.2.4 Modelo pedagógico de la plataforma e-learning .....                      | 35 |
| 2.3 Marco conceptual .....                                                     | 35 |
| 2.3.1 E-learning. ....                                                         | 35 |

|                                                                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.3.2 Learning Management System. ....                                                                                                              | 36 |
| 2.3.3 Recursos Educativos abiertos (REA).....                                                                                                       | 36 |
| 2.3.4 El modelo educativo MOOC. ....                                                                                                                | 36 |
| 2.4 Marco Legal .....                                                                                                                               | 37 |
| 2.4.1 El sistema Educativo en Colombia.....                                                                                                         | 37 |
| 2.4.2 El tratamiento de datos .....                                                                                                                 | 38 |
| 2.4.3 Propiedad Intelectual .....                                                                                                                   | 38 |
| 3. Diseño metodológico .....                                                                                                                        | 41 |
| 3.1 Tipo de investigación.....                                                                                                                      | 41 |
| 3.4 Metodología de desarrollo de software .....                                                                                                     | 41 |
| 4. Esquema Temático .....                                                                                                                           | 43 |
| 4.1 Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales para operar la<br>plataforma E-learning de manera eficiente.....                    | 43 |
| 4.1.1 Análisis de los requerimientos funcionales y no funcionales .....                                                                             | 43 |
| 4.1.1.2 Roles de usuario plataforma .....                                                                                                           | 45 |
| 4.1.2 Diseño de la Plataforma E-learning .....                                                                                                      | 46 |
| 4.1.3 Requisitos funcionales .....                                                                                                                  | 48 |
| 4.1.4 Requisitos no funcionales .....                                                                                                               | 53 |
| 4.2 Proponer el diseño de la plataforma E-learning teniendo en cuenta el análisis<br>de requerimientos funcionales y no funcionales realizado. .... | 54 |
| 4.2.1 Diseño de navegación del administrador .....                                                                                                  | 55 |
| 4.2.2 Diseño de navegación del Docente .....                                                                                                        | 55 |
| 4.2.3 Diseño de navegación del estudiante .....                                                                                                     | 56 |
| 4.2.4 Diseño de navegación del Padre o Tutor .....                                                                                                  | 57 |
| 4.2.5 Diseño de navegación de Soporte Técnico .....                                                                                                 | 58 |

|                                                                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.2.6 Modelo entidad relación .....                                                                                    | 59  |
| 4.2.7 Modelado de la Plataforma E-learning.....                                                                        | 62  |
| 4.2.8 Diagramas UML .....                                                                                              | 63  |
| 4.2.9 Descripción de casos de uso .....                                                                                | 67  |
| 4.3 Codificar la plataforma E-learning con su respectiva prueba de concepto para validar los aspectos funcionales..... | 73  |
| 4.3.1 Fase de planificación y estimación .....                                                                         | 73  |
| 4.3.2 Fase de implementación de la plataforma E-learning .....                                                         | 84  |
| 4.3.3 Fase de revisión y retrospectiva .....                                                                           | 129 |
| 4.3.4 Fase de lanzamiento.....                                                                                         | 130 |
| Conclusiones .....                                                                                                     | 131 |
| Recomendaciones .....                                                                                                  | 133 |
| Referencias.....                                                                                                       | 134 |
| Anexo – Manual de usuario .....                                                                                        | 138 |

## Lista de tablas

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. Roles de usuario Plataforma E-learning.....                    | 45 |
| Tabla 2. Referencias Arquitecturas .....                                | 46 |
| Tabla 3. Requisitos funcionales admin Plataforma .....                  | 49 |
| Tabla 4. Requisitos funcionales Docente .....                           | 49 |
| Tabla 5. Requisitos funcionales estudiantes .....                       | 50 |
| Tabla 6. Requisitos funcionales Padre o Tutor .....                     | 51 |
| Tabla 7. Requisitos funcionales Soporte Técnico .....                   | 52 |
| Tabla 8. Requisitos no funcionales de la Plataforma .....               | 53 |
| Tabla 9. Descripción del caso de uso Login.....                         | 64 |
| Tabla 10. Descripción del caso de uso administrador.....                | 67 |
| Tabla 11. Descripción del caso de uso administrador: Panel.....         | 68 |
| Tabla 12. Descripción caso de uso Login - Estudiante .....              | 68 |
| Tabla 13. Descripción caso de uso Estudiante - Asignatura.....          | 69 |
| Tabla 14. Descripción caso de uso Estudiante - Realizar evaluación..... | 70 |
| Tabla 15. Descripción caso de uso Estudiante - Reporte .....            | 70 |
| Tabla 16. Descripción caso de uso Login - Docente.....                  | 71 |
| Tabla 17. Descripción caso de uso Docente - Cursos .....                | 72 |
| Tabla 18. Descripción caso de uso Docente - Reportes de notas .....     | 72 |
| Tabla 19. Historias de usuario .....                                    | 74 |
| Tabla 20. Tarea de historias de usuario 1.....                          | 75 |
| Tabla 21. Tarea de historias de usuario 2.....                          | 76 |
| Tabla 22. Tarea de historias de usuario 3.....                          | 76 |
| Tabla 23. Tarea de historias de usuario 4.....                          | 76 |
| Tabla 24. Tarea de historias de usuario 5.....                          | 77 |
| Tabla 25. Tarea de historias usuario 6.....                             | 77 |
| Tabla 26. Tarea de historias usuario 7.....                             | 77 |
| Tabla 27. Tarea de historias usuario 8.....                             | 78 |
| Tabla 28. Sprint 1 - Administrador .....                                | 79 |

|                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 29. Sprint 2 - Docentes .....                         | 80  |
| Tabla 30. Sprint 3 - Estudiantes.....                       | 81  |
| Tabla 31. Revisión de cumplimiento de sprint 1.....         | 82  |
| Tabla 32. Revisión de cumplimiento de sprint 2.....         | 83  |
| Tabla 33. Revisión de cumplimiento de sprint 3.....         | 83  |
| Tabla 34. Tareas iniciales .....                            | 84  |
| Tabla 35. Tablero de tareas semana 1 .....                  | 87  |
| Tabla 36. Tablero tareas semana 2 .....                     | 90  |
| Tabla 37. Tablero tareas semana 3 .....                     | 95  |
| Tabla 38. Tablero tareas semana 5 .....                     | 98  |
| Tabla 39. Tablero tareas semana 8 .....                     | 100 |
| Tabla 40. Tablero tareas finalizadas sprint 1 .....         | 103 |
| Tabla 41. Tablero de tareas semana 9 y 10.....              | 105 |
| Tabla 42. Tablero de tareas semana 11 y 12.....             | 111 |
| Tabla 43. Tablero de tareas semana 13 y 14.....             | 114 |
| Tabla 44. Tablero de tareas semana 15 y 16.....             | 117 |
| Tabla 45. Tablero de tareas semana 15 y 16 finalizada ..... | 120 |
| Tabla 46. Tablero de tareas semana 17 .....                 | 121 |
| Tabla 47. Tablero de tareas semana 18 .....                 | 123 |
| Tabla 48. Tablero de tareas semana 19 .....                 | 126 |
| Tabla 49. Tablero de tareas semana 20 .....                 | 128 |

## Lista de figuras

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Flujo Scrum.....                              | 42 |
| Figura 1. Estadística de lenguaje más utilizados .....  | 48 |
| Figura 2. Navegación rol administrador .....            | 55 |
| Figura 3. Diseño de navegación Docente .....            | 56 |
| Figura 4. Diseño de navegación del estudiante .....     | 57 |
| Figura 5. Diseño de navegación del Padre o Tutor .....  | 58 |
| Figura 6. Diseño de navegación de Soporte Técnico ..... | 59 |
| Figura 7. Modelo Entidad Relación administrador .....   | 60 |
| Figura 8. Modelo Entidad relación Estudiantes.....      | 60 |
| Figura 9. Modelo entidad relación Docentes.....         | 61 |
| Figura 10. Login Administrador .....                    | 63 |
| Figura 11. Descripción del caso de uso ADMIN.....       | 64 |
| Figura 12. Login estudiantes.....                       | 65 |
| Figura 13. Panel del estudiante .....                   | 65 |
| Figura 14. Login Docentes .....                         | 66 |
| Figura 15. Panel de docente .....                       | 66 |
| Figura 16. Burndown inicial.....                        | 86 |
| Figura 17. Burndown semana 1 .....                      | 88 |
| Figura 18. Login Plataforma E-learning .....            | 89 |
| Figura 19. Panel administrador .....                    | 90 |
| Figura 20. Burndown semana 2 .....                      | 91 |
| Figura 21. Perfiles de usuario .....                    | 93 |
| Figura 22. Crear usuario .....                          | 93 |
| Figura 23. Información básica del usuario .....         | 94 |
| Figura 24. Actualizar usuario .....                     | 94 |
| Figura 25. Eliminar usuario .....                       | 95 |
| Figura 26. Burndown semana 3 .....                      | 96 |
| Figura 27. Registro de asignaturas .....                | 97 |

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| Figura 28. Panel de asignaturas .....                  | 97  |
| Figura 29. Burndown semana 5 .....                     | 99  |
| Figura 30. Perfiles de usuario .....                   | 99  |
| Figura 31. Burndown semana 8 .....                     | 101 |
| Figura 32. Reporte administrador .....                 | 102 |
| Figura 33. Burndown final sprint 1 .....               | 104 |
| Figura 34. Burndown semana 9 y 10 .....                | 106 |
| Figura 35. Panel de material asignatura .....          | 107 |
| Figura 36. Registrar nuevo material .....              | 108 |
| Figura 37. Actualizar material .....                   | 108 |
| Figura 38. Panel evaluaciones .....                    | 109 |
| Figura 39. Crear evaluaciones .....                    | 109 |
| Figura 40. Preguntas para evaluación .....             | 110 |
| Figura 41. Editar evaluaciones .....                   | 110 |
| Figura 42. Burndown semana 11 y 12 .....               | 112 |
| Figura 43. Calificaciones de estudiantes .....         | 113 |
| Figura 44. Detalles de la calificación .....           | 113 |
| Figura 45. Burndown semana 13 y 14 .....               | 115 |
| Figura 46. Reporte de cumplimiento de asignatura ..... | 116 |
| Figura 47. Burndown semana 15 y 16 .....               | 118 |
| Figura 48. Panel de reportes docentes .....            | 119 |
| Figura 49. Burndown semana 15 y 16 finalizado .....    | 120 |
| Figura 50. Burndown semana 17 .....                    | 122 |
| Figura 51. Panel vista del estudiante .....            | 123 |
| Figura 52. Burndown semana 18 .....                    | 124 |
| Figura 53. Panel de evaluaciones estudiantes .....     | 125 |
| Figura 54. Evaluaciones estudiantes .....              | 125 |
| Figura 55. Retroalimentación evaluaciones .....        | 126 |
| Figura 56. Burndown semana 19 .....                    | 127 |
| Figura 57. Burndown semana 20 .....                    | 128 |

Figura 58. Panel progreso del curso .....129

**Nota de aceptación**

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

Yulieth Galvis  
Director

---

Erney Alberto Ramírez  
Jurado

---

Lina Marcela Arevalo  
Jurado

Aguachica, Día\_\_\_\_\_ Mes\_\_\_\_\_ Año\_\_\_\_\_

### **Dedicatoria**

“Quiero dedicar este proyecto de grado al creador, por habernos permitido culminar con éxito nuestra carrera de ingeniería de sistemas, darnos buena salud y fortaleza para seguir en todo momento”.

“Dedicamos nuestro proyecto a nuestras madres, pues sin ellas no lo habíamos logrado. Sus bendiciones a diario a lo largo de nuestras vidas nos protegen y nos llevan por el camino del bien. Por eso les damos nuestros trabajos de como ofrenda de su paciencia y amor”.

“A nuestros padres, por siempre brindarnos su apoyo desde el primer día, tanto monetario como moral, los consejos y educación han sido de los mejores”.

“A nuestros Hermanos, por siempre estar para nosotros, saben que este logro también es de ellos”.

“Gracias a nuestro codirector Luis Manuel Palmera por estar atento a nuestras dudas, sus consejos para redactar, por su gran disposición a lo largo del proyecto”.

“A la ingeniera Yulieth Galvis ser nuestra directora de proyecto por confiar en nosotros”.

“Gracias a la Universidad popular del cesar seccional Aguachica, casa de estudio que nos permitió crecer académicamente y tener una educación de calidad”.

“A la facultad de ingeniería de sistemas por recibirnos y brindarnos la mejor educación con excelentes profesores”.

### **Agradecimientos**

Al finalizar una fase maravillosa de nuestras vidas queremos extender un profundo agradecimiento, a quienes hicieron posible nuestros sueños, aquellos que junto a nosotros caminaron en todo momento y siempre fueron inspiración, apoyo y fortaleza. Esta mención en especial para el creador, nuestros padres, hermanos. Muchas gracias a ustedes por demostrar que “El verdadero amor no es otra cosa que el deseo inevitable de ayudar al otro para que este se supere”.

Nuestra gratitud, también al programa de ingeniería de sistemas, nuestro agradecimiento sincero a la directora de proyecto Yulieth Galvis y a nuestro codirector Luis Manuel Palmera, gracias a cada docente quienes con su apoyo y enseñanzas conforman las bases de nuestras vidas profesionales.

**Gracias infinitas a todos.**

## 1. Planteamiento del problema

Durante las últimas décadas el sistema educativo se ha orientado hacia el aprendizaje centrado en el estudiante, heredero de la filosofía de la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), con ajustes distintos según las materias, los grados y los centros educativos. Este proceso ha propiciado que los docentes, expertos en los contenidos de las asignaturas que imparten, se viesen motivados o forzados a replantear su propia acción docente, adquirir nuevos elementos metodológicos de los procesos de aprendizaje, convertirse en diseñadores expertos de contenidos digitales, y adquirir el gusto por el uso de la tecnología activa en las aulas. Pero este proceso de metamorfosis de observar el proceso de enseñanza-aprendizaje, abriendo extensos campos de investigación que refuerzan la visión del docente. (Villasol. 2021)

La creciente diversidad de estudiantes y sus distintas necesidades de aprendizaje están relacionadas con la realidad social en este contexto, para atender a estudiantes de diversos orígenes culturales y socioeconómicos, la educación debe superar obstáculos, según Smith (2018), lo que repercute en el rendimiento académico de los estudiantes son la falta de los recursos para la educación que están implicados por el analfabetismo tecnológico actual de la comunidad. En la que la implementación exitosa de plataformas de aprendizaje electrónico puede verse obstaculizada, de acuerdo con García (2020), por inversiones inadecuadas en infraestructura educativa y la falta de acceso a tecnologías adecuadas.

La diversidad de orígenes culturales es crucial ya que las diferencias culturales pueden afectar la forma en que se perciben y adoptan las tecnologías educativas, lo que repercute en la eficacia de las estrategias pedagógicas, como señala Pérez (2019). El valor de la conectividad tecnológica y la infraestructura se destaca por la tecnología moderna, según Rodríguez (2020), la implementación del aprendizaje electrónico de alta calidad puede verse obstaculizada por la brecha digital y la falta de acceso a Internet de alta velocidad.

Con lo anteriormente expuesto, se logra identificar que la falta de integración de herramientas digitales reduce la preparación de los estudiantes para enfrentar un mundo laboral que exige habilidades tecnológicas. No solo se les priva de la oportunidad de familiarizarse con herramientas que son ya esenciales en diversos campos profesionales, sino que también se limita su capacidad para adaptarse a un entorno globalizado y altamente competitivo. También expresa que las barreras geográficas impiden que los estudiantes asistan regularmente a la institución, y la ausencia de recursos tecnológicos ha provocado que estos estudiantes se sientan excluidos de las oportunidades educativas, lo que acelera las tasas de deserción.

### **1.1 Formulación del problema**

¿De qué manera una Plataforma e-learning como herramienta de apoyo interactiva para estudiantes y docentes, fortalecería los procesos de enseñanza-aprendizaje de la institución educativa del Peñón Bolívar (INELPE)?

## 1.2 Justificación

En la era digital en la que vivimos, la tecnología está cambiando no sólo la educación sino todos los aspectos de la vida, esta realidad se tiene en cuenta al implementar una plataforma de aprendizaje electrónico, brindando a los estudiantes un fácil acceso a material educativo que es crucial para su crecimiento académico y aprendizaje continuo. Cada alumno aprende a un ritmo único y de una manera diferente, al proporcionar recursos en línea, los profesores pueden brindar a los estudiantes la libertad de explorar y comprender el tema a su propio ritmo, lo que mejora el aprendizaje y la comprensión del material. (Arzeno, 2019)

Por otra parte, Anton (2022) expresa que el aprendizaje puede volverse más interesante y eficaz mediante el uso de recursos multimedia, debates en línea y pruebas interactivas, el rendimiento académico puede mejorar como resultado de una mayor participación y compromiso de los estudiantes con la materia, bajo un entorno educativo diverso, los profesores deben poder modificar el plan de estudios y las evaluaciones para satisfacer las necesidades de cada estudiante en el que se benefician de esta personalización y tienen más probabilidades de tener éxito académico y desarrollar todo su potencial.

Asimismo, Padilla (2022) explica que el contenido es accesible para los estudiantes las 24 horas del día, los 7 días de la semana, lo que es especialmente útil para aquellos con compromisos laborales o familiares, a largo plazo, reduce los costos relacionados con la gestión de instalaciones físicas y materiales de impresión, aunque inicialmente pueda requerir inversiones en infraestructura tecnológica y capacitación, donde la información se encuentra actualizada sobre el desempeño de los estudiantes y está disponible para los maestros, quienes luego pueden actuar rápidamente para brindar más asistencia según sea necesario.

Puede ayudar a mantener el interés y la conexión de los estudiantes con su educación, reduciendo las tasas de deserción y aumentando las tasas de finalización del colegiado. Está en su capacidad de brindar flexibilidad, personalización, interacción, accesibilidad y eficiencia en la educación, lo que a su

vez fortalece el rendimiento académico y prepara a los estudiantes para un mundo cada vez más digital y competitivo.

### **1.3 Objetivos**

#### ***1.3.1 Objetivo General***

Desarrollar una Plataforma e-learning como herramienta de apoyo interactiva para los estudiantes y docentes de la institución educativa del Peñón Bolívar (INELPE)

#### ***1.3.2 Objetivo Específicos***

- Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales para operar la plataforma E-learning de manera eficiente.
- Proponer el diseño de la plataforma E-learning teniendo en cuenta el análisis de requerimientos funcionales y no funcionales realizado.
- Codificar la plataforma E-learning con su respectiva prueba de concepto para validar los aspectos funcionales.

## **1.4 Delimitación**

### ***1.4.1 Temporal***

El proyecto de grado tendrá una duración correspondiente a los semestres académicos 2023-II - 2024-I o una equivalencia de 1 año (12) meses.

### ***1.4.2 Espacial***

El proyecto de desarrollo de una Plataforma e-learning como herramienta de apoyo interactiva para los estudiantes y docentes se realizará en la institución educativa del Peñón Bolívar (INELPE)

### ***1.4.3 Contextual***

#### ***1.4.3.1 Aspecto geográfico***

El Peñón de Bolívar se encuentra en la región noroccidental de Colombia, específicamente en el departamento de Bolívar, y su ubicación geográfica es de gran importancia, esta formación rocosa se sitúa en la serranía de San Jacinto, una cadena montañosa que se extiende por esta parte del país, y la serranía de San Jacinto, una región montañosa de gran relevancia geográfica.

El corregimiento de El Peñón se encuentra en la región costera de Bolívar, limitando con el mar Caribe al norte, su ubicación geográfica le otorga una importancia significativa, ya que se sitúa en una región de transición entre la costa y el interior del país. Esta zona costera de Bolívar es conocida por su belleza escénica, con playas de arena dorada y aguas cristalinas, lo que la convierte en un destino turístico muy apreciado. El corregimiento de El Peñón se caracteriza por su topografía variada, a pesar de su proximidad a la costa, presenta elevaciones geográficas notables en su interior. Uno de los rasgos geográficos más destacados es la presencia de una serie de pequeñas colinas y cerros que ofrecen vistas panorámicas impresionantes de los alrededores, además, el corregimiento alberga una serie de cuerpos de agua dulce, como ríos y lagunas, que contribuyen a su diversidad geográfica y ecológica.

#### ***1.4.3.2 Aspecto histórico***

Los orígenes históricos de El Peñón se remontan a la época precolombina, cuando esta región era habitada por poblaciones indígenas como los zenúes y los quimbayas, estos pueblos desarrollaron sus propias culturas, sistemas agrícolas y formas de vida en armonía con la geografía diversa de la zona. Su legado aún se puede percibir en la cultura y las tradiciones de la comunidad actual, la llegada de los colonizadores españoles en el siglo XVI marcó un punto de inflexión en la historia de El Peñón. Los españoles establecieron su presencia en la región y comenzaron a ejercer control sobre la población indígena, esta influencia española se reflejó en la arquitectura, la religión y la organización social de la región, donde se construyeron iglesias y se establecieron misiones religiosas, lo que dejó un legado duradero en la cultura local.

En el período colonial, El Peñón se convirtió en un centro de actividad económica, especialmente en la producción agrícola y ganadera, la tierra fértil y la diversidad geográfica de la región permitieron el cultivo de una amplia variedad de productos agrícolas, incluyendo cacao, caña de azúcar y frutas. Estos productos se convirtieron en una parte fundamental de la economía local y en una fuente de riqueza para la región, la historia de El Peñón también se entrelaza con el movimiento de independencia de Colombia, durante el siglo XIX, la región participó en la lucha por la independencia de España y desempeñó un papel importante en la formación de la República de Colombia, muchos de los habitantes de El Peñón contribuyeron valientemente a esta lucha por la libertad, lo que ha sido recordado y celebrado a lo largo de los años.

#### ***1.4.3.3 Aspecto cultural***

La riqueza cultural de El Peñón se manifiesta en diversas facetas que han perdurado y se han adaptado al paso del tiempo, definiendo la identidad de esta comunidad, se destaca por su rica y diversa herencia cultural. La música, la danza, la gastronomía, la religión y las expresiones artesanales son elementos que definen la

identidad de esta comunidad y han evolucionado a lo largo del tiempo, manteniendo viva la riqueza cultural de la región.

#### ***1.4.3.4 Historia de la Institución Educativa***

Para favorecer las relaciones entre todos los integrantes de la Comunidad Educativa se requiere de un ordenamiento que establezca pautas de comportamiento que conlleve a una autodisciplina. Se privilegian prácticas de deliberación, solidaridad, autorregulación y participación en la toma de decisiones y en la solución pacífica de los conflictos. El Manual de Convivencia es un acuerdo colectivo en el que se determinan los derechos, deberes, competencias y procedimientos de los integrantes de la comunidad educativa; de igual manera se definen estímulos y acciones pedagógicas que orientan e incentivan comportamientos adecuados y deseables en los educandos. El Manual de Convivencia de la Institución Educativa de El Peñón, expresa los principios y valores establecidos en la Constitución Nacional, que sirven de soporte a una organización social creada con base en un “Estado Social de derecho, democrático, participativo y pluralista, fundado en el respeto de la dignidad humana, en el trabajo y la solidaridad de las personas que lo integran y en la prevalencia del interés general” (Art. 1, Constitución Nacional de 1991). Sus principios legales son:

Constitución Política de Colombia de 1991.

- Ley General de Educación (Ley 115 de 1994)
- Ley 715 de 2001.
- Decreto 1290 de 2009.
- Decreto 1962 de 1969.
- Ley 734 de 2002.
- Decreto 1860 de 1994.

**Objetivo fundamental**

Armonizar la convivencia, entre los actores del quehacer educativo, facilitando las pautas de vidas, definiendo colectiva y dinámicamente los elementos que lo constituyen, centrando su desarrollo en el ser humano.

**Términos y definiciones**

- Convivencia escolar. Es la interrelación armónica necesaria entre los diversos estamentos de la Institución.
- Conflicto. Coexistencia de tendencias contradictorias en el individuo, capaces de generar angustia y trastornos neuróticos.
- Normas de convivencia. Un encuentro entre el derecho y la ética.
- Colegio. Agrupación social con objetivos, funciones, fines, propósitos y resultados concretos, que buscan preparar y capacitar a los futuros miembros productivos de la sociedad.

## **2. Marco referencial**

Este capítulo delinea la base fundamental y abstracta que constituye la base del esfuerzo de investigación. En el proyecto se explica y expone dentro de los límites de la sección 2.1. se exponen los antecedentes relacionados con la investigación, 2.2 se exponen los fundamentos teóricos de una Plataforma e-learning como herramienta de apoyo interactiva para los estudiantes y docentes, y se aclara el marco conceptual que constituye su propia columna vertebral. 2.3 se expone el marco legal del proyecto, que abarca los aspectos reglamentarios y estatutarios, se describe exhaustivamente, Además, la sección 2.4 define y explica meticulosamente los términos pertinentes que están inextricablemente entrelazados con el proyecto, proporcionando así una comprensión y un contexto exhaustivos. El tratamiento minucioso y exhaustivo de estos diversos componentes proporciona una base sólida sobre la que se construye el proyecto de investigación.

### **2.1 Marco histórico**

Existen diferentes trabajos de investigaciones tanto a nivel internacional, nacional y local, de: plataforma e-learning y procesos de enseñanza-aprendizaje que nos permitirán tener ideas más claras de los objetivos de investigación de este proyecto.

#### **Internacional**

Arévalo, (2018), en su tesis titulada Modelo didáctico para contribuir a la mejora de procesos de enseñanza-aprendizaje en entornos virtuales en la Universidad Señor de Sipán modalidad a Distancia en la Región Lambayeque, en donde el problema se debe a la deficiencia de aprendizaje en herramientas didácticas por esta razón el esfuerzo de investigación se debe a la imagen docente del tutor virtual, la imagen virtual del estudiante, las herramientas utilizadas y los materiales para desarrollar la experiencia en el curso curricular.

Los docentes no se están desempeñando correctamente en las funciones establecidas, es por ellos que el problema de investigación se formuló de la siguiente manera ¿en qué medida la propuesta de un modelo didáctico contribuirá a la mejora de los procesos de enseñanza aprendizaje en entornos virtuales en la

Universidad Señor de Sipán modalidad a distancia en la Región Lambayeque?, con el objetivo de presentar una aplicación con modelo educativo que ayude con el proceso de enseñanza y aprendizaje en el entorno virtual de la Universidad del Señor de Sipán de manera remota en la zona, (Arévalo, 2019).

Tomaron como población 670 estudiantes de las 10 carreras profesionales de la facultad de ciencias empresariales de la Universidad Señor de Sipán; por lo tanto, la hipótesis fue: “Si se propone la aplicación de un modelo didáctico entonces se contribuirá a la mejora de los procesos de enseñanza aprendizaje en entornos virtuales de la Universidad Señor de Sipán en la Región Lambayeque”. Los resultados que obtuvieron de la investigación muestran que los estudiantes se encuentran en un 30% insatisfechos con el desempeño del tutor virtual y su metodología de enseñanza empelada, así mismo con los recursos virtuales, materiales y plataformas utilizadas para el aprendizaje, (Arévalo, 2019).

Velarde y Zuñiga, (2019), de acuerdo a su tesis Plataforma virtual de enseñanza aprendizaje aplicado a las asignaturas para maestristas de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao, la investigación se basa en la descripción y análisis experimentadas, las experiencias vividas de los autores en la maestría de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional del Callo. La problemática correspondiente en la investigación fue la de analizar los ítems que contemplara la implementación de una nueva propuesta de innovación de método tradicional o un nuevo método tecnológico que implementara la tecnología digital.

El nuevo método ayudara a la maestría de Ingeniería de Sistemas a diseñar nuevas estrategias para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje también llamado plataformas educativas o plataformas e-learning que son aplicaciones web que nos permiten integrar un conjuntos de herramientas para el proceso de enseñanza-aprendizaje en línea lo que nos permite o facilita a una enseñanza no presencial, también cabe decir que existen sistemas de gestión de aprendizaje de código abierto u open source como lo es Moodle etc, (Velarde y Zuñiga, 2019).

La investigación se basó en una metodología empírica y se elaboró con alumnos de primer semestre de la maestría de ingeniería de sistemas, donde utilizaron información de diversas fuentes, entrevistas, encuestas y revisión de literatura. Cabe decir que realizaron análisis de dos variables a lo largo de la investigación, que son: la variable independiente (V.I) que es la plataforma virtual de enseñanza aprendizaje y la variable dependiente (V.D) que es, mejora de la internalización de conocimientos de las asignaturas, (Velarde y Zuñiga, 2019).

Por otra parte, Espinoza y Pascual, (2020), en su tesis implementación de una plataforma e-learning para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje del área de matemática en los estudiantes de educación secundaria en la i.e. “Javier Pérez de Cuellar” – distrito de monzón - Huamalíes 2020, para los autores la presente investigación busca proporcionar una herramienta que gestione el aprendizaje tanto a los alumnos, docentes y la comunidad educativa en general, mediante un exclusivo y flexible dispositivo electrónico con conexión a internet. Para poder implantar una plataforma e-learning en el área de matemáticas para los alumnos de educación secundaria en la institución Educativa Javier Pérez de Cuellar del distrito de Monzón donde dicho proyecto o implantación ayudara con las actividades pedagógicas para no tener limitaciones con el tiempo y espacio convirtiéndose en una alternativa en la educación de los colegios estatales.

Para esta investigación los autores realizaron un cuadro comparativo de plataformas e-learning de mayor importancia o relevancia como LMS donde escogieron Moodle y para la gestión de recursos utilizaron ADDIE, así mismo la investigación fue cuantitativa porque se cumplen ciertos criterios, la investigación es de nivel correlacional por la relación que existe entre sus variables por lo que emplearon un diseño experimental de tipo preexperimental donde utilizaron técnicas de recolección de datos mediante encuestas, también realizaron tipos de referencia en los diferentes conceptos de plataforma e-learning para que se entendiera un poco mejor, (Espinoza y Pascual, 2020).

De la misma manera, Jumbo y Arteaga, (2021), en su tesis de grado titulada Uso de dos estrategias de e-learning para mejorar el rendimiento académico y fortalecer la capacidad resiliente en estudiantes de noveno de EGBS, en la asignatura de Lengua y Literatura, durante la emergencia sanitaria 2020, Abordaron esta investigación con dos estrategias de e-learning en los alumnos de noveno de EGBS de la Unidad Educativa Juan Montalvo: donde se implementó la estrategia Zoom para los alumnos con un internet ilimitados y la estrategia WhatsApp para los alumnos con un internet limitado, ya que fue la que les permitió continuar su periodo de aprendizaje y culminar el año 2019-2020, debido al cierre de la educación presencial durante la emergencia sanitaria 2020, donde se planificó detalladamente cada una de las estrategias, para poder mejorar el rendimiento académico en el área de Lengua y Literatura; así para poder fortalecer el conocimiento de los estudiantes.

“Luego de seis semanas de aplicación de las dos estrategias se comprobó que el 100 % de los estudiantes mejoraron su rendimiento académico y fortalecieron su capacidad resiliente. En la variable rendimiento académico, al comparar las calificaciones del primer quimestre (presencial) y el segundo quimestre (e-learning), los estudiantes de la ‘Estrategia Zoom’ mejoraron un 18%; los de la ‘Estrategia WhatsApp’ un 25%. En la capacidad resiliente, al comparar los puntajes del pretest y el posttest aplicados, los estudiantes de la ‘Estrategia Zoom’ mejoraron un 6% y en la ‘Estrategia WhatsApp’ un 23%.”, (Jumbo y Arteaga, 2021).

Desde otro punto de vista, Nima, (2022), en su tesis de grado titulada plataforma e-learning para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes de cuarto año de secundaria de la i.e 15034 “san isidro”, tambo grande – piura, 2021. Tuvieron como objetivo determinar en qué medida la implementación de una plataforma e-learning mejoraría el proceso de enseñanza y aprendizaje en los alumnos de cuarto año de la secundaria de la a I.E 15034 “San Isidro”, Tambo Grande – Piura.

Para el análisis consideraron, muestras antes y después de implementar la plataforma e-learning, donde se hizo un pretest y se recopilaron los datos en julio-2021; para eso los datos se recogieron con frecuencia semanal para los siguientes indicadores: rendimiento académico, asistencia de los estudiantes, efectividad del aprendizaje. Para el re-test y pos-test, los datos fueron recopilados durante el mes de agosto y septiembre 2021. Utilizando el método del fichaje para la recolección de datos, (Nima, 2022).

La investigación fue aplicada, bajo un enfoque cuantitativo. Determinaron que la investigación es favorable, ya que la hipótesis aprueba las alternativas planteadas en este proyecto, por esta razón se determinó que la plataforma e-learning mejora el proceso de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes de cuarto año de secundaria de la I.E 15034 “San Isidro”, Tambo Grande-Piura, se cumple con las expectativas requeridas. Ya que el rendimiento académico (RA), tuvo una media del 11.76 al 15.48, encontrando una diferencia positiva del 31.63%. La asistencia de los estudiantes (AE), tuvo una media del 8.50 al 10.18, encontrando una diferencia positiva del 19.76%. La efectividad del aprendizaje (EA), tuvo una media del 3.54 al 7.08, encontrando una diferencia positiva del 100.00%, (Nima, 2022).

### **Nacional**

A nivel nacional, Ortegón y Delgado, (2021), en su artículo titulado Implementación de herramientas virtuales como estrategia para mejorar los procesos de enseñanza/aprendizaje (E/A) en la educación media, examinaron y establecieron el impacto que tuvo la implementación de la metodología b-Learning en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes que cursan la educación media. Este estudio fue realizado en el colegio técnico Comfacauca, aquí los estudiantes que participaron fueron asignados de manera aleatoria y divididos en dos grupos donde el primer grupo hizo uso de la plataforma virtual de aprendizaje (EVA) y el segundo grupo no utilizó EVA.

Con el estudio se pudo comprobar como los estudiantes que hicieron uso de la plataforma EVA llegan a tener una nota igual o superior a 3.5, mientras en el grupo

que no hizo uso de ella la mayoría tuvo una nota menor y solo 39% llegó a igualar o superar la calificación de los que, si hicieron uso de EVA, también notamos como los estudiantes tuvieron mayor interés en el proceso de aprendizaje, (Ortegón y Delgado, 2021).

El estudio nos muestra como la implementación de una metodología b-Learning llegan a ser una herramienta de mucha ayuda en cuanto mejorar el rendimiento del estudiante, sin embargo, no está de más recordar que el estudio fue realizado en un ambiente específico por lo tanto no garantizamos los mismos resultados en otros lugares. El realizar la investigación mostro que las instituciones educativas deben considerar la implementación de plataformas b-Learning como una estrategia eficaz y capaz de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje académico. No obstante, los autores de artículo hacen recomendación de hacer uso de las herramientas virtuales en diversos entornos educativos, pero primero deben realizar más investigaciones para que puedan evaluar el impacto que estas tienen en los diferentes contextos educativos, (Ortegón y Delgado, 2021).

Asimismo, Cárdenas, (2018), en su tesis titulada e-learning como estrategia didáctica para el fortalecimiento de las competencias científicas en estudiantes del grado 8° de la institución centro de comercio del municipio de Piedecuesta, fue analizar las posibilidades de implementar el uso de una plataforma E-learning como una estrategia didáctica para la competencia y fortalecimiento científico de los estudiantes del grado 8° de la Institución Centro de Comercio del municipio de Piedecuesta.

Parte de la exposición de teorías que den significación y la importancia de la investigación planteada y de experiencias del uso exitoso de herramientas TICS y ayudar aprendizajes en los estudiantes. Utiliza la metodología de investigación acción con enfoque cualitativo, se realizó un estudio del uso de una plataforma virtual Moodle con profesores y con participación de un grupo de estudiantes, en una asignatura escolar, quienes trabajaron colaborativamente, se estimó la

experiencia como muy positiva, y están dispuestos a seguir utilizándola, (Cárdenas, 2018).

Los resultados adquiridos en la investigación fueron positivos ya que los estudiantes mejoraron el nivel de desarrollo de sus habilidades científicas; así como también su rendimiento académico y su disposición para aprender en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. El uso de las nuevas Tecnologías en el aula de clase con fines pedagógicos se ha convertido en una herramienta efectiva para lograr avances en los procesos de enseñanza aprendizaje facilitando la labor docente. El E-learning como estrategia didáctica favoreció el desarrollo de competencias científicas y tecnológicas por ser un recurso innovador de gran atracción y de fácil acceso a los jóvenes nativos digitales. De igual forma permitió la integración y participación de diferentes actores de la comunidad educativa: padres de familia, docentes de otras áreas y directivos de la institución por ser un proyecto que asocio al trabajo cooperativo y transversal donde se realizaron actividades interdisciplinarias, (Cárdenas, 2018).

Desde otro punto de vista, Osorio y Castiblanco, (2019), en su investigación realizada titulada **Efectividad del b-learning sobre rendimiento académico y retención en estudiantes en educación a distancia**, donde el propósito de la investigación fue determinar la efectividad de la implementación de una plataforma **blended learning (b-learning)**, sobre las variables: calificación promedio, calificación con más alta frecuencia, deserción estudiantil y porcentaje de aprobación, para poder identificar los principales problemas y causas que limitan el alcance de la implementación de la plataforma b-learning en un programa académico profesional, en una universidad a distancia en Colombia.

Donde la metodología implementada se aplicó para dos modalidades de educación **e-learning y b-learning**. Los resultados que se obtuvieron muestran que, las calificaciones finales de los estudiantes fueron superior en **20,33** punto para el periodo académico donde se usó la estrategia b-learning. También la deserción estudiantil entre los periodos académicos de estudio paso de un **12,33%** a **2,81%**;

por lo cual se deduce que la plataforma b-learning contribuyó a mejorar la tasa de retención estudiantil. Se recomienda su implementación en los cursos de educación a distancia, (Osorio y Castiblanco, 2019).

Por otra parte, Huepo y Suárez, (2022), en su artículo titulado **Evolución de las plataformas e-learning durante la pandemia para garantizar la sostenibilidad de los procesos educativos**, presentan un análisis del desarrollo de la plataforma e-learning, han hecho de su nombre un sinónimo de aprendizaje tecnológico, convirtiéndose en la mejor opción y complemento de aprendizaje de los estudiantes y docentes. Utilizando la metodología analítica y tomando en cuenta base de la lógica intuitiva se conoce los principales factores y cifras que destacaron el crecimiento de las plataformas e-learning durante la pandemia, iniciando el año 2020 hasta hoy en día, estableció un enfoque en **América Latina y Estados Unidos**, gracias a la pandemia estas plataformas han tenido una evolución significativa, generando que los estudiantes puedan adquirir conocimientos de manera eficaz y dinámica garantizando el proceso de aprendizaje autónomo y desarrollando habilidades.

De la misma manera, Jiménez, (2021), en su tesis titulada “El aprendizaje basado en retos cómo estrategia para fortalecer las competencias digitales a partir del uso del m-learning, en estudiantes de grado cuarto de primaria de la IED Ciudad de Villavicencio”, ubicada en Bogotá. Donde tiene como objetivo analizar el impacto de una estrategia pedagógica de aprendizaje, para fortalecer las competencias digitales, desarrollo de contenido y compartir contenido a partir de la plataforma m-learning, en los estudiantes de cuarto de primaria en la IED Ciudad de Villavicencio ubicada en Bogotá Colombia.

La recolección de la información se realizó mediante cuestionarios, y otro pre y post test en competencias digitales. La estrategia se implementó con el 18% de la población, en los encuentros se crearon contenidos digitales multimedia, podcast, trabajos colaborativos, para poder dar solución a la pregunta planteada por ellos, todos ellos usaron su Smartphone. Para poder compartirse el contenido por medio

de la herramienta WhatsApp, plataformas de videoconferencias y se publicaron en la página web de la plataforma libre Wix.com diseñada para esta estrategia, (Jiménez, 2021).

Según la estadística descriptiva y correlacional los resultados evidenciaron relación positiva significativa en el uso de la estrategia y los resultados del post test en los estudiantes del grupo que se experimentó, se puede concluir que el uso de artefactos o plataformas m-learning contribuyen en la adquisición de conocimiento de los estudiantes gracias a su conectividad y facilidad de acceso que tienen con los Smartphone, el ABR permite que los estudiantes puedan hacer significativo el aprendizaje ya que pueden aplicarlo en la solución de un problema de su entorno, se logró un avance en las competencias digitales de desarrollo ya que, al compartir contenidos digitales, esto es importante para que los estudiantes pasen de ser solo receptores de información a ser creadores responsables de contenidos, (Jiménez, 2021).

### **Local o regional**

A nivel regional Rodríguez y Gravini, (2019), en su proyecto de investigación titulado Plataformas educativas virtuales y su incidencia en el desempeño académico en el área de Ciencias Sociales de los estudiantes de la básica secundaria, donde el presente trabajo de investigación tiene como objetivo analizar las incidencias de las plataformas educativas virtuales, en el desempeño del área de ciencias sociales de los alumnos de básica secundaria. “Para lo cual se selecciona de manera intencional una muestra de 80 estudiantes de 6° de la Institución Educativa Dolores María Ucros.”

Donde el desarrollo de la investigación, fue realizada con un diagnóstico del desempeño académico obteniendo durante el primer periodo del año 2019 en el área de sociales; donde se utilizaron estrategias pedagógicas para la enseñanza y aprendizaje en el área por medio de la plataforma EDMODO durante el segundo periodo académico y al finalizar, se aplicó un test con el fin de valorar la incidencia que tuvo la implementación de la estrategia didáctica con el uso de la plataforma

tecnológica en el desempeño, finalmente se compararon los resultados del test con el desempeño académico obtenido por los alumnos en el primer periodo académico, (Rodríguez y Gravini, 2019).

“Los resultados obtenidos de la investigación arrojan que el 95% de los estudiantes identifican el uso de los recursos técnicos y tecnológicos para el ocio y la comunicación de manera precaria y en la mayoría de los casos con usos inadecuados. En cuanto al desempeño académico en el área de ciencias sociales, los resultados obtenidos demuestran que 92% de los estudiantes, mejoraron sus conocimientos en las áreas de ciencias sociales, análisis de perspectivas, pensamiento sistémico y reflexivo. Se concluye que los bajos desempeños obtenidos por los estudiantes en el área de ciencias sociales.”, (Rodríguez y Gravini, 2019).

Por otro lado, Collazos, (2022), en su tesis de grado Estrategia Metodológica Virtual en la Plataforma Moodle “Finanzas Inteligentes” Para Fortalecer las Competencias Básicas en Finanzas en Niños de Grado Sexto de la Institución Educativa Sucre en Ipiales Nariño, el propósito fue diseñar una estrategia metodológica virtual en la plataforma Moodle para fortalecer las competencias financieras en los estudiantes del grado Sexto de la institución Educativa Sucre en Ipiales Nariño. Donde participaron 20 estudiantes de la jornada de la mañana con edades entre diez (10) catorce (14) años.

Donde se va conocer el nivel inicial de los conocimientos y competencias financieras de los niños, se les aplicó un cuestionario de dos (2) sesiones, donde la primera sesión fue de veinticinco (25) ítem y la segunda de diez (10) ítem, donde se validó a través de expertos. Obtuvieron como resultado un alto porcentaje de los estudiantes que participaron en la encuesta. Es así como se implementó y fue desarrollada la estrategia metodológica “finanzas inteligentes” en modalidad virtual, fue didáctico cuya duración fue de doce (12) horas divididas en seis (6) sesiones. La efectividad de la estrategia se aplicó mediante un test contentivo de diez (10) ítem y después de aplicar el método de triangulación para el análisis de la

información recolectada, se evidencio en los resultados, que la estrategia brindo a los participantes fortalecer sus competencias en finanzas, (Collazos, 2022).

## **2.2 Marco teórico**

### ***2.2.1 Teoría de la Evolución de la educación en línea***

En el contexto de la ingeniería de sistemas, el desarrollo de la educación en línea es un fenómeno cada vez más significativo, alterando drásticamente la forma en que se adquiere y difunde el conocimiento, la educación en línea se fundó por primera vez con la entrega de materiales educativos a través de correos electrónicos y plataformas digitales. Proporcionando una alternativa a la instrucción en persona, pero tenía restricciones de interacción, con el paso del tiempo, esta modalidad se ha convertido en una más interactiva y permite a los estudiantes participar activamente en entornos virtuales de aprendizaje. El desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones, que han permitido crear plataformas de aprendizaje electrónico cada vez más complejas y personalizables, ha sido un factor importante que ha impulsado este cambio.

La educación en línea ha evolucionado más allá de la mera transmisión de contenidos para enfatizar la interacción, el compromiso y el aprendizaje, este desarrollo se atribuye a los avances tecnológicos, apoyado en las teorías del aprendizaje como el constructivismo y el conectivismo, que enfatizan el valor de la participación de los estudiantes y el trabajo en equipo en el aula, el cual han tenido un impacto en este cambio, de esta manera, se ha observado que las plataformas de aprendizaje tecnológico incorporan un mayor grado de herramientas multimedia, simulaciones y redes sociales para mejorar el proceso de aprendizaje, con el tiempo, se prevé que la educación en línea se ajustará a las necesidades cambiantes tanto de los educadores como de los estudiantes, proporcionando entornos de aprendizaje en línea más adaptables y eficientes.

### ***2.2.2 Teoría del aprendizaje y plataformas E-Learning***

Las teorías del aprendizaje y su relación con las plataformas de aprendizaje e-learning constituyen un componente primordial e indispensable para comprender y

dilucidar cómo estos sistemas contribuyen significativamente al proceso educativo, con la evolución y el avance de la tecnología y la educación en línea, se han aplicado de manera meticulosa y juiciosa una serie de diversas teorías del aprendizaje para optimizar y mejorar la eficacia y la eficiencia de las plataformas de aprendizaje electrónico. Entre ellas la teoría, del constructivismo que se destaca inequívocamente como un enfoque fundamental que enfatiza y subraya de manera inequívoca la construcción activa y dinámica del conocimiento por parte del estudiante. Más específicamente, esta teoría se manifiesta sin problemas y sin esfuerzo en la creación, de entornos interactivos e inmersivos que facilitan y permiten a los estudiantes participar, interactuar y colaborar de forma activa y dinámica con sus compañeros, lo que facilita y fomenta la construcción en el desarrollo activo y dinámico a través del proceso de exploración, investigación y descubrimiento.

En consecuencia, las plataformas e-learning han adoptado meticulosa y escrupulosamente estrategias y esquemas pedagógicos profundamente arraigados e informados por el constructivismo, como la resolución de problemas, las actividades y esfuerzos colaborativos, la provisión de retroalimentación constante y continua, con el objetivo final de promover experiencias fomentando el aprendizaje de manera más significativa, útil, autodirigidas y autorreguladas.

En el lado antitético e inverso, el conectivismo es otra teoría que, de manera innegable e indudable, ha ejercido una influencia e impacto profundo en el diseño, desarrollo e implementación de las plataformas e-learning, ya que esta teoría reconoce con astucia la importancia fundamental de la tecnología digital en la adquisición, la asimilación y la construcción del conocimiento. En el contexto y el ámbito del e-learning, estas plataformas se diseñan, adaptan, promueven, estimulan, facilitan la conectividad, la accesibilidad, la disponibilidad de múltiples fuentes, de información y conocimiento, así como la participación activa y dinámica en las comunidades, mediante la utilización de materiales en línea, los estudiantes pueden capitalizar y aprovechar completamente los innumerables beneficios y

ventajas que están intrínsecamente asociados y afiliados a las plataformas de aprendizaje electrónico.

### ***2.2.3 Los MOOC como escenarios virtuales de acceso masivo al aprendizaje***

Los cursos masivos abiertos en línea, o MOOC para abreviar, cambian las reglas del juego para la educación en línea y son cruciales para el funcionamiento de las plataformas de aprendizaje electrónico, los entornos de aprendizaje virtual, o MOOC, han ganado popularidad como medio para brindar acceso generalizado a la educación en línea, estos cursos, que se ofrecen en línea, están destinados a ser accesibles a una amplia gama de estudiantes, independientemente de dónde vivan. Al igual que ocurre con las plataformas e-learning, la teoría detrás de los MOOC se basa en la idea de democratizar el conocimiento y hacerlo accesible a una audiencia global.

Los MOOC tienen algunos componentes esenciales, en primer lugar, eliminan las barreras financieras convencionales a la educación superior al proporcionar contenido educativo en línea de forma gratuita o a un precio con grandes descuentos, por otra parte, promueven el compromiso y la participación activa de los estudiantes, frecuentemente a través de foros de discusión, grupos de trabajo y ejercicios de aprendizaje cooperativo. Además, los MOOC suelen incluir una variedad de materiales multimedia que permiten a los estudiantes aprender de diferentes maneras, incluidas lecturas, videos, tareas y exámenes, debido a su énfasis en el acceso abierto al conocimiento y el aprendizaje autodirigido, los MOOC han ganado fuerza en una variedad de dominios educativos. Los MOOC son una gran herramienta para profesores y estudiantes que buscan oportunidades de aprendizaje a gran escala y flexibilidad en el aula debido a su énfasis en la accesibilidad y la interacción, han cambiado por completo el rostro de la educación en línea.

#### ***2.2.4 Modelo pedagógico de la plataforma e-learning***

Este modelo pedagógico, en definitiva, establece la filosofía educativa que orienta el diseño y ejecución de la plataforma de e-learning, fundamentalmente, el modelo pedagógico busca ofrecer un marco que anime tanto a docentes como a estudiantes a tener experiencias de aprendizaje productivas, atractivas y significativas en un entorno digital, para especificar cómo se entregará el material, cómo se fomentará la participación y cómo se evaluará el progreso de los estudiantes, el modelo pedagógico es crucial. Basado en la noción de que el aprendizaje es un proceso activo en el que los estudiantes construyen su comprensión a través de la interacción con el contenido y con sus compañeros, el modelo constructivista es uno de los enfoques más populares, según este enfoque, la plataforma e-learning ofrece recursos para la investigación, el trabajo en equipo y la resolución de problemas, es importante proporcionar comentarios continuos y modificar el contenido según las necesidades del usuario.

El modelo conectivista es otro enfoque pedagógico destacado que destaca la importancia de las redes y el establecimiento de conexiones con diversas fuentes de información, en este sentido, la plataforma e-learning está diseñada para ser un lugar donde los estudiantes puedan interactuar con otros y acceder a una variedad de recursos para ampliar sus conocimientos como grupo, cualquiera que sea el enfoque pedagógico que se seleccione, es fundamental que apoye el proceso de enseñanza y aprendizaje, esté en línea con los objetivos educativos y ofrezca un entorno de aprendizaje dinámico e interesante.

### **2.3 Marco conceptual**

**2.3.1 E-learning.** La utilización y la aparición de las tecnologías de la información y la comunicación en el ámbito de la educación han ejercido y seguirán ejerciendo una influencia notable en los enfoques pedagógicos, dando lugar a lo que actualmente se denomina aprendizaje electrónico. La expansión de Internet ha permitido ampliar la accesibilidad de la educación al difundir una

amplia gama de recursos educativos en línea, lo que ha provocado un aumento sustancial del número de personas que ahora pueden hacer uso de estas nuevas herramientas educativas.

**2.3.2 Learning Management System.** proporciona a docentes y estudiantes un espacio virtual donde pueden acceder a recursos educativos, participar en actividades de aprendizaje, interactuar a través de foros y chats, realizar evaluaciones y obtener retroalimentación. En esencia, un LMS facilita la entrega de contenido educativo de manera estructurada y efectiva en línea, lo que lo convierte en una herramienta valiosa para instituciones académicas, empresas y organizaciones que desean ofrecer programas de formación en línea. Además, estos sistemas suelen incorporar características de seguimiento y análisis que permiten evaluar el desempeño de los estudiantes y la eficacia de los cursos, lo que contribuye a una enseñanza más personalizada y orientada a resultados, (López & Ortiz, 2018).

**2.3.3 Recursos Educativos abiertos (REA).** Open Educational Resources, abarca recursos pedagógicos que normalmente se encuentran en repositorios de acceso abierto y no tienen ningún costo monetario. Se puede acceder a estos recursos sin restricciones y están diseñados o citados principalmente con objetivos educativos. Los REA no deben interpretarse erróneamente como cursos virtuales; su alcance se limita a la creación de contenido temático y puede emplearse como material complementario en el marco de un curso virtual. (Garzón, 2019).

**2.3.4 El modelo educativo MOOC.** El nuevo modelo de educación basada en la tecnología, que se ha desarrollado en línea, se caracteriza por la utilización de los recursos de Internet y las tecnologías de la información y la comunicación. Este enfoque particular se centra en los estudiantes que asumen la responsabilidad directa y completa de su propio aprendizaje. La importancia de este modelo reside en su capacidad de ofrecer oportunidades de formación a un gran número de participantes de forma simultánea y abierta. Además, cabe

destacar que este modelo es accesible para todos, ya que se ofrece de forma gratuita, sin más requisitos previos que la motivación. Por último, es importante señalar que los MOOC se basan en varios enfoques teóricos, como la conectividad (cMOOC), el conductismo (xMOOC) y el estructuralismo (tMOOC). (Ruiz, 2015).

## **2.4 Marco Legal**

### ***2.4.1 El sistema Educativo en Colombia***

En cuanto a la educación en Colombia, la Constitución Política de 1991 estipula en su artículo 67 que la educación es un derecho inherente a todas las personas y un servicio público que conlleva una importante responsabilidad social, destinada a facilitar el acceso al conocimiento. El concepto de educación informal se define en el artículo 43 de la Ley 115 de 1994, donde el Congreso de la República de Colombia reconoce que «la educación informal abarca todos los conocimientos adquiridos libre y espontáneamente, provenientes de individuos, organizaciones, medios de comunicación masivos, medios impresos, tradiciones culturales, prácticas consuetudinarias, comportamientos sociales y otras fuentes no estructuradas». Esta legislación también establece el Sistema Nacional de Educación de Masas (artículos 45) y describe las normas fundamentales que rigen la prestación de servicios educativos en el país, (Congreso de la República de Colombia, 1994).

El decreto 1075 de 2015 en Colombia estandariza la educación informal. Este decreto, conocido como Decreto Reglamentario Único del Sector Educativo, describe los objetivos y las regulaciones de la educación informal. Según el artículo 2.6.6.8, el objetivo de la educación informal es brindar oportunidades para que las personas mejoren sus conocimientos, habilidades, técnicas y prácticas. Los cursos con una duración inferior a 160 horas están incluidos en esta oferta educativa. Es importante señalar que la organización, la prestación y el desarrollo de la educación informal no requieren el registro de la Secretaría de Educación de la entidad territorial certificada. En su lugar, se expide un certificado de

asistencia al finalizar el curso. En cuanto al control de la educación informal, el decreto 1075 también hace hincapié en que la inspección y la vigilancia deben realizarse de conformidad con los artículos 43 a 45 de la Ley 115 de 1994. (Ministerio de Educación, 2015).

#### ***2.4.2 El tratamiento de datos***

Un curso en línea al que se accede de manera significativa maneja una cantidad sustancial de datos, derivados principalmente de la información personal de los participantes, así como de sus logros de aprendizaje y de la utilización del aula virtual. De conformidad con las políticas de procesamiento de datos personales de Colombia, es imperativo cumplir con los principios y obligaciones establecidos en la Ley 1581 de 2012. Esta legislación fue promulgada por el Congreso de Colombia para establecer disposiciones generales para la protección de los datos personales, con el objetivo de defender el derecho constitucional de las personas a estar informadas, actualizadas y rectificar la información recopilada sobre ellas en bases de datos o registros.

Define el alcance de su aplicabilidad, los principios rectores, las categorías especiales de datos, los procedimientos de procesamiento de datos, los derechos de los interesados, las circunstancias en las que se requiere o no la autorización del propietario, las obligaciones de proporcionar información a los interesados, el proceso de rectificación de la información cuando sea necesario y las obligaciones de los controladores y procesadores de datos. Además, designa a la autoridad responsable de supervisar y sancionar el cumplimiento de las normas, a saber, la Superintendencia de Industria y Comercio. (Congreso de Colombia, 2012).

#### ***2.4.3 Propiedad Intelectual***

Los componentes principales de los cursos masivos y abiertos en línea (MOOC) consisten en material audiovisual y recursos digitales. Estos recursos son el resultado del diseño tecnopedagógico de este modo particular de educación. Es

importante reconocer y cumplir las normas actuales de propiedad intelectual al utilizar y producir estos recursos digitales.

El tema de la salvaguardia de la propiedad intelectual se aborda específicamente en la Constitución Política de Colombia, particularmente en los artículos 61 y 71. Estos artículos centran su atención en la protección y promoción de la propiedad intelectual por parte del gobierno colombiano. La Ley de Derechos de Autor 23 de 1982, si bien carece de precisión en relación con la tecnología y los medios digitales, establece explícitamente en su artículo 2 que la protección de los derechos de autor prevalecerá en todos los medios conocidos que respalden la obra. En cuanto a las repercusiones penales, el título VIII de la Ley 599 de 2000, que abarca los artículos 270, 271 y 272, profundiza en los delitos contra los derechos de autor. El artículo 270 establece las sanciones por la violación de los derechos morales de los autores; el artículo 271 se refiere a los recursos en caso de actividad fraudulenta en materia de derechos de autor; y el artículo 272 aborda las multas por la violación de los mecanismos de protección de los derechos de autor y otras formas de engaño, (Congreso de Colombia, 2002).

El artículo 671 del Código Civil estipula que las obras de talento o ingenio son posesiones legítimas de sus creadores. Esta forma de propiedad está sujeta a una legislación específica.

Dentro de la legislación colombiana, se ha incorporado la Decisión 351 del Acuerdo de Cartagena, que abarca el Régimen Común de Derecho de Autor y Derechos Conexos. El capítulo I de este acuerdo define una obra audiovisual como cualquier creación artística transmitida a través de una secuencia de imágenes interconectadas, con o sin sonido acompañante, destinada principalmente a ser presentada mediante dispositivos de proyección u otros medios de comunicación visual y auditiva, independientemente del medio material en el que se encuentre. El capítulo II de este documento reglamentario describe el alcance de la protección, y el artículo 4 especifica que esta protección cubre diversas formas de expresión,

incluidas las obras cinematográficas y otras obras audiovisuales creadas mediante cualquier método, (Constitucional de Colombia, 1996).

Se han desarrollado nuevos métodos de concesión de licencias y protección de la propiedad intelectual para los contenidos digitales. Algunas organizaciones han adoptado modelos de concesión de licencias que se adaptan a las preferencias de los autores con respecto a sus obras. Un ejemplo notable es CreativeCommons, que permite a los creadores indicar los derechos específicos que desean reservar para sus producciones, así como aquellos que deciden hacer accesibles, (Constitucional de Colombia, 1996).

Para concluir con éxito este capítulo, utilizamos las fuentes necesarias para determinar los medios por los que podemos abordar la cuestión problemática y lograr los objetivos propuestos para esta investigación. Estos objetivos se refieren a la creación de una plataforma de aprendizaje e-learning que sirva como herramienta de apoyo interactivo tanto para los estudiantes como para los profesores afiliados a la institución educativa conocida como Peñón Bolívar (INELPE).

### **3. Diseño metodológico**

#### **3.1 Tipo de investigación**

Este proyecto está basado en un tipo de investigación aplicada con enfoque descriptivo. En lo cual podemos caracterizarlo porque la forma de la investigación aplicada se centra en la resolución de problemas en un contexto determinado es decir, investiga la colocación o utilización de conocimientos, comenzando en una o varias áreas especializadas, con el fin de implementarlos de manera práctica para complacer necesidades concretas, proporcionando una desenlace a problemas del parte social o productivo (UC, 2018), mientras que nuestra orientación descriptiva se aplica en la estado final de la propuesta. En esta etapa tenemos más datos para examinar y los resultados salen más exactos, esto mediante herramientas como lo son cuestionarios, encuestas, mediciones etc., para adquirir datos numéricos. (Sinnaps, 2020)

Se ha planteado desarrollar este proyecto con el tipo de investigación aplicada ya que esta tiene como objetivo resolver un determinado problema o planteamiento específico, enfocándose en la búsqueda y consolidación del conocimiento para su aplicación y, por ende, para el enriquecimiento del desarrollo cultural y científico de los integrantes. (UC, 2018)

#### **3.4 Metodología de desarrollo de software**

La metodología scrum cuenta con 5 fases; fase de inicio, fase de planificación y estimación, fase de implementación, fase de revisión y retrospectiva y fase de lanzamiento, en las cuales son distribuidos los 19 procesos fundamentales de scrum.

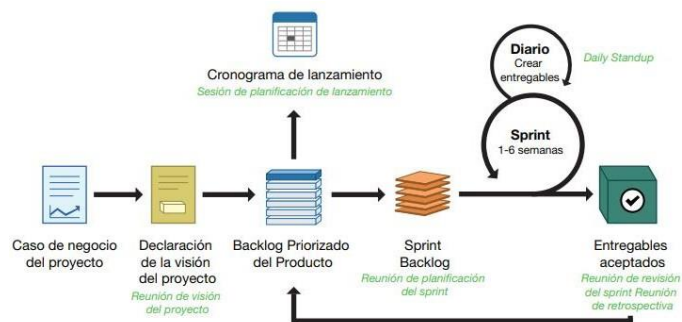
- A la fase de inicio le corresponden los procesos de creación de la visión del proyecto, identificar al scrum máster y stakeholders, formar el equipo scrum, desarrollar épicas, crear el backlog priorizado del producto y realizar la planificación del lanzamiento.
- Los procesos asignados a la fase de planificación y estimación son, la

creación y estimación de historias de usuario, comprometer historias de usuario, identificar y estimar tareas y crear el sprint backlog.

- En la fase de implementación de deben crear los entregables, realizar el daily standup y refinar el backlog priorizado del producto. Mientras que a la fase de revisión y retrospectiva le corresponden los procesos de demostrar y validar el sprint y realizar la retrospectiva del sprint.

Por último, en la fase de lanzamiento se envían los entregables y se realiza la retrospectiva del proyecto.

Figura 1. Flujo Scrum



Fuente: (SCRUMstudy, 2017).

## 4. Esquema Temático

En este capítulo se desarrollan los objetivos específicos del proyecto el cual se cumplirán dando prioridad a la integración de herramientas interactivas para acceder al conocimiento, compartir la comunicación entre estudiantes y docentes y desarrollar habilidades digitales en un entorno de aprendizaje innovador, seguro y flexible, respaldado por la tecnología. El proyecto es una respuesta estratégica a los desafíos contemporáneos de la educación para desarrollar un modelo pedagógico consolidado que corresponda a los estándares existentes de calidad y pertinencia en la educación.

### **4.1 Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales para operar la plataforma E-learning de manera eficiente.**

#### ***4.1.1 Análisis de los requerimientos funcionales y no funcionales***

Los requerimientos funcionales y no funcionales son aspectos a considerar durante el desarrollo de un sistema. En el que están orientadas a la acción que describen las funciones del sistema instalado en un modo operativo y bajo ciertas condiciones. Y permiten tener dimensiones bajo las cuales se mide el funcionamiento del sistema, es decir, describen qué tan rápido, confiable y seguro va a operar un sistema. Un análisis permite construir una base sólida que guíe el desarrollo hacia una solución tecnológica completa y eficiente alineada con las necesidades de los usuarios y los objetivos estratégicos de la organización.

##### ***4.1.1.1 Establecer ámbito y alcance del software***

A diferencia de las plataformas simples de intermediación en línea, el alcance del software es proporcionar un ambiente amigable, basado en la interacción de aprendizaje, materiales educativos accesibles, herramientas de comunicación, así como espacios para la evaluación y el seguimiento, todo ello destinado específicamente a potenciar el proceso educativo de la institución educativa. El alcance establecería las funciones que ofrece la plataforma (gestión de usuarios,

distribución de materiales y evaluaciones), así como establecer qué es lo que debe especificarse en relación con el proyecto, lo que incluye no sobrecargar las funciones y optimizar los recursos. Por lo tanto, lo ideal es que este proyecto tenga un alcance explícito y esté orientado a brindar una educación de calidad, amigable para los docentes y los estudiantes, en un contexto digital seguro y adaptado a los estándares de la institución.

- **Gestión de usuarios:** permitirá gestionar y organizar a todos los participantes de la plataforma, mediante la creación de perfiles individuales para alumnos y profesores, y según sus roles, asignar niveles de acceso para un control seguro y eficiente del acceso a los diferentes recursos y secciones de la plataforma. Esto ayudará a una administración ágil y ordenada de los usuarios, asegurándose de que cada uno pueda acceder a la herramienta de “aprender” o “enseñar” adecuada.
- **Distribución de material:** será un elemento central de la plataforma, ya que proporcionará un centro centralizado y organizado para el contenido académico. Los profesores pueden cargar guías, lecturas, multimedia, básicamente cualquier material relacionado con un curso o materia específica y compartirlos a través del sistema. De esta manera, los estudiantes pueden beneficiarse de dichas colecciones y aprender de manera continua y autónoma de contenidos actualizados según los requisitos de sus estudios.
- **Módulo de evaluación:** permitirá crear, impartir y calificar actividades académicas en un entorno digital. Se permitirá a los profesores diseñar y publicar evaluaciones que los estudiantes deben realizar en línea. Esto, a su vez, plantea un proceso simplificado de seguimiento y retroalimentación sobre el desempeño de los estudiantes por parte de los profesores. Esto ayudará a los estudiantes a ver sus resultados y progreso en las diferentes materias del curso y a obtener información valiosa para identificar sus áreas débiles y fortalecer el aprendizaje en todo el curso.

#### 4.1.1.2 Roles de usuario plataforma

Para que la plataforma de aprendizaje electrónico funcione de manera eficaz y ordenada como un sistema de apoyo interactivo para estudiantes y docentes, es necesario definir claramente los roles de los usuarios. Cada tipo de usuario tiene aportes particulares para construir una experiencia educativa y de fácil acceso. La Tabla 1, define los distintos roles de los usuarios con descripciones detalladas y las actividades correspondientes que se pueden realizar en la plataforma; todo esto facilitara un mejor acceso, interacción y administración de los recursos de aprendizaje en un entorno seguro, colaborativo y digital.

Tabla 1. Roles de usuario Plataforma E-learning

| Tipo de usuario        | Descripción                                                                                                                                                    | Acción                                                                                                                                         |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Administrador</b>   | Usuario encargado de la configuración general y mantenimiento de la plataforma, incluyendo la gestión de permisos, usuarios y ajustes de seguridad.            | Crear, modificar y eliminar perfiles de usuario, gestionar permisos, monitorear el uso de la plataforma y realizar ajustes técnicos.           |
| <b>Docente</b>         | Usuario responsable de crear y distribuir contenido educativo, así como de realizar evaluaciones y dar seguimiento al desempeño de los estudiantes.            | Crear y cargar materiales didácticos, publicar y calificar evaluaciones, monitorear el progreso de los estudiantes y enviar retroalimentación. |
| <b>Estudiante</b>      | Usuario final que utiliza la plataforma para acceder a recursos educativos, realizar actividades y evaluaciones, y recibir retroalimentación.                  | Acceder a materiales educativos, realizar evaluaciones, visualizar calificaciones y recibir notificaciones y mensajes de los docentes.         |
| <b>Padre o Tutor</b>   | Usuario con acceso limitado que permite a los padres o tutores de los estudiantes monitorear el progreso y rendimiento académico de sus hijos o representados. | Visualizar el progreso académico del estudiante, consultar calificaciones y recibir notificaciones relevantes sobre el desempeño académico.    |
| <b>Soporte Técnico</b> | Usuario responsable de asistir a los demás usuarios en caso de problemas técnicos, garantizando el correcto                                                    | Resolver problemas técnicos, brindar asistencia a los usuarios y realizar                                                                      |

---

funcionamiento de la plataforma. de la mantenimiento preventivo de la plataforma.

---

Fuente: elaboración propia.

#### ***4.1.2 Diseño de la Plataforma E-learning***

El diseño tuvo como objetivo ofrecer un entorno digital accesible, adecuado a las necesidades de los estudiantes y docentes. Este busca promover y facilitar el aprendizaje interactivo a través de una estructura organizada y un conjunto de herramientas que fomenten la colaboración y el fácil acceso a los recursos educativos. Así, a continuación, se presenta el diseño detallado de la plataforma, haciendo énfasis en los principales componentes y funcionalidades que han sido diseñados con el objetivo de optimizar la experiencia del usuario y contribuir a fortalecer el proceso educativo en un entorno digital seguro y dinámico.

##### ***4.1.2.1 Arquitectura de referencia para una Plataforma E-learning***

A continuación, se muestra en la Tabla 2, la comparación de ambas arquitecturas, donde la arquitectura cliente-servidor es más preferible para entornos centralizados y controlados. Por otro lado, la arquitectura de microservicios es más flexible y ampliable, una opción ideal para trasladar la mayor parte del trabajo pesado a la nube cuando se pasa a plataformas de aprendizaje electrónico basadas en microservicios.

Tabla 2. Referencias Arquitecturas

| <b>Arquitectura</b>       | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cliente – Servidor</b> | La arquitectura cliente-servidor consiste en una estructura donde el cliente (front-end) interactúa con el servidor (back-end) a través de una red para solicitar y recibir datos. En esta arquitectura, el cliente proporciona la interfaz de usuario, mientras que el servidor gestiona la lógica de negocio, procesamiento de datos y acceso a la base de datos. Los componentes principales incluyen el cliente (front-end), el servidor de aplicaciones (back-end), la base de datos y servidores especializados para autenticación, gestión de contenidos, evaluaciones y notificaciones. La arquitectura centralizada facilita el control y mantenimiento |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | del sistema, pero limita la flexibilidad para actualizar componentes de forma independiente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Microservicios</b> | En la arquitectura de microservicios, cada funcionalidad de la plataforma e-learning se implementa como un servicio independiente que puede comunicarse con otros servicios mediante APIs. Cada microservicio (por ejemplo, autenticación, gestión de usuarios, distribución de contenido, evaluaciones, notificaciones) opera de manera autónoma y puede actualizarse, escalarse y desplegarse sin afectar el resto del sistema. Esta arquitectura permite una alta escalabilidad y flexibilidad, ideal para plataformas que requieren adaptabilidad y crecimiento constante. Los datos suelen almacenarse en bases de datos distribuidas, y la comunicación entre los microservicios se gestiona mediante un gateway de API o middleware que facilita la integración segura entre componentes. |

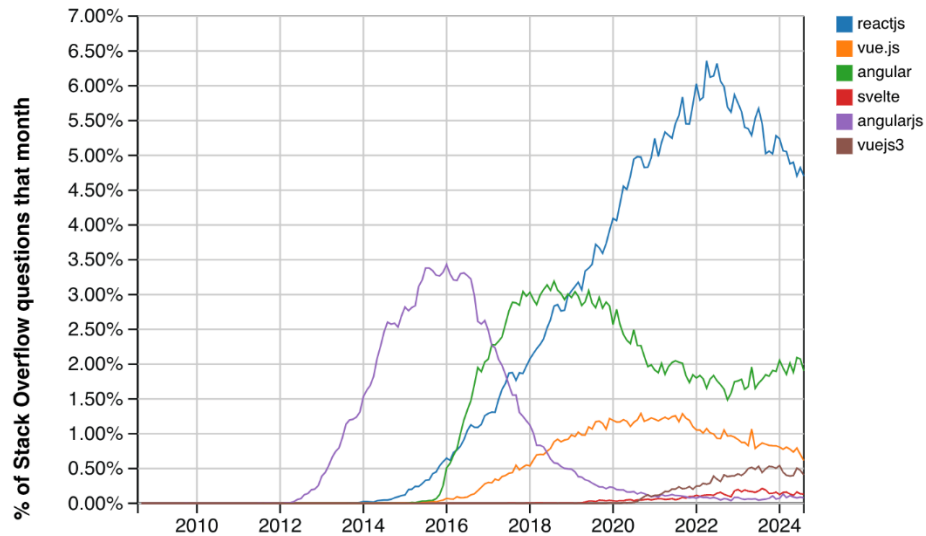
Fuente: elaboración propia.

Para aplicar la arquitectura de microservicios que responde al enfoque modular y escalable del proyecto, el front-end de la plataforma se desarrolló utilizando React, mientras que el back-end se desarrolló utilizando MongoDB. Este diseño modular de la plataforma facilita a los desarrolladores la creación de un front-end flexible y dinámico en un entorno altamente organizado donde cada servicio visual correspondiente a cada funcionalidad de la plataforma está diseñado como un microservicio separado. Esto ayuda a actualizar y mantener solo el front-end sin causar ninguna perturbación a otras partes de la plataforma.

Asimismo, los datos relacionados con los servicios se pueden mantener utilizando MongoDB, que se seleccionó para esta aplicación debido a su flexibilidad y compatibilidad con microservicios. Finalmente, esta base de datos permite una fácil gestión de datos JSON que admite diferentes implementaciones de microservicios. La arquitectura de microservicios respaldada por React y MongoDB ofrece una plataforma flexible y de alto rendimiento en la que cada servicio puede escalar o

actualizarse de forma independiente, adecuada a los requisitos educativos y técnicos.

Figura 2. Estadística de lenguaje más utilizados



Fuente: (reddit, 2022)

Para 2024, React es la biblioteca número uno en desarrollo front-end, ampliamente utilizada en todas partes. Los informes muestran como se observa en la Figura 1, que aproximadamente más del 5,00% de los desarrolladores front-end prefieren este framework en sectores tecnológicos en los que se requieren aplicaciones interactivas y dinámicas, con una gran cantidad de recursos en conjunto y la bendición de tantas bibliotecas complementarias, (Douran, 2024).

#### 4.1.3 Requisitos funcionales

Para el correcto funcionamiento y gestión de la plataforma, es necesario contar con el rol de Administrador, el cual se encarga de ejecutar la gestión general, así como de supervisar las medidas operativas y de seguridad. Se incorpora a la presente tabla los requisitos específicos de cada caso de uso asignados a este rol y que definen las operaciones que se pueden implementar para mantener la plataforma actualizada, segura y adaptada a las necesidades de los usuarios.

Tabla 3. Requisitos funcionales admin Plataforma

| <b>Requisito</b> | <b>Descripción</b>                                                                                                                                        |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>RFA1</b>      | El administrador puede asignar un rol a los usuarios registrados, definiendo permisos y accesos específicos según las necesidades de cada rol.            |
| <b>RFA2</b>      | El administrador puede crear, modificar y eliminar cuentas de usuario, garantizando una gestión organizada y actualizada de los perfiles.                 |
| <b>RFA3</b>      | El administrador puede configurar las políticas de seguridad de la plataforma, como los requisitos de contraseña y autenticación en dos pasos.            |
| <b>RFA4</b>      | El administrador puede acceder a reportes de uso y actividad en la plataforma, monitoreando la participación y rendimiento general del sistema.           |
| <b>RFA5</b>      | El administrador puede gestionar los permisos de acceso a los distintos módulos de la plataforma, asegurando que cada usuario acceda solo a lo necesario. |
| <b>RFA6</b>      | El administrador puede realizar copias de seguridad de los datos de la plataforma, asegurando la recuperación de información en caso de pérdida.          |
| <b>RFA7</b>      | El administrador puede enviar notificaciones generales a todos los usuarios, comunicando fechas importantes, actualizaciones y novedades institucionales. |
| <b>RFA8</b>      | El administrador puede actualizar la configuración de la plataforma, personalizando la interfaz y funcionalidades de acuerdo a los objetivos educativos.  |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4. Requisitos funcionales Docente

| <b>Requisito</b> | <b>Descripción</b>                                                                                                                        |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>RFD1</b>      | El docente puede crear y organizar contenido educativo, como lecturas, presentaciones y videos, para que los estudiantes accedan a ellos. |

|             |                                                                                                                                                              |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>RFD2</b> | El docente puede diseñar, publicar y configurar evaluaciones en línea, estableciendo fechas de entrega, tipos de preguntas y puntajes.                       |
| <b>RFD3</b> | El docente puede calificar y dar retroalimentación personalizada a los estudiantes en cada actividad o evaluación realizada en la plataforma.                |
| <b>RFD4</b> | El docente puede visualizar el progreso y rendimiento de cada estudiante en tiempo real, revisando estadísticas y reportes de desempeño.                     |
| <b>RFD5</b> | El docente puede establecer foros de discusión y debate para facilitar la interacción y participación de los estudiantes en temas específicos.               |
| <b>RFD6</b> | El docente puede comunicarse de manera directa con los estudiantes a través de un sistema de mensajería interna, aclarando dudas y dando orientaciones.      |
| <b>RFD7</b> | El docente puede registrar y controlar la asistencia de los estudiantes a las actividades y clases en la plataforma, detectando ausencias y participaciones. |
| <b>RFD8</b> | El docente puede generar reportes de calificaciones y progreso académico, útiles para las reuniones con padres o informes académicos.                        |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5. Requisitos funcionales estudiantes

| <b>Requisito</b> | <b>Descripción</b>                                                                                                                                 |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>RFE1</b>      | El estudiante puede acceder a los contenidos educativos subidos por el docente, como documentos, videos y presentaciones, organizados por curso.   |
| <b>RFE2</b>      | El estudiante puede realizar evaluaciones en línea, respondiendo a preguntas y enviando sus respuestas para su calificación por parte del docente. |

|             |                                                                                                                                                              |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>RFE3</b> | El estudiante puede visualizar las calificaciones y retroalimentación de cada evaluación o tarea, revisando su desempeño en cada actividad.                  |
| <b>RFE4</b> | El estudiante puede monitorear su propio progreso académico, accediendo a un resumen de sus calificaciones, asistencia y estadísticas de rendimiento.        |
| <b>RFE5</b> | El estudiante puede comunicarse con los docentes a través de un sistema de mensajería interna para aclarar dudas o solicitar apoyo adicional.                |
| <b>RFE6</b> | El estudiante puede participar en foros de discusión y debates creados por el docente, permitiendo la interacción y colaboración con sus compañeros.         |
| <b>RFE7</b> | El estudiante recibe notificaciones y recordatorios de fechas importantes, como entregas de tareas, evaluaciones y eventos de la plataforma.                 |
| <b>RFE8</b> | El estudiante puede actualizar y personalizar su perfil en la plataforma, lo cual facilita su identificación y personalización de la experiencia de usuario. |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6. Requisitos funcionales Padre o Tutor

| <b>Requisito</b> | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                 |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>RFP1</b>      | El padre o tutor puede acceder al perfil académico de su hijo o representado para visualizar su rendimiento y calificaciones en cada asignatura.                   |
| <b>RFP2</b>      | El padre o tutor recibe notificaciones de fechas importantes, como entregas de evaluaciones, eventos escolares y reuniones programadas por la institución.         |
| <b>RFP3</b>      | El padre o tutor puede revisar las evaluaciones realizadas por el estudiante y las calificaciones obtenidas, permitiendo un seguimiento detallado de su desempeño. |
| <b>RFP4</b>      | El padre o tutor puede comunicarse con los docentes a través de un sistema de mensajería                                                                           |

|             |                                                                                                                                                               |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | interna para resolver dudas sobre el progreso académico del estudiante.                                                                                       |
| <b>RFP5</b> | El padre o tutor puede acceder a reportes de asistencia, viendo las veces que el estudiante ha asistido o faltado a las actividades y clases programadas.     |
| <b>RFP6</b> | El padre o tutor puede participar en reuniones virtuales organizadas por la institución o docentes, facilitando la interacción en un entorno digital.         |
| <b>RFP7</b> | El padre o tutor puede recibir alertas tempranas sobre bajo rendimiento o problemas en el desempeño del estudiante, lo que permite una intervención oportuna. |
| <b>RFP8</b> | El padre o tutor puede acceder a información general sobre el avance curricular del curso de su hijo, entendiendo el contenido y los temas abordados.         |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 7. Requisitos funcionales Soporte Técnico

| <b>Requisito</b> | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>RFS1</b>      | El soporte técnico puede gestionar solicitudes de ayuda de los usuarios, atendiendo consultas y resolviendo problemas técnicos a través de un sistema de tickets. |
| <b>RFS2</b>      | El soporte técnico puede realizar diagnósticos de problemas en la plataforma, identificando y solucionando errores de funcionamiento o accesibilidad.             |
| <b>RFS3</b>      | El soporte técnico puede monitorear el rendimiento de la plataforma, verificando la estabilidad del sistema y tomando medidas preventivas para evitar fallos.     |
| <b>RFS4</b>      | El soporte técnico puede realizar tareas de mantenimiento programado, incluyendo actualizaciones de software, limpieza de caché y optimización del sistema.       |
| <b>RFS5</b>      | El soporte técnico puede restablecer contraseñas y gestionar accesos para usuarios que presentan problemas de ingreso a sus cuentas.                              |

|             |                                                                                                                                                                             |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>RFS6</b> | El soporte técnico puede registrar incidentes técnicos recurrentes y generar reportes que permitan mejorar el funcionamiento de la plataforma y la experiencia del usuario. |
| <b>RFS7</b> | El soporte técnico puede capacitar a los usuarios sobre el uso de la plataforma, brindando guías y recomendaciones para optimizar su interacción con el sistema.            |
| <b>RFS8</b> | El soporte técnico puede realizar copias de seguridad de los datos de la plataforma, asegurando la recuperación de información en caso de pérdida o falla del sistema.      |

Fuente: elaboración propia.

#### **4.1.4 Requisitos no funcionales**

Mientras que los requisitos funcionales proporcionan el comportamiento fundamental del sistema, los requisitos no funcionales definen restricciones que representan características y propiedades del sistema más allá de sus funciones. Describen características del sistema en cuanto a rendimiento, seguridad, usabilidad y otras, como se muestra a continuación:

Tabla 8. Requisitos no funcionales de la Plataforma

| <b>Requisito</b> | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                           |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>RNF1</b>      | La plataforma debe ser accesible desde diferentes dispositivos (computadoras, tablets, teléfonos) y navegadores (Chrome, Firefox, Safari) para asegurar un acceso universal. |
| <b>RNF2</b>      | El sistema debe garantizar un tiempo de respuesta inferior a 2 segundos para todas las operaciones, proporcionando una experiencia de usuario fluida y eficiente.            |
| <b>RNF3</b>      | La plataforma debe contar con medidas de seguridad como autenticación en dos pasos y cifrado de datos para proteger la información de los usuarios y sus actividades.        |
| <b>RNF4</b>      | El sistema debe ser escalable, permitiendo la adición de nuevas funcionalidades y usuarios sin afectar el rendimiento ni la estabilidad de la plataforma.                    |

|             |                                                                                                                                                                                                |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>RNF5</b> | La plataforma debe cumplir con las normas de accesibilidad web (WCAG 2.1), garantizando que personas con discapacidades puedan navegar y utilizarla sin restricciones.                         |
| <b>RNF6</b> | La plataforma debe estar disponible al menos el 99.9% del tiempo, minimizando las interrupciones para garantizar el acceso constante a los recursos educativos.                                |
| <b>RNF7</b> | Los datos deben respaldarse automáticamente de forma diaria, garantizando la recuperación de la información en caso de fallos o pérdida de datos.                                              |
| <b>RNF8</b> | El sistema debe permitir tiempos de carga inferiores a 5 segundos para todos los recursos multimedia, optimizando el acceso y la visualización de contenido.                                   |
| <b>RNF9</b> | El sistema debe generar informes de rendimiento y uso mensual, que permitan evaluar el cumplimiento de los objetivos y mejorar la experiencia del usuario en función de los datos recopilados. |

Fuente: elaboración propia.

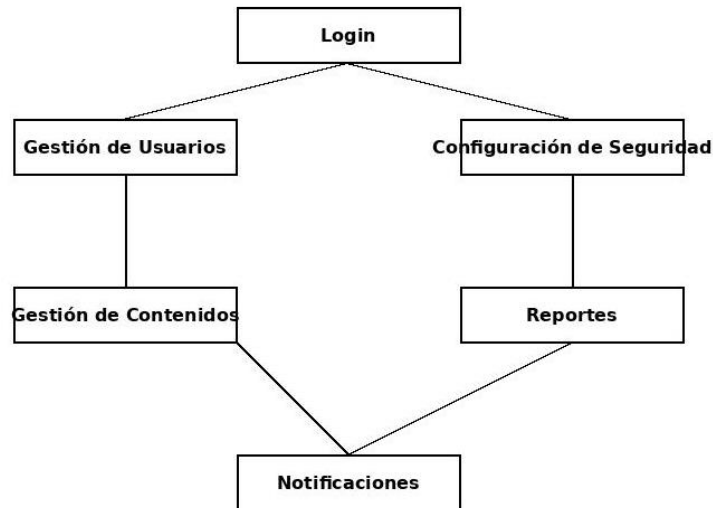
#### **4.2 Proponer el diseño de la plataforma E-learning teniendo en cuenta el análisis de requerimientos funcionales y no funcionales realizado.**

Para el avance en la fase de desarrollo de la plataforma, los aspectos del diseño deben satisfacer las necesidades específicas de los usuarios y optimizar una experiencia de usuario efectiva y agradable, teniendo en cuenta el objetivo de ofrecer un diseño basado en los requisitos funcionales y no funcionales explícitos identificados anteriormente. Este debe ser lo suficientemente inclusivo como para dar lugar a la síntesis y una arquitectura flexible alineada a las funcionalidades técnicas específicas, así como a los aspectos de rendimiento y usabilidad según los objetivos de la institución y las expectativas de los usuarios. Por lo tanto, a continuación, se muestra cómo se ha estructurado la propuesta de diseño con base en estos requisitos con el objetivo de brindar el mejor entorno digital de aprendizaje.

#### **4.2.1 Diseño de navegación del administrador**

A continuación, se muestra la ruta de navegación para el administrador en la plataforma, con la finalidad de lograr facilitar la puesta en marcha:

Figura 3. Navegación rol administrador



Fuente: elaboración propia.

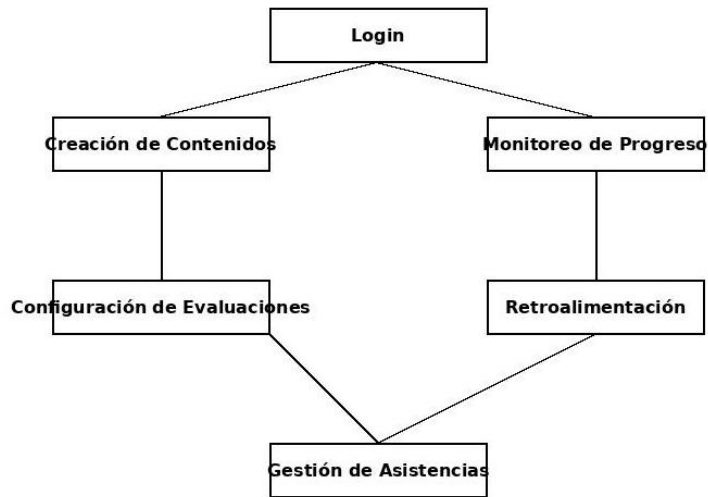
Este diseño presenta de manera clara las secciones principales, tales como Gestión de Usuarios, Gestión de Contenidos, Configuración de Seguridad, Reportes y Notificaciones. Los elementos están organizados y conectados para ilustrar el flujo de trabajo entre cada sección, permitiendo una administración estructurada y accesible. Este enfoque visual simplificado busca optimizar la experiencia del administrador, garantizando que todas las funciones clave se encuentren a su alcance.

#### **4.2.2 Diseño de navegación del Docente**

La estructura del menú asociada al rol de Docente permite acceder fácilmente a las funciones administrativas claves en materia de educación. El proceso se inicia desde el Formulario de Inicio de Sesión y, por lo tanto, ayuda a los profesores debidamente registrados a acceder a los roles. Luego, el usuario puede pasar a las Secciones de Creación de Contenidos y Configuración de Evaluaciones para

diseñar los materiales de estudio y configurar las evaluaciones en función de los objetivos.

Figura 4. Diseño de navegación Docente



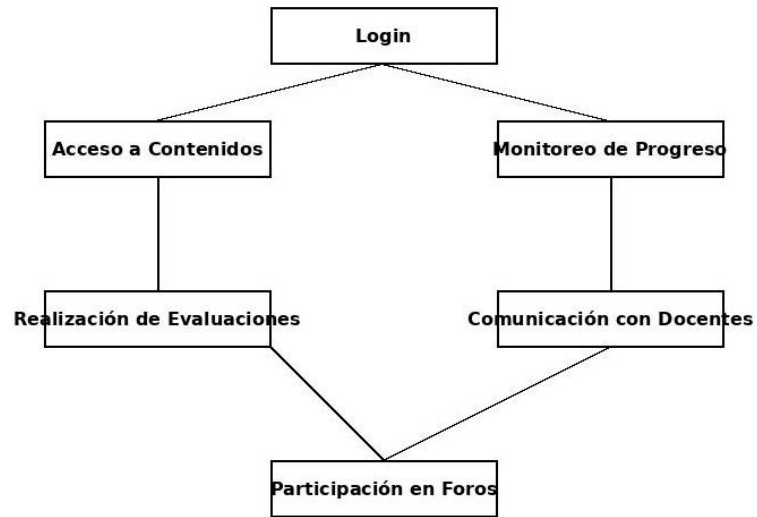
Fuente: elaboración propia.

El diseño debe incluir una sección como seguimiento del progreso, a través de la cual los profesores puedan observar el desempeño de cada estudiante a lo largo del curso. La retroalimentación puede proporcionar observaciones personalizadas y, con esto, también se puede continuar con el seguimiento del aprendizaje. De esta manera, en la gestión de asistencia, los docentes pueden llevar un registro de la participación y asistencia de los estudiantes, lo que les permite tener una supervisión completa de todo el proceso educativo.

#### ***4.2.3 Diseño de navegación del estudiante***

El diseño de navegación del rol de estudiante en el sistema de aprendizaje electrónico es muy fácil, con ella, los estudiantes pueden realizar fácilmente sus tareas académicas al encontrar el material organizado de forma adecuada. Esto comienza en la pantalla de inicio de sesión, en la que los estudiantes pueden introducir sus credenciales y obtener acceso seguro al sistema.

Figura 5. Diseño de navegación del estudiante



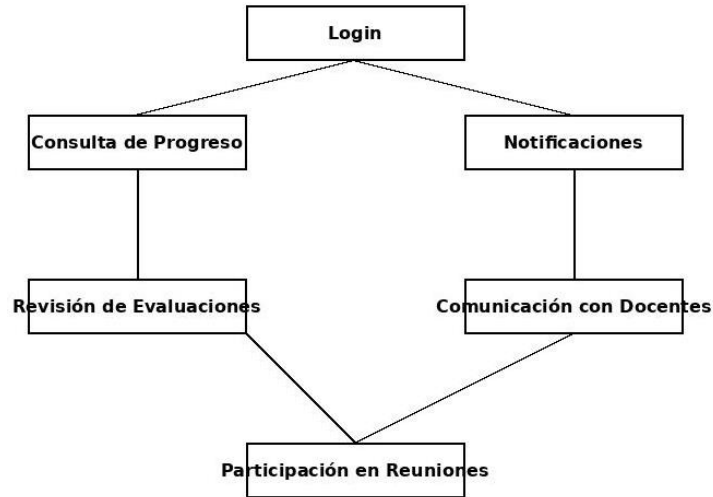
Fuente: elaboración propia.

El material de aprendizaje proporcionado por los profesores puede ser de varios tipos: documentos, videos, presentaciones, etc., para un curso en particular, de modo que los recursos se puedan consultar en cualquier momento para que el estudiante estudie a su propio ritmo. Otro elemento crucial es la realización de evaluaciones, en las que los estudiantes pueden ver las evaluaciones en línea que han sido realizadas por sus educadores y realizarlas. Aquí, se mantienen juntas la visualización de instrucciones, las respuestas y la comunicación para la entrega de resultados de los profesores a los estudiantes.

#### ***4.2.4 Diseño de navegación del Padre o Tutor***

Este flujo de navegación comienza en la pantalla de Login, donde el padre o tutor accede de manera segura ingresando sus credenciales, asegurando así la privacidad y protección de la información del estudiante.

Figura 6. Diseño de navegación del Padre o Tutor



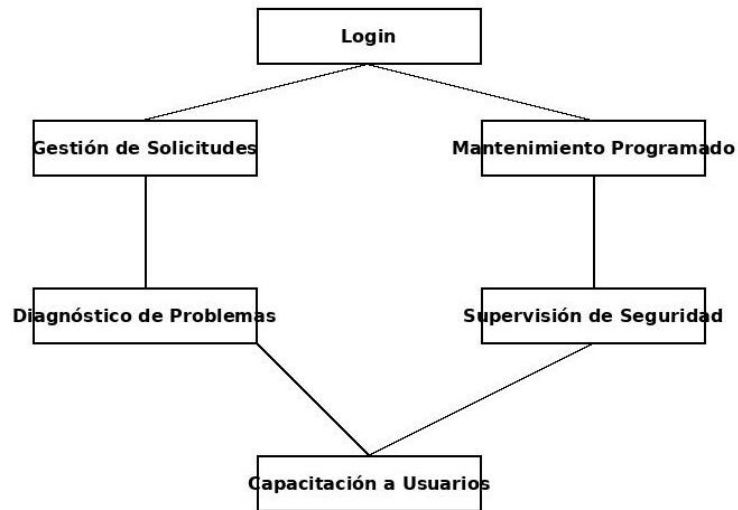
Fuente: elaboración propia.

Después de iniciar sesión, el padre o tutor puede verificar las calificaciones, a través de la sección de verificación de progreso para inspeccionar el desempeño académico del niño. En cada calificación y el progreso en cada materia, se resume aquí, lo que proporciona una visión general de cómo avanza el estudiante hasta el momento para detectar fácilmente las áreas en las que puede requerirse más apoyo. A través de esto, un padre o tutor puede ver las evaluaciones que ha realizado su hijo, las calificaciones otorgadas y los comentarios hechos por los maestros.

#### ***4.2.5 Diseño de navegación de Soporte Técnico***

Existe un orden en el diseño de la navegación para el rol de Soporte Técnico en la plataforma de aprendizaje para que sea sistemático y, por lo tanto, el equipo técnico pueda resolver su problema de manera oportuna cuando sea necesario. Todo comienza desde la pantalla de inicio de sesión, desde donde el personal de soporte técnico puede iniciar sesión para aprovechar las funciones administrativas y de soporte presentes.

Figura 7. Diseño de navegación de Soporte Técnico

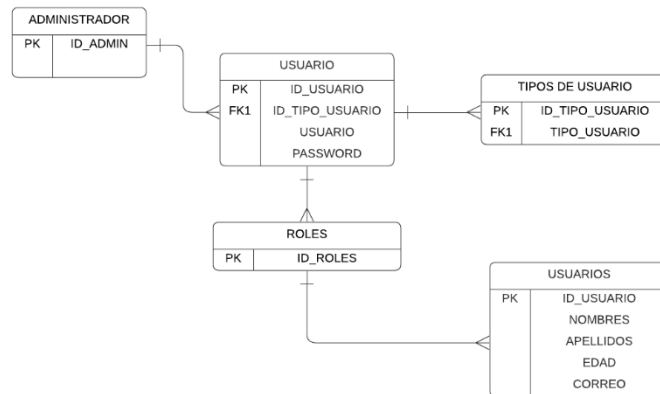


Fuente: elaboración propia.

Una vez que el técnico se ha autenticado, puede acceder a varias secciones críticas que lo ayudan a gestionar de manera eficaz los problemas técnicos, realizar el mantenimiento y brindar soporte a los usuarios. Esto permite realizar un seguimiento preciso de cada caso desde que se informa hasta que se resuelve. La sección de diagnóstico de problemas ofrece espacio para un análisis profundo en lo que respecta a los errores que siguen apareciendo en la plataforma.

#### ***4.2.6 Modelo entidad relación***

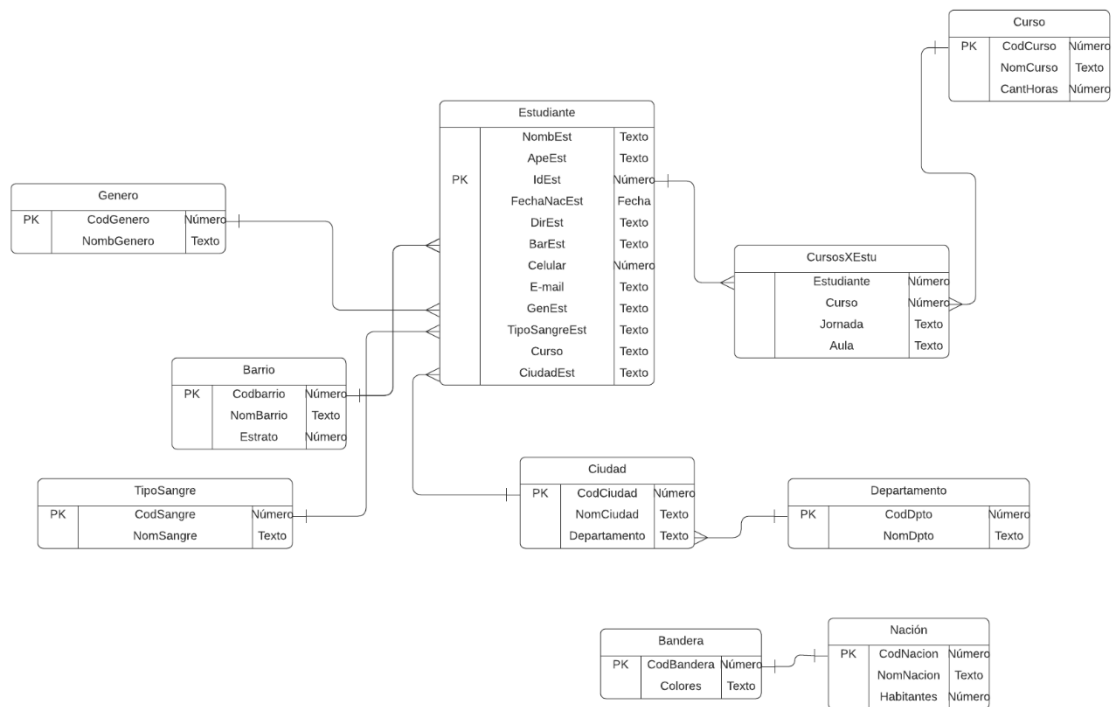
Figura 8. Modelo Entidad Relación administrador



Fuente: elaboración propia.

Este control permite diseñar una base de datos para tener un control pleno y satisfactorio de la plataforma, definir las relaciones entre los distintos elementos que representan a los usuarios, sus roles, contenidos, evaluaciones, progresos y notificaciones, y determinar qué información debe estar presente en cada uno.

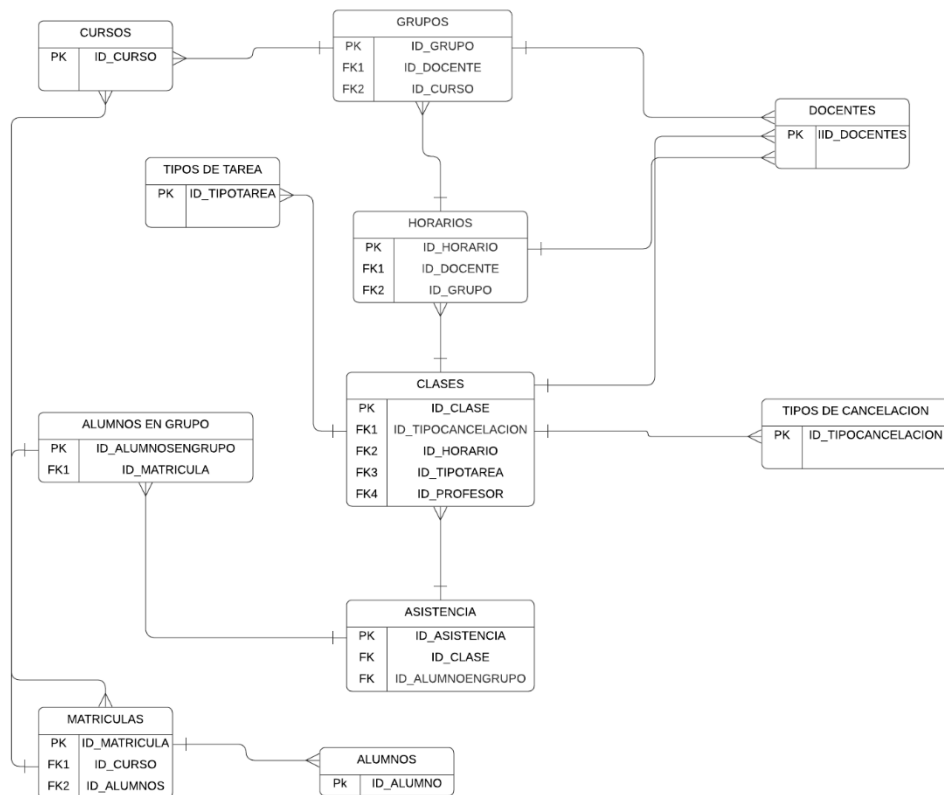
Figura 9. Modelo Entidad relación Estudiantes



Fuente: elaboración propia.

Este modelo estructura la relación de los estudiantes con las entidades clave como contenidos, evaluaciones, progreso y notificaciones, proporcionando un marco claro que facilita el aprendizaje y el seguimiento de su desempeño académico. Esta relación incluye datos personales, credenciales de acceso y la conexión con el rol específico de "Estudiante," permitiendo un acceso controlado y seguro a los recursos.

Figura 10. Modelo entidad relación Docentes



Fuente: elaboración propia.

Este modelo es esencial para asegurar que la base de datos de los docentes cuente con un entorno digital estructurado, en el cual puedan administrar sus cursos y proporcionar una experiencia de aprendizaje de calidad a sus estudiantes. A través de esta entidad, el sistema controla qué usuarios tienen permisos para realizar

acciones como subir contenido, configurar evaluaciones y dar retroalimentación a los estudiantes, asegurando una adecuada distribución de roles y tareas en la plataforma.

#### ***4.2.7 Modelado de la Plataforma E-learning***

El modelado implica definir y estructurar todos los componentes y procesos del sistema, lo que facilita su desarrollo, gestión y mantenimiento. Este mostrará cómo se relacionan entre sí las diferentes partes de la plataforma, incluidas, entre otras, la gestión de usuarios, la distribución de contenidos y la evaluación del progreso de los estudiantes. Esto servirá como manual para los desarrolladores, administradores e incluso los usuarios de la plataforma, para ayudar a todos a comprender y manejar sus funcionalidades y relaciones. A continuación, se detallan la relación de los casos de uso:

##### ***4.2.7.1 Casos de uso de la Plataforma***

Los casos de usuario representan uno de los instrumentos más básicos en la caja de herramientas dedicada a la creación de sistemas y aplicaciones, ya que especifican cómo es probable que se interactúe con un sistema específico. Si tomamos como ejemplo una aplicación de aprendizaje electrónico, los casos de uso ayudan a describir y organizar cómo los distintos actores utilizan la funcionalidad disponible dentro del sistema, como estudiantes, profesores, administradores, padres o tutores y personal de apoyo. Cada caso de usuario describe una interacción del usuario con la plataforma para alcanzar un objetivo determinado, lo que lo convierte en una forma eficaz de definir los requisitos funcionales para cada función.

##### ***4.2.7.2 Descripción de casos de uso de la plataforma***

Las descripciones de los casos de uso son claras y bastante detalladas con respecto a qué interacciones exactas entre el sistema y el usuario se necesitan para lograr ciertos objetivos definidos. En el contexto de esta plataforma, los casos de uso satisfacen las necesidades y actividades de diferentes tipos de usuarios:

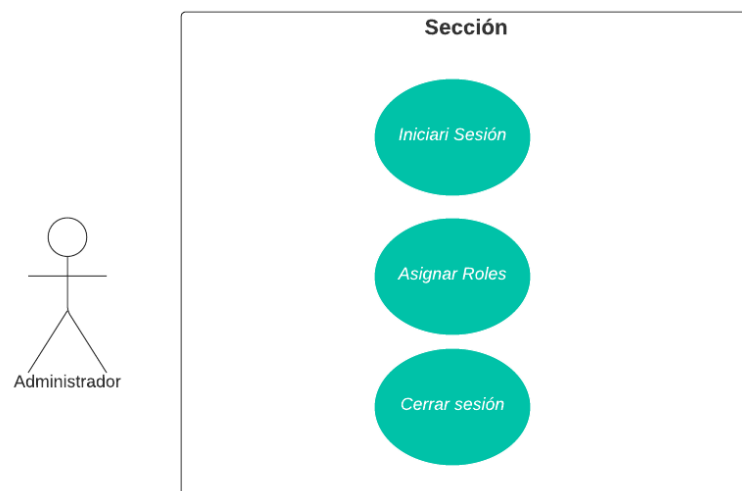
estudiantes, profesores, administradores, padres o tutores y personal de soporte técnico. Cada caso de uso detalla las interacciones de un usuario y los pasos que se siguen para realizar una determinada tarea o trabajo, lo que permite a los equipos de desarrollo comprender y ejercitar cada operación de la plataforma.

#### **4.2.8 Diagramas UML**

Para diseñar la representación gráfica y estructurada de la plataforma de e-learning, se modelan los diferentes componentes, procesos y relaciones que constituyen el sistema mediante una serie de diagramas UML (Lenguaje de Modelado Unificado). Por tanto, estos diagramas juegan un papel importante específicamente en el diseño del sistema, ya que ayudan al equipo de desarrollo, diseñadores y partes interesadas a tener una percepción clara y precisa sobre cómo debe funcionar la plataforma, desde los roles e interacciones de los usuarios hasta la arquitectura de datos y la infraestructura técnica, como se muestran a continuación:

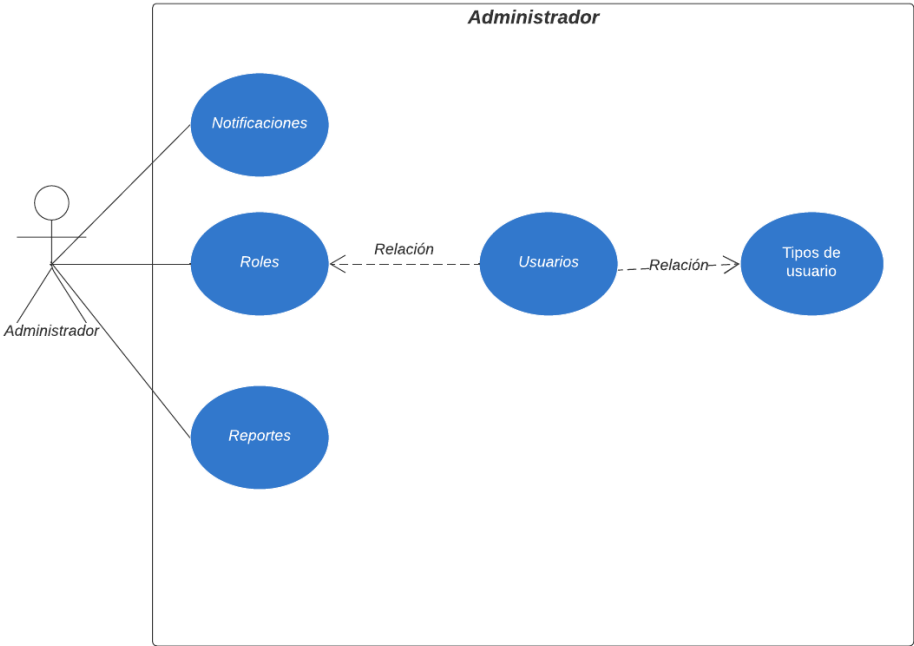
##### **4.2.8.1 Caso de uso administrador**

Figura 11. Login Administrador



Fuente: autor del proyecto.

Figura 12. Descripción del caso de uso ADMIN



Fuente: elaboración propia.

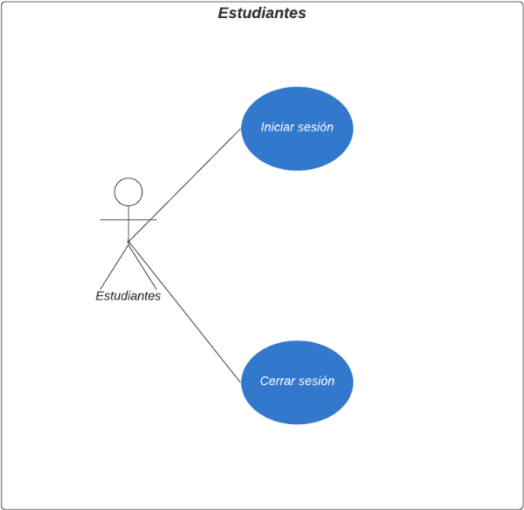
Tabla 9. Descripción del caso de uso Login

| ID caso de uso | CU1 Login ADMIN                                                                               |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actores        | Administrador                                                                                 |
| Propósito      | Controlar el acceso a las personas. Solo las personas registradas podrán ingresar al sistema. |
| Condiciones    | Se debe estar registrado en el sistema.                                                       |

Fuente: elaboración propia.

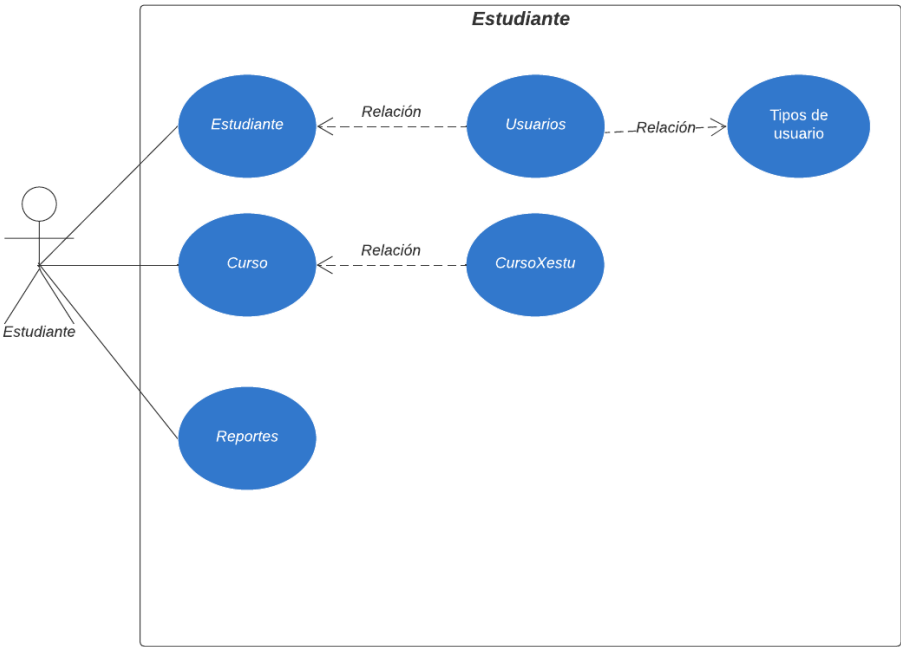
**4.2.8.2 Caso de uso estudiantes**

Figura 13. Login estudiantes



Fuente: elaboración propia.

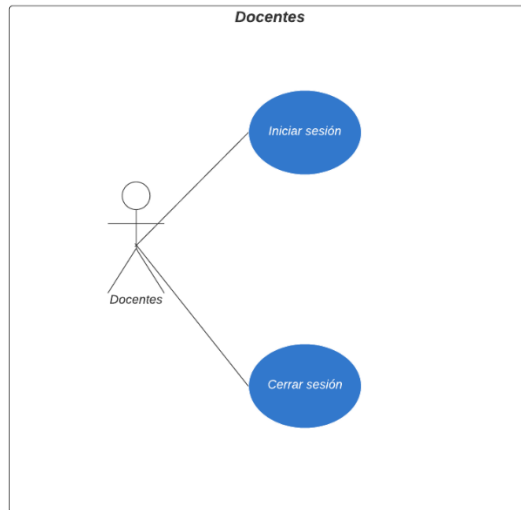
Figura 14. Panel del estudiante



Fuente: elaboración propia.

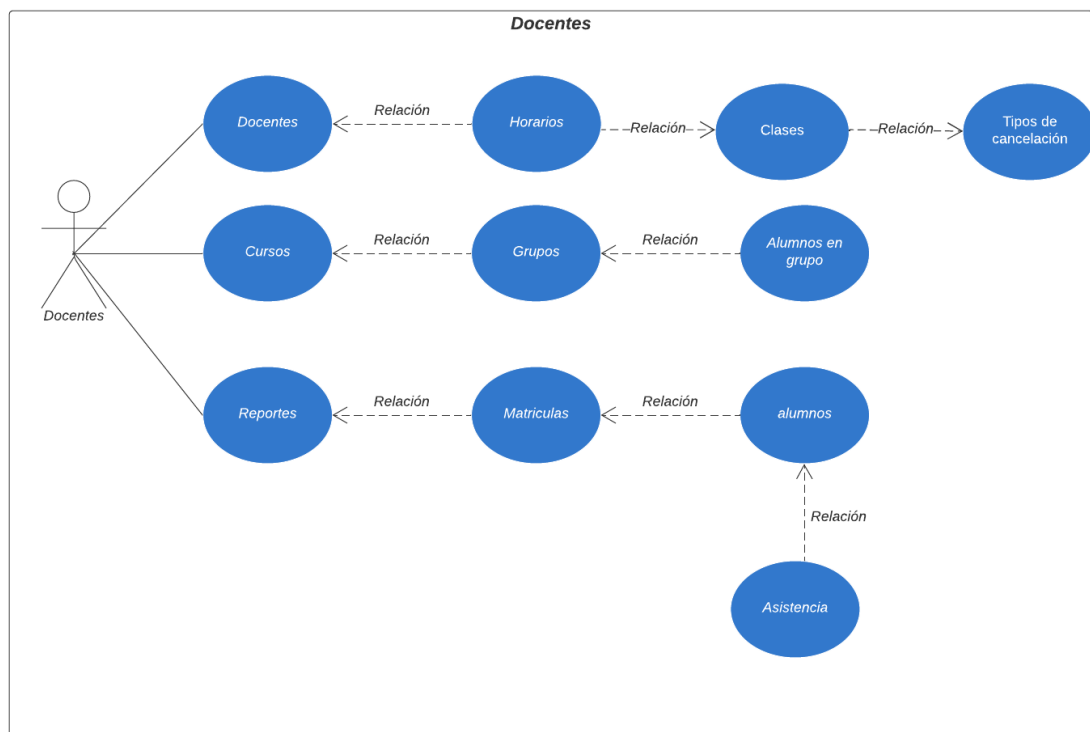
#### 4.2.8.1 Caso de uso docentes

Figura 15. Login Docentes



Fuente: elaboración propia.

Figura 16. Panel de docente



Fuente: elaboración propia.

#### 4.2.9 Descripción de casos de uso

Para comprender de manera detallada las interacciones entre los usuarios y la plataforma e-learning, se presenta una descripción de los casos de uso que caracterizan las acciones y procesos clave. Los casos de uso son esenciales para identificar y documentar las funcionalidades específicas que cada rol de usuario—como estudiantes, docentes, administradores, padres o tutores, y personal de soporte técnico—realiza dentro del sistema. Estos casos permiten visualizar de manera organizada y precisa cómo cada usuario interactúa con las distintas áreas de la plataforma para cumplir sus objetivos.

Tabla 10. Descripción del caso de uso administrador

| UML                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Fecha:       | Código: CU-ADM-1                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Nombre:      | Gestión de usuarios                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Descripción: | Permite al administrador gestionar el alta, baja y modificación de usuarios en la plataforma, asignándoles roles específicos. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Actores:     | Administrador                                                                                                                 |
| <b>Precondiciones:</b> El administrador debe estar autenticado y contar con permisos para gestionar usuarios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                                                                                                                               |
| <b>Flujo normal:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                                                                                                                               |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador ingresa a la plataforma y selecciona “Gestión de Usuarios”.</li> <li>2. Selecciona la opción deseada: alta, baja o modificación de usuario.</li> <li>3. Introduce o modifica los datos del usuario, como nombre, correo, y rol asignado.</li> <li>4. Confirma la operación y guarda los cambios.</li> <li>5. El sistema actualiza la información del usuario en la base de datos.</li> </ol> |              |                                                                                                                               |
| <b>Flujo Alternativo:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                                                                                                                               |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si el administrador intenta realizar una acción sin permisos o con datos incorrectos, el sistema mostrará un mensaje de error indicando el problema y solicitará corrección.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                       |              |                                                                                                                               |
| <b>Condiciones de Éxito:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |                                                                                                                               |
| El sistema registra correctamente los cambios en la base de datos y el usuario se encuentra accesible según el rol asignado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |                                                                                                                               |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 11. Descripción del caso de uso administrador: Panel

| UML                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Fecha:       | Código: CU-ADM-2                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Nombre:      | Lista de Roles                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Descripción: | Permite al administrador visualizar y gestionar la lista de roles asignables a los usuarios, como estudiante, docente, etc. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Actores:     | Administrador                                                                                                               |
| <b>Precondiciones:</b> El administrador debe estar autenticado en la plataforma con permisos de gestión de roles.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |                                                                                                                             |
| <b>Flujo normal:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                                                                                                                             |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador ingresa a la plataforma y selecciona "Gestión de Usuarios".</li> <li>2. Selecciona la opción deseada: alta, baja o modificación de usuario.</li> <li>3. Introduce o modifica los datos del usuario, como nombre, correo, y rol asignado.</li> <li>4. Confirma la operación y guarda los cambios.</li> <li>5. El sistema actualiza la información del usuario en la base de datos.</li> </ol> |              |                                                                                                                             |
| <b>Flujo Alternativo:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                                                                                                                             |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si el administrador intenta eliminar un rol asignado a usuarios activos, el sistema muestra un mensaje de error y cancela la operación hasta que todos los usuarios sean reasignados o eliminados.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                 |              |                                                                                                                             |
| <b>Condiciones de Éxito:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |                                                                                                                             |
| La lista de roles se visualiza y modifica correctamente, y los cambios se reflejan en la plataforma sin errores.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |                                                                                                                             |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 12. Descripción caso de uso Login - Estudiante

| UML                                                                                                                                                                                            | Fecha:       | Código: CU-ADM-3                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                | Nombre:      | Login                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                | Descripción: | Permite al estudiante ingresar a la plataforma con sus credenciales para acceder a sus cursos y evaluaciones. |
|                                                                                                                                                                                                | Actores:     | Estudiante                                                                                                    |
| <b>Precondiciones:</b> El administrador debe estar autenticado en la plataforma con permisos de gestión de roles.                                                                              |              |                                                                                                               |
| <b>Flujo normal:</b>                                                                                                                                                                           |              |                                                                                                               |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El estudiante abre la página de inicio de la plataforma.</li> <li>2. Ingresa su nombre de usuario y contraseña en el formulario de login.</li> </ol> |              |                                                                                                               |

- 
3. Selecciona el botón de “Ingresar”.
  4. El sistema verifica las credenciales.
  5. Si las credenciales son correctas, el sistema permite el acceso al perfil del estudiante.
- 

**Flujo Alternativo:**

Si el estudiante ingresa credenciales incorrectas, el sistema muestra un mensaje de error y permite reintentar el login. Si el estudiante olvida su contraseña, puede seleccionar “¿Olvidaste tu contraseña?” para iniciar el proceso de recuperación.

---

**Condiciones de Éxito:**

El estudiante accede exitosamente a su perfil en la plataforma al ingresar credenciales válidas.

---

Fuente: elaboración propia.

---

Tabla 13. Descripción caso de uso Estudiante - Asignatura

| UML                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Fecha:       | Código: CU-ADM-4                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Nombre:      | Asignatura                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Descripción: | Permite al estudiante acceder a la información y contenidos de una asignatura específica a la cual está inscrito. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Actores:     | Estudiante                                                                                                        |
| <b>Precondiciones:</b> El estudiante debe estar autenticado en la plataforma y estar inscrito en una o más asignaturas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                                                                                                   |
| <b>Flujo normal:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                                                                                                                   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El estudiante inicia sesión en la plataforma.</li> <li>2. Accede a la sección de “Mis Asignaturas”.</li> <li>3. Selecciona la asignatura deseada para visualizar su contenido.</li> <li>4. El sistema muestra los materiales de estudio, recursos y actividades disponibles para esa asignatura.</li> <li>5. El estudiante puede navegar por los distintos módulos o temas dentro de la asignatura.</li> </ol> |              |                                                                                                                   |
| <b>Flujo Alternativo:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |                                                                                                                   |
| <p>Si el estudiante intenta acceder a una asignatura en la que no está inscrito, el sistema muestra un mensaje de error indicando que no tiene permiso de acceso. Si no hay contenido disponible, se muestra un mensaje indicando la ausencia de materiales.</p>                                                                                                                                                                                         |              |                                                                                                                   |
| <b>Condiciones de Éxito:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |                                                                                                                   |
| El estudiante accede exitosamente a los contenidos y recursos de la asignatura seleccionada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |                                                                                                                   |
| Fuente: elaboración propia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |                                                                                                                   |

Tabla 14. Descripción caso de uso Estudiante - Realizar evaluación

| UML                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Fecha:       | Código: CU-ADM-5                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Nombre:      | Realizar evaluación                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Descripción: | Permite al estudiante acceder a una evaluación, completarla y enviar sus respuestas para revisión. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Actores:     | Estudiante                                                                                         |
| <b>Precondiciones:</b> El estudiante debe estar autenticado en la plataforma y tener asignada una evaluación disponible.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |                                                                                                    |
| <b>Flujo normal:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                                                                                                    |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El estudiante inicia sesión y accede a la sección de "Evaluaciones".</li> <li>2. Selecciona la evaluación que desea realizar.</li> <li>3. Lee las instrucciones y comienza a responder las preguntas.</li> <li>4. Al finalizar, revisa sus respuestas y selecciona "Enviar".</li> <li>5. El sistema confirma la recepción de las respuestas y las envía al docente para su revisión y calificación.</li> </ol> |              |                                                                                                    |
| <b>Flujo Alternativo:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |                                                                                                    |
| Si el estudiante pierde la conexión o cierra la evaluación sin enviarla, el sistema guarda las respuestas automáticamente y permite continuar desde donde se dejó cuando se reconecte.                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |                                                                                                    |
| <b>Condiciones de Éxito:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |                                                                                                    |
| La evaluación es completada y enviada exitosamente, y el docente recibe las respuestas para calificación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |                                                                                                    |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 15. Descripción caso de uso Estudiante - Reporte

| UML                                                                                                                              | Fecha:       | Código: CU-ADM-6                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                  | Nombre:      | Reporte                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                  | Descripción: | Permite al estudiante generar y visualizar un reporte de su progreso académico, incluyendo calificaciones y cumplimiento de actividades. |
|                                                                                                                                  | Actores:     | Estudiante                                                                                                                               |
| <b>Precondiciones:</b> El estudiante debe estar autenticado en la plataforma y haber completado al menos una actividad evaluada. |              |                                                                                                                                          |

**Flujo normal:**

1. El estudiante inicia sesión en la plataforma.
2. Accede a la sección de “Mi Progreso” o “Reportes”.
3. Selecciona la opción para generar un reporte académico.
4. El sistema recopila los datos de calificaciones, evaluaciones completadas y actividades pendientes.
5. El sistema genera y muestra el reporte al estudiante, quien puede revisarlo o descargarlo.

**Flujo Alternativo:**

Si el sistema no encuentra datos suficientes para generar el reporte, se muestra un mensaje indicando la falta de información para realizar el reporte completo. Si ocurre un error en la generación del reporte, el sistema permite reintentar la acción.

**Condiciones de Éxito:**

El estudiante visualiza o descarga exitosamente un reporte completo y actualizado de su progreso académico.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 16. Descripción caso de uso Login - Docente

| UML                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Fecha:       | Código: CU-ADM-7                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Nombre:      | Login                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Descripción: | Permite al docente acceder a la plataforma mediante sus credenciales para gestionar cursos, contenidos y evaluaciones. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Actores:     | Docente                                                                                                                |
| <b>Precondiciones:</b> El docente debe estar registrado en la plataforma con un usuario y contraseña válidos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                                                                                                                        |
| <b>Flujo normal:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                                                                                                                        |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El docente accede a la página de inicio de sesión de la plataforma.</li> <li>2. Ingresa su nombre de usuario y contraseña en los campos correspondientes.</li> <li>3. Selecciona el botón de “Ingresar”.</li> <li>4. El sistema verifica las credenciales ingresadas.</li> <li>5. Si las credenciales son correctas, el sistema permite el acceso al perfil del docente, redirigiéndolo a su página de inicio o tablero principal.</li> </ol> |              |                                                                                                                        |
| <b>Flujo Alternativo:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                                                                                                                        |
| <p>Si el docente ingresa credenciales incorrectas, el sistema muestra un mensaje de error y ofrece la opción de reintentar.</p> <p>Si el docente olvida su contraseña, puede seleccionar “¿Olvidaste tu contraseña?” para iniciar el proceso de recuperación mediante correo electrónico.</p>                                                                                                                                                                                           |              |                                                                                                                        |
| <b>Condiciones de Éxito:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |                                                                                                                        |
| El docente accede exitosamente a su perfil en la plataforma al ingresar credenciales correctas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                                                                                                                        |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 17. Descripción caso de uso Docente - Cursos

| UML                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Fecha:       | Código: CU-ADM-8                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Nombre:      | Cursos                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Descripción: | Permite al docente crear, gestionar y organizar los cursos dentro de la plataforma, incluyendo asignación de contenidos y actividades. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Actores:     | Docente                                                                                                                                |
| <b>Precondiciones:</b> El docente debe estar autenticado en la plataforma y tener permisos de gestión sobre los cursos asignados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |                                                                                                                                        |
| <b>Flujo normal:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                                                                                                                                        |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El docente inicia sesión en la plataforma y selecciona la opción "Cursos" desde el menú principal.</li> <li>2. Visualiza la lista de cursos actuales y puede seleccionar uno existente o crear un nuevo curso.</li> <li>3. Completa los campos requeridos (nombre del curso, descripción, duración) y confirma.</li> <li>4. El sistema guarda el curso o actualiza la información existente.</li> <li>5. El docente puede agregar contenidos, evaluaciones y actividades al curso.</li> </ol> |              |                                                                                                                                        |
| <b>Flujo Alternativo:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                                                                                                                                        |
| <p>Si el docente intenta crear un curso con un nombre ya existente, el sistema mostrará un mensaje de advertencia y solicitará un nuevo nombre.</p> <p>Si el sistema detecta algún error en los datos, muestra el error y permite la corrección.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                                                                                                                                        |
| <b>Condiciones de Éxito:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |                                                                                                                                        |
| El curso es creado o actualizado correctamente, y el docente puede gestionar sus contenidos y actividades asociados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                                                                                                                                        |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 18. Descripción caso de uso Docente - Reportes de notas

| UML | Fecha:       | Código: CU-ADM-9                                                                                                                              |
|-----|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | Nombre:      | Reporte de notas                                                                                                                              |
|     | Descripción: | Permite al docente generar y visualizar un reporte de notas de los estudiantes en un curso específico, incluyendo calificaciones y promedios. |
|     | Actores:     | Docente                                                                                                                                       |

---

**Precondiciones:** El docente debe estar autenticado en la plataforma y tener acceso al curso y a las evaluaciones de los estudiantes.

---

**Flujo normal:**

1. El docente inicia sesión y accede a la sección “Cursos”.
  2. Selecciona el curso del cual desea generar el reporte de notas.
  3. Dentro del curso, selecciona la opción “Reporte de Notas”.
  4. El sistema recopila las calificaciones de los estudiantes y genera un reporte que incluye promedios, notas individuales y rendimiento general.
  5. El docente puede visualizar el reporte en pantalla o descargarlo en formato PDF.
- 

**Flujo Alternativo:**

Si no hay calificaciones suficientes para generar un reporte completo, el sistema muestra un mensaje indicando la falta de datos.  
Si ocurre un error en la generación del reporte, el sistema muestra una notificación e invita a intentar de nuevo más tarde.

---

**Condiciones de Éxito:**

El reporte de notas es generado exitosamente, mostrando las calificaciones y promedios de los estudiantes de forma clara y precisa.

---

Fuente: elaboración propia.

### **4.3 Codificar la plataforma E-learning con su respectiva prueba de concepto para validar los aspectos funcionales.**

#### ***4.3.1 Fase de planificación y estimación***

Esta fase permite identificar riesgos, asignar roles y definir un cronograma de trabajo detallado que incluye la estimación de tiempo y costos asociados. De esta manera, en esta etapa se determina el esfuerzo necesario para cada actividad, asegurando que se disponga de los recursos humanos y materiales adecuados para cumplir con los objetivos del proyecto.

##### ***4.3.1.1 Crear y estimar historias de usuario***

En esta etapa, se busca que las historias de usuario sean breves, precisas y fáciles de entender, permitiendo que el equipo se pueda centrar en las tareas específicas que deben cumplir. Posteriormente, las historias son estimadas en términos de esfuerzo y tiempo, utilizando métricas como puntos de historia o valor relativo, que facilitan la planificación y priorización de cada tarea según su complejidad y relevancia para el usuario.

Tabla 19. Historias de usuario

| Historias de usuario |        |                                                                                                        |        |           |
|----------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|
| Épica                | ID     | Descripción                                                                                            | Estado | Prioridad |
| EP01                 | HU-001 | Como administrador, quiero poder registrar nuevos usuarios para que tengan acceso a la plataforma.     | Alto   | 10        |
| EP02                 | HU-002 | Como administrador, quiero editar la información de los usuarios para mantener los datos actualizados. | Alto   | 10        |
| EP03                 | HU-003 | Como administrador, quiero gestionar la lista de cursos para mantener la oferta educativa actualizada. | Alto   | 10        |
| EP04                 | HU-004 | Como estudiante, quiero acceder a los contenidos del curso para estudiar de forma autónoma.            | Alto   | 9         |
| EP05                 | HU-005 | Como estudiante, quiero ver mi progreso en cada curso para saber mi rendimiento académico.             | Alto   | 8         |
| EP06                 | HU-006 | Como estudiante, quiero recibir notificaciones sobre nuevas tareas y                                   | Alto   | 8         |

|             |        |                                                                                                      |      |    |
|-------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|
|             |        | evaluaciones para estar al día.                                                                      |      |    |
| <b>EP07</b> | HU-007 | Como docente, quiero crear evaluaciones para medir el aprendizaje de los estudiantes.                | Alto | 10 |
| <b>EP08</b> | HU-008 | Como docente, quiero poder enviar mensajes a los estudiantes para resolver dudas sobre el contenido. | Bajo | 5  |

Fuente: elaboración propia.

#### **4.3.1.2 Identificación y estimación de tareas**

La identificación y estimación de tareas es esencial para anticipar posibles desafíos y coordinar las actividades del equipo, alineando sus capacidades y tiempos con los objetivos del proyecto. Este proceso permite gestionar adecuadamente el alcance del trabajo, minimizar riesgos y maximizar la productividad, logrando que el proyecto avance de forma ordenada y efectiva hacia sus metas finales. La estimación se realiza utilizando métricas como horas de trabajo, puntos de historia o niveles de complejidad, lo cual permite asignar prioridades y planificar el flujo de trabajo en sprints o etapas, asegurando que los recursos se utilicen de manera óptima.

Tabla 20. Tarea de historias de usuario 1

| <b>Historia de usuario - HU-001</b> |                      |                   |    |                        |
|-------------------------------------|----------------------|-------------------|----|------------------------|
| <b>ID</b>                           | <b>Descripción</b>   |                   |    | <b>Horas estimadas</b> |
| <b>T-HU-001</b>                     | Configurar           | formulario        | de | 3                      |
|                                     | registro de usuarios |                   |    |                        |
| <b>T-HU-002</b>                     | Implementar          | validación        | de | 2                      |
|                                     | datos                |                   |    |                        |
| <b>T-HU-003</b>                     | Configurar           | almacenamiento de |    | 4                      |
|                                     | datos                |                   |    |                        |
| <b>Tiempo estimado</b>              |                      |                   |    | <b>9</b>               |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 21. Tarea de historias de usuario 2

| <b>Historia de usuario - HU-002</b> |                                                    |                        |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------|
| <b>ID</b>                           | <b>Descripción</b>                                 | <b>Horas estimadas</b> |
| <b>T-HU-004</b>                     | Crear función para editar información de usuario   | 3                      |
| <b>T-HU-005</b>                     | Configurar actualización de datos en base de datos | 3                      |
| <b>T-HU-006</b>                     | Añadir mensajes de confirmación y error            | 2                      |
| <b>Tiempo estimado</b>              |                                                    | <b>8</b>               |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 22. Tarea de historias de usuario 3

| <b>Historia de usuario - HU-003</b> |                                       |                        |
|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| <b>ID</b>                           | <b>Descripción</b>                    | <b>Horas estimadas</b> |
| <b>T-HU-007</b>                     | Crear sección de acceso a contenidos  | 3                      |
| <b>T-HU-008</b>                     | Implementar permisos para estudiantes | 3                      |
| <b>T-HU-009</b>                     | Configurar descarga de archivos       | 2                      |
| <b>Tiempo estimado</b>              |                                       | <b>8</b>               |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 23. Tarea de historias de usuario 4

| <b>Historia de usuario - HU-004</b> |                                          |                        |
|-------------------------------------|------------------------------------------|------------------------|
| <b>ID</b>                           | <b>Descripción</b>                       | <b>Horas estimadas</b> |
| <b>T-HU-010</b>                     | Crear formulario para crear evaluaciones | 4                      |
| <b>T-HU-011</b>                     | Configurar almacenamiento de preguntas   | 3                      |

|                        |                                      |    |
|------------------------|--------------------------------------|----|
| <b>T-HU-012</b>        | Implementar opciones de calificación | 3  |
| <b>Tiempo estimado</b> |                                      | 10 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 24. Tarea de historias de usuario 5

| <b>Historia de usuario - HU-005</b> |                                                 |                        |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------|
| <b>ID</b>                           | <b>Descripción</b>                              | <b>Horas estimadas</b> |
| <b>T-HU-013</b>                     | Configurar visualización de progreso            | 4                      |
| <b>T-HU-014</b>                     | Implementar gráficos de rendimiento             | 3                      |
| <b>T-HU-015</b>                     | Configurar cálculos de promedios y estadísticas | 3                      |
| <b>Tiempo estimado</b>              |                                                 | 10                     |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 25. Tarea de historias usuario 6

| <b>Historia de usuario - HU-006</b> |                                                      |                        |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>ID</b>                           | <b>Descripción</b>                                   | <b>Horas estimadas</b> |
| <b>T-HU-016</b>                     | Crear función para enviar notificaciones             | 3                      |
| <b>T-HU-017</b>                     | Configurar programación de notificaciones            | 3                      |
| <b>T-HU-018</b>                     | Implementar vista de notificaciones para estudiantes | 2                      |
| <b>Tiempo estimado</b>              |                                                      | 10                     |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 26. Tarea de historias usuario 7

| <b>Historia de usuario - HU-007</b> |                    |                        |
|-------------------------------------|--------------------|------------------------|
| <b>ID</b>                           | <b>Descripción</b> | <b>Horas estimadas</b> |

|                        |                                                          |           |
|------------------------|----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>T-HU-019</b>        | Crear sistema de mensajería entre docentes y estudiantes | 3         |
| <b>T-HU-020</b>        | Configurar permisos de envío y recepción                 | 3         |
| <b>T-HU-021</b>        | Implementar alertas de mensajes                          | 2         |
| <b>Tiempo estimado</b> |                                                          | <b>10</b> |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 27. Tarea de historias usuario 8

| <b>Historia de usuario - HU-008</b> |                                                  |                        |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------|
| <b>ID</b>                           | <b>Descripción</b>                               | <b>Horas estimadas</b> |
| <b>T-HU-022</b>                     | Crear módulo de gestión de cursos                | 3                      |
| <b>T-HU-023</b>                     | Implementar vista de lista de cursos             | 3                      |
| <b>T-HU-024</b>                     | Configurar actualización y eliminación de cursos | 2                      |
| <b>Tiempo estimado</b>              |                                                  | <b>10</b>              |

Fuente: elaboración propia.

#### ***4.3.1.3 Sprint Backlog para el desarrollo de la plataforma***

El Sprint Backlog define, organiza y prioriza las historias de usuario, estableciendo de manera clara qué funcionalidades y mejoras deben desarrollarse en cada sprint. De esta manera, cada ciclo de trabajo está cuidadosamente planificado para que los desarrolladores puedan implementar avances concretos, asegurando que cada funcionalidad añadida responda a los requerimientos y expectativas de los usuarios finales, quienes forman parte fundamental del proceso de desarrollo.

En el desarrollo de esta plataforma no solo optimiza la distribución de las tareas y el seguimiento del progreso, sino que también fomenta la transparencia y la colaboración continua entre los miembros del equipo de desarrollo y los representantes de la comunidad educativa. Gracias a esta metodología, el equipo

puede adaptar el plan de trabajo según las prioridades cambiantes o el feedback recibido de los usuarios, sin perder de vista los objetivos principales de accesibilidad, usabilidad y efectividad pedagógica que la institución educativa espera alcanzar.

Este enfoque permite asegurar que cada fase del desarrollo se ajuste a las necesidades de INELPE, logrando un producto final que no solo cumpla con los estándares tecnológicos, sino que también contribuya significativamente al fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje en la institución.

**Sprint 1: Funcionalidades para el administrador:** La principal tarea en este sprint es la creación de un Panel de Control, diseñado con una interfaz que permita la administración de todos los elementos del entorno e-learning de manera eficiente. Este panel incluirá opciones avanzadas de gestión de usuarios, que permitirán al administrador realizar operaciones CRUD (Create, Read, Update, Delete) sobre docentes, estudiantes y otros roles necesarios.

El sistema también debe incluir una funcionalidad para la gestión de cursos y módulos, facilitando que el administrador pueda estructurar y personalizar los contenidos de aprendizaje de acuerdo con el plan académico de la institución. La implementación de una herramienta de reportes y analítica es otro componente esencial, ya que permitirá al administrador monitorear la actividad y el rendimiento en la plataforma mediante visualización de datos en tiempo real.

Tabla 28. Sprint 1 - Administrador

| 1:<br>N°<br>Sprint<br>Funcionalidades<br>para<br>el administrador | ID               | Descripción                                     | Prioridad | Estado | Hora<br>Actividades | Horas<br>totales |
|-------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------|-----------|--------|---------------------|------------------|
|                                                                   | T-<br>HU-<br>001 | Creación del Panel de Control del Administrador | 10        | Alta   | 10                  | 19               |
|                                                                   | T-<br>HU-<br>002 | Implementación de Gestión de Usuarios           | 10        | Alta   | 8                   | 16               |

|                                 |                                               |    |       |    |     |
|---------------------------------|-----------------------------------------------|----|-------|----|-----|
| T-HU-003                        | Configuración de Roles y Permisos             | 10 | Alta  | 10 | 19  |
| T-HU-004                        | Desarrollo del Sistema de Creación de Cursos  | 8  | Alta  | 8  | 16  |
| T-HU-005                        | Implementación de Herramienta de Reportes     | 7  | Media | 7  | 14  |
| T-HU-006                        | Configuración de Seguridad y Cifrado de Datos | 9  | Alta  | 10 | 19  |
| Actividades y tiempo del sprint |                                               |    |       | 53 | 103 |

Fuente: elaboración propia.

**Sprint 2 – Funcionalidades para docentes:** En el segundo sprint, se desarrollan las funcionalidades necesarias para que los docentes puedan gestionar y personalizar sus cursos dentro de la plataforma e-learning de manera eficiente. La plataforma debe permitir la creación y edición de contenidos educativos, integrando un sistema de gestión de recursos que soporte diversos formatos, tales como archivos PDF, videos, enlaces externos, y multimedia interactiva. Este sistema se basará en principios de usabilidad, de modo que los docentes puedan realizar subidas masivas de contenidos o actualizaciones de forma rápida y sin redundancia. A nivel de evaluaciones, el sistema ofrecerá un módulo avanzado que permita el diseño y personalización de cuestionarios, exámenes y tareas.

Tabla 29. Sprint 2 - Docentes

| Sprint N° 2:<br>Funcionalidades para<br>docentes | ID       | Descripción                                  | Prioridad | Estado | Hora<br>Actividades | Horas<br>totales |
|--------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------|-----------|--------|---------------------|------------------|
|                                                  | T-HU-007 | Creación de Sistema de Gestión de Contenidos | 10        | Alta   | 10                  | 19               |
|                                                  | T-HU-008 | Implementación de Herramienta de Evaluación  | 10        | Alta   | 8                   | 16               |

|                                 |                                                |    |       |    |    |
|---------------------------------|------------------------------------------------|----|-------|----|----|
| T-HU-009                        | Configuración de Foros y Mensajería Interna    | 10 | Alta  | 10 | 19 |
| T-HU-010                        | Generación de Reportes Académicos              | 8  | Alta  | 8  | 16 |
| T-HU-011                        | Implementación de Notificaciones para Docentes | 7  | Media | 7  | 14 |
| Actividades y tiempo del sprint |                                                |    |       | 43 | 84 |

Fuente: elaboración propia.

**Sprint 3 – Funcionalidades para estudiantes:** En este sprint se desarrollará un sistema de navegación que permita a los estudiantes acceder al contenido de cada curso de forma organizada y secuencial, con una interfaz que guíe su progreso de manera clara. Los materiales de aprendizaje, que incluirán documentos, videos y elementos multimedia, estarán dispuestos de manera modular, asegurando una experiencia de usuario óptima y compatible con dispositivos móviles.

Adicionalmente, el sistema integrará un módulo de evaluación donde los estudiantes podrán realizar exámenes, completar cuestionarios y enviar tareas para su corrección. Cada evaluación contará con retroalimentación automática y personalizada por parte del docente, facilitando un aprendizaje activo. Para fomentar la colaboración, se habilitarán foros y espacios de discusión donde los estudiantes podrán participar en actividades grupales, intercambiar ideas y resolver dudas.

Tabla 30. Sprint 3 - Estudiantes

| Sprint N° 3:<br>Funcionalidades para<br>estudiantes | ID       | Descripción                                       | Prioridad | Estado | Hora<br>Actividades | Horas<br>totales |
|-----------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------|-----------|--------|---------------------|------------------|
|                                                     | T-HU-012 | Diseño de Interfaz de Navegación para Estudiantes | 10        | Alta   | 10                  | 19               |
|                                                     | T-HU-013 | Desarrollo del Módulo de Evaluación               | 10        | Alta   | 8                   | 16               |

|                                 |                                                   |    |       |    |    |
|---------------------------------|---------------------------------------------------|----|-------|----|----|
| T-HU-014                        | Configuración de Foros y Espacios de Colaboración | 10 | Alta  | 10 | 19 |
| T-HU-015                        | Desarrollo del Panel de Progreso Personalizado    | 8  | Alta  | 8  | 16 |
| T-HU-016                        | Configuración de Retroalimentación Automática     | 7  | Media | 7  | 14 |
| Actividades y tiempo del sprint |                                                   |    |       | 43 | 84 |

Fuente: elaboración propia.

4.3.1.4 Planificación de los sprint

Durante la planificación de cada sprint, el equipo de desarrollo descompone las funcionalidades en tareas alcanzables y medibles, identificando el esfuerzo y la complejidad de cada actividad. Este enfoque facilita la organización de las actividades en bloques de tiempo definidos, en los cuales se pueden gestionar las prioridades de manera clara y transparente. El objetivo de esta planificación es asegurar que cada sprint contribuya de manera tangible al avance incremental de la plataforma, promoviendo así la adaptabilidad y la capacidad de respuesta ante cambios o ajustes en los requerimientos.

Tabla 31. Revisión de cumplimiento de sprint 1

| Sprint 1 - Administrador |                                                 |                     |
|--------------------------|-------------------------------------------------|---------------------|
| Fecha inicio             | 1-julio-2024                                    | Revisión de avances |
| Fecha terminación        | 30-agosto-2024                                  |                     |
| Tareas para desarrollar  | Creación del Panel de Control del Administrador | 01-07-2024          |
|                          |                                                 | 16-07-2024          |
|                          | Implementación de Gestión de Usuarios           | 23-08-2024          |
|                          | Configuración de Roles y Permisos               | 30-08-2024          |
|                          | Desarrollo del Sistema de Creación de Cursos    |                     |
|                          | Implementación de Herramienta de Reportes       |                     |

Configuración de Seguridad y Cifrado de Datos

Fuente: elaboración propia.

Tabla 32. Revisión de cumplimiento de sprint 2

| Sprint 2 - Docentes     |                                                |                     |
|-------------------------|------------------------------------------------|---------------------|
| Fecha inicio            | 1-septiembre-2024                              | Revisión de avances |
| Fecha terminación       | 30-octubre-2024                                |                     |
| Tareas para desarrollar | Creación de Sistema de Gestión de Contenidos   | 01-08-2024          |
|                         | Implementación de Herramienta de Evaluación    | 16-08-2024          |
|                         | Configuración de Foros y Mensajería Interna    | 01-09-2024          |
|                         | Generación de Reportes Académicos              | 30-09-2024          |
|                         | Implementación de Notificaciones para Docentes |                     |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 33. Revisión de cumplimiento de sprint 3

| Sprint 3 - Estudiantes  |                                                   |                     |
|-------------------------|---------------------------------------------------|---------------------|
| Fecha inicio            | 1-noviembre-2024                                  | Revisión de avances |
| Fecha terminación       | 30-noviembre-2024                                 |                     |
| Tareas para desarrollar | Diseño de Interfaz de Navegación para Estudiantes | 01-11-2024          |
|                         | Desarrollo del Módulo de Evaluación               | 16-11-2024          |
|                         | Configuración de Foros y Espacios de Colaboración | 23-11-2024          |
|                         | Desarrollo del Panel de Progreso Personalizado    | 30-11-2024          |
|                         | Configuración de Retroalimentación Automática     |                     |

Fuente: elaboración propia.

**4.3.2 Fase de implementación de la plataforma E-learning**

En esta fase, el equipo de desarrollo se enfoca en la puesta en funcionamiento de los módulos previamente diseñados y planificados, asegurando que cada componente técnico cumpla con los estándares de funcionalidad, seguridad y usabilidad definidos en los requerimientos iniciales del proyecto. La implementación implica el despliegue de la plataforma en un entorno de producción, con el objetivo de garantizar que todas las funcionalidades operen de manera óptima en el contexto real de uso.

**4.3.2.1 Entregables de los sprint**

Los entregables de los sprints representan los avances tangibles y funcionales que el equipo de desarrollo entrega al final de cada ciclo de trabajo en el proyecto. Cada sprint culmina con la entrega de módulos, funcionalidades y mejoras específicas que responden a los objetivos estratégicos y técnicos planteados para la plataforma, asegurando un progreso incremental y visible en su desarrollo. Estos entregables reflejan la aplicación de un enfoque ágil, permitiendo una evolución constante del sistema mediante la implementación de funcionalidades que son revisadas, probadas y ajustadas en tiempo real para satisfacer las expectativas de la comunidad educativa.

Tabla 34. Tareas iniciales

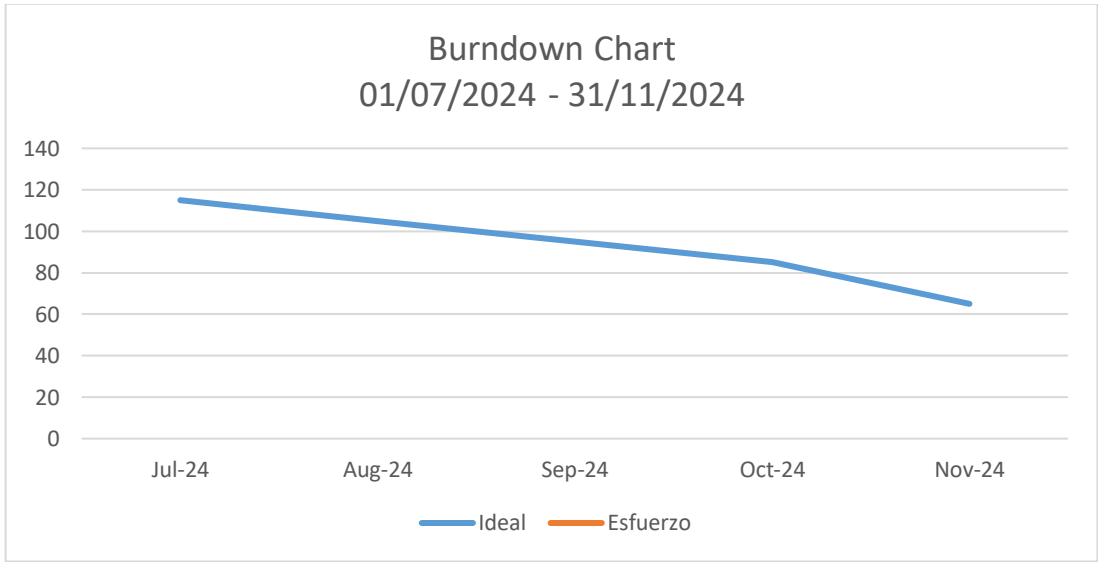
| Tablero de tareas                  |                                                 |           |            |
|------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------|------------|
| Inicio: 01/07/2024 Fin: 01/11/2024 |                                                 |           |            |
| Historias de usuario               |                                                 | Por Hacer | Ejecutando |
|                                    |                                                 |           | Hecho      |
| Sprint 1                           | Creación del Panel de Control del Administrador | X         |            |
|                                    | Implementación de Gestión de Usuarios           |           |            |

|          |                                                   |   |
|----------|---------------------------------------------------|---|
|          | Configuración de Roles y Permisos                 |   |
|          | Desarrollo del Sistema de Creación de Cursos      |   |
|          | Implementación de Herramienta de Reportes         |   |
|          | Configuración de Seguridad y Cifrado de Datos     |   |
| Sprint 2 | Creación de Sistema de Gestión de Contenidos      | X |
|          | Implementación de Herramienta de Evaluación       |   |
|          | Configuración de Foros y Mensajería Interna       |   |
|          | Generación de Reportes Académicos                 |   |
|          | Implementación de Notificaciones para Docentes    |   |
| Sprint 3 | Diseño de Interfaz de Navegación para Estudiantes | X |
|          | Desarrollo del Módulo de Evaluación               |   |
|          | Configuración de Foros y Espacios de Colaboración |   |
|          | Desarrollo del Panel de Progreso Personalizado    |   |

Fuente: elaboración propia.

Para iniciar las tareas de cada sprint en el desarrollo de la plataforma, se elaboró un Burndown Chart con el objetivo de facilitar el seguimiento continuo del avance en las actividades planificadas. Este gráfico permite al equipo de desarrollo visualizar la evolución del trabajo pendiente frente al tiempo disponible, ofreciendo una representación clara del ritmo de ejecución desde el 01 de agosto de 2024 hasta el 31 de octubre de 2024. Durante este período, se abordarán un total de 16 tareas distribuidas estratégicamente en los sprints, alineadas con los objetivos de desarrollo de la plataforma.

Figura 17. Burndown inicial



Fuente: elaboración propia.

Los sprints se dividieron en segmentos y se registró el desarrollo detallado de cada uno.

**Sprint 1**

Este primer sprint ha sido organizado en un período de 8 semanas, estructurándose según las actividades específicas detalladas en la tabla de planificación correspondiente. Cada semana se asignará a tareas prioritarias que incluyen el desarrollo del panel de control del administrador, la configuración de gestión de usuarios, la implementación de roles y permisos, así como la creación de herramientas de generación de reportes y sistemas de seguridad. Al dividir el sprint en fases semanales, el equipo de desarrollo puede concentrarse en la finalización de cada tarea de manera metódica, garantizando que cada componente sea implementado, revisado y probado conforme al cronograma.

**Semana 1:** Al finalizar la primera semana, se espera tener el diseño preliminar del Panel de Control del administrador, que incluirá una estructura básica de la interfaz y la organización de las secciones principales. Se revisará el diseño y su funcionalidad inicial, asegurando que la navegación sea intuitiva y que todas las secciones clave para la administración estén claramente definidas. Se realizarán los ajustes necesarios para establecer una base sólida antes de avanzar en el desarrollo de funcionalidades específicas.

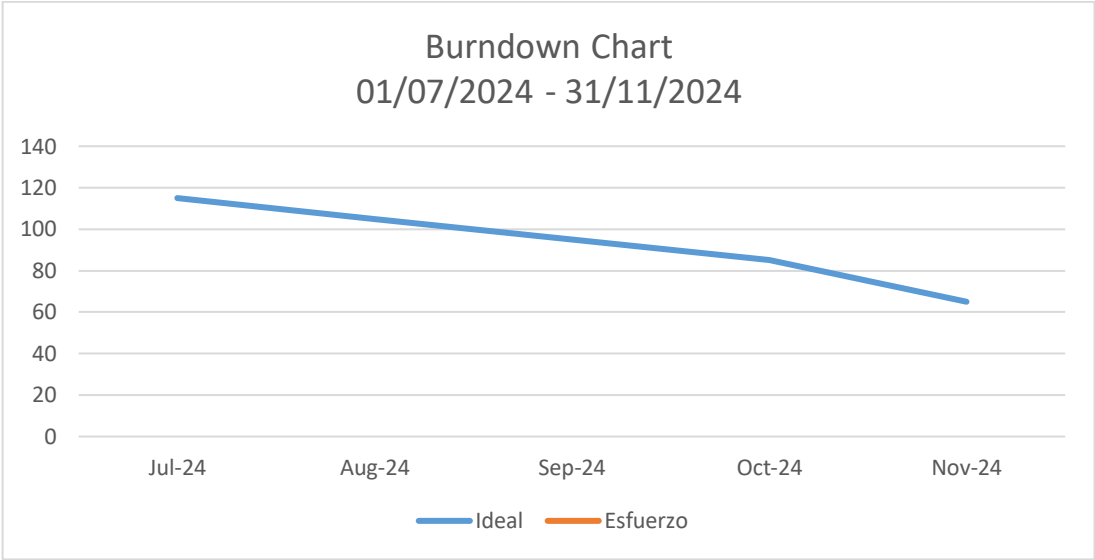
Tabla 35. Tablero de tareas semana 1

| Tablero de tareas                  |                                                 |           |            |       |
|------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------|------------|-------|
| Inicio: 01/07/2024 Fin: 01/11/2024 |                                                 |           |            |       |
| Historias de usuario               |                                                 | Por Hacer | Ejecutando | Hecho |
| Sprint 1                           | Creación del Panel de Control del Administrador |           | X          |       |
|                                    | Implementación de Gestión de Usuarios           |           | X          |       |
|                                    | Configuración de Roles y Permisos               | X         |            |       |
|                                    | Desarrollo del Sistema de Creación de Cursos    | X         |            |       |

|                                               |   |
|-----------------------------------------------|---|
| Implementación de Herramienta de Reportes     | X |
| Configuración de Seguridad y Cifrado de Datos | X |

Fuente: elaboración propia.

Figura 18. Burndown semana 1



Fuente: elaboración propia.

**Historia ejecutada:** Funcionalidades del administrador

- El equipo de desarrollo se enfoca en definir una arquitectura de interfaz organizada que permita al administrador acceder de manera intuitiva a las distintas secciones de la plataforma, como gestión de usuarios, configuración de cursos y generación de reportes. Esto incluye definir el menú principal de navegación y las sub-secciones para cada funcionalidad, asegurando una estructura lógica y accesible.
- Una vez definida la estructura, se procede a crear mockups y prototipos de baja fidelidad para visualizar el diseño y los elementos de la interfaz. Estos prototipos permiten al equipo identificar mejoras en la disposición de los

componentes y recibir retroalimentación inicial. Esta actividad garantiza que el Panel de Control sea intuitivo y funcional antes de proceder a su desarrollo en código.

- Paralelamente al desarrollo del Panel de Control, se comienza la configuración de la funcionalidad de gestión de usuarios. La primera tarea es diseñar y desarrollar formularios para crear y editar perfiles de usuario, permitiendo al administrador añadir detalles como nombre, rol (docente, estudiante, administrador), y datos de contacto. Estos formularios serán la interfaz a través de la cual el administrador podrá gestionar a los usuarios.

Figura 19. Login Plataforma E-learning



PLATAFORMA E-LEARNING - INELPE

Correo Electrónico

Contraseña

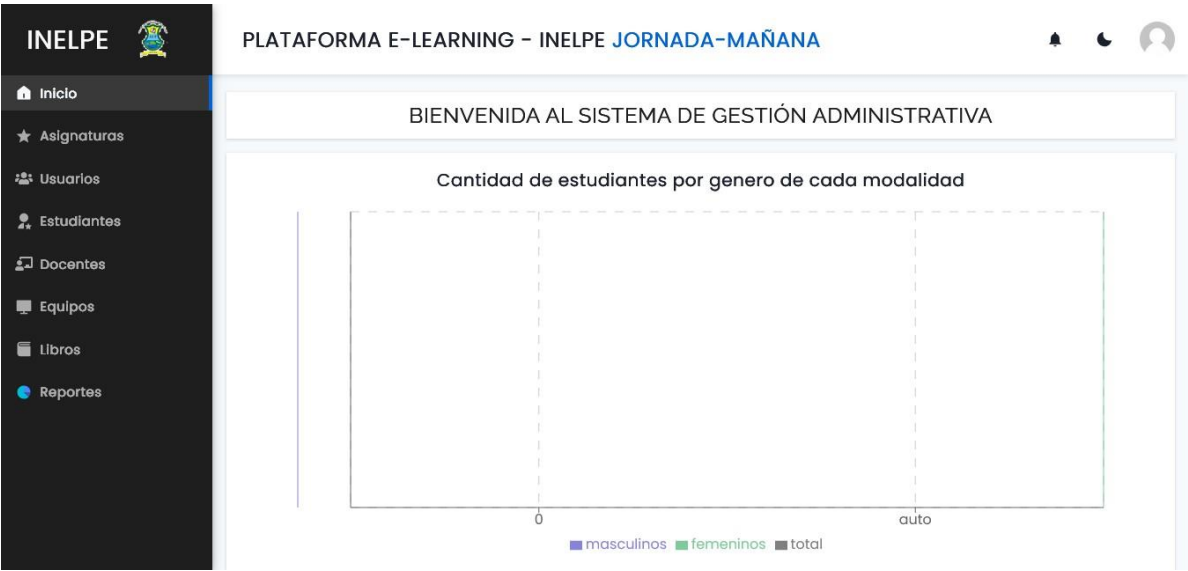


Seleccione una modalidad 

☐ Recuerdame [¿Olvidó su contraseña?](#)

Fuente: elaboración propia.

Figura 20. Panel administrador



Fuente: elaboración propia.

El equipo realiza una revisión completa del Panel de Control y la funcionalidad de gestión de usuarios implementada hasta el momento.

**Semana 2:** Al cierre de la segunda semana, se debe haber completado la estructura de la funcionalidad de gestión de usuarios. Esto implica la creación de formularios y vistas para agregar, editar y eliminar usuarios, aunque en esta fase podrían no estar completamente integradas. Se llevarán a cabo pruebas iniciales de usabilidad en esta funcionalidad para confirmar que los procesos CRUD (Create, Read, Update, Delete) funcionen correctamente en la interfaz de usuario.

Tabla 36. Tablero tareas semana 2

| Tablero de tareas                  |                                                 |           |            |
|------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------|------------|
| Inicio: 01/07/2024 Fin: 01/11/2024 |                                                 |           |            |
| Historias de usuario               |                                                 | Por Hacer | Ejecutando |
|                                    |                                                 | Hecho     |            |
| Sprint 1                           | Creación del Panel de Control del Administrador |           | X          |
|                                    |                                                 |           |            |

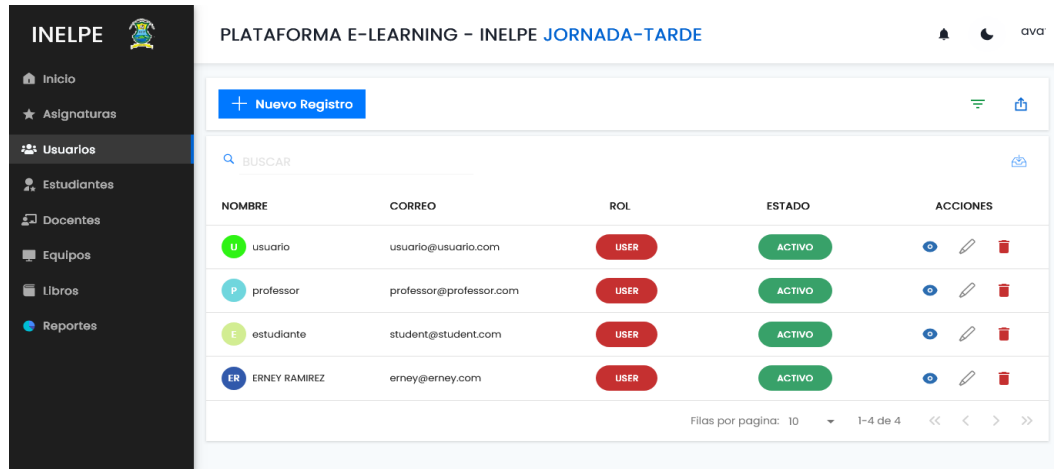


perfil de usuario (como nombre, rol, correo electrónico y estado). Esta configuración incluye la creación de índices y restricciones para asegurar la integridad de los datos y facilitar la búsqueda y recuperación de la información.

- Con la base de datos lista, el equipo implementa la funcionalidad de creación de usuarios. Esta actividad implica desarrollar el backend necesario para recibir la información ingresada en los formularios y almacenarla en la base de datos. Se configuran validaciones en el servidor para verificar que los datos ingresados cumplan con los requisitos (por ejemplo, un correo electrónico válido y un rol asignado), evitando que se registren datos incompletos o incorrectos. Una vez completada, esta funcionalidad permite al administrador añadir nuevos usuarios a la plataforma.
- A continuación, el equipo trabaja en la funcionalidad de lectura, o visualización, de usuarios. Esta actividad implica desarrollar una vista en el Panel de Control donde el administrador pueda ver una lista de todos los usuarios registrados, con la opción de ver detalles específicos de cada perfil. Se configuran consultas a la base de datos para extraer la información de los usuarios y mostrarla en una tabla o lista, permitiendo al administrador buscar y filtrar usuarios según criterios como nombre o rol.
- La funcionalidad de actualización permite al administrador modificar la información de un usuario existente. En esta actividad, el equipo desarrolla el backend para capturar y procesar las modificaciones que el administrador realice en los perfiles de usuario, actualizando la base de datos en tiempo real. También se implementan validaciones para asegurar que los cambios sean coherentes y no causen conflictos en el sistema. Esto incluye, por ejemplo, restricciones para evitar la duplicación de correos electrónicos o la asignación de roles incorrectos.
- Para completar el CRUD, se implementa la funcionalidad de eliminación de usuarios. Esta actividad permite al administrador borrar usuarios de la base de datos de forma segura. La eliminación de usuarios incluye una verificación

previa para evitar la eliminación accidental de perfiles importantes, mostrando un mensaje de confirmación antes de proceder. Adicionalmente, el sistema podría incluir una opción de “eliminación lógica”, donde se marca al usuario como inactivo en lugar de eliminar completamente sus datos, preservando así la integridad de la información histórica.

Figura 22. Perfiles de usuario



PLATAFORMA E-LEARNING – INELPE JORNADA-TARDE

+ Nuevo Registro

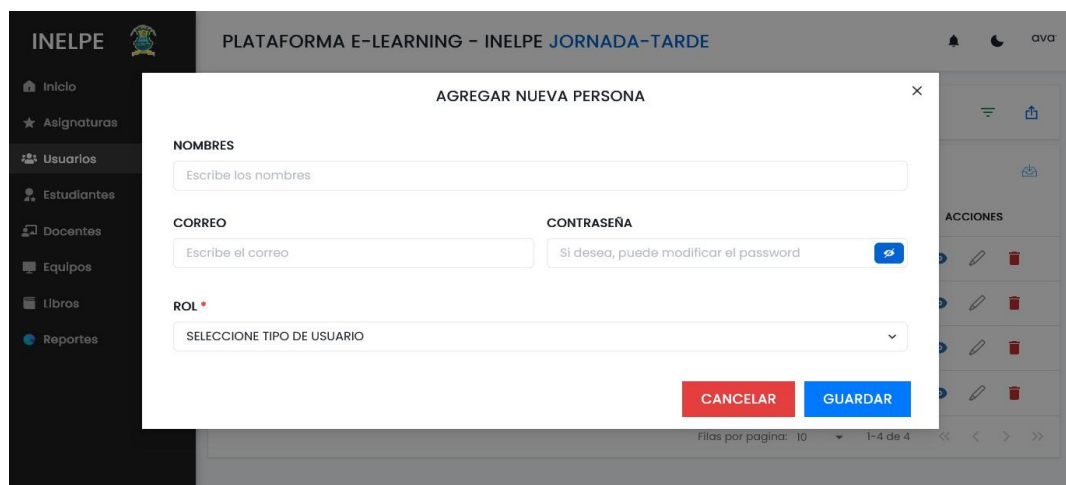
BUSCAR

| NOMBRE           | CORREO                  | ROL  | ESTADO | ACCIONES                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------|-------------------------|------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| U usuario        | usuario@usuario.com     | USER | ACTIVO |    |
| P professor      | professor@professor.com | USER | ACTIVO |    |
| E estudiante     | student@student.com     | USER | ACTIVO |    |
| ER ERNEY RAMIREZ | erney@erney.com         | USER | ACTIVO |    |

Filas por pagina: 10 1-4 de 4 << < > >>

Fuente: elaboración propia.

Figura 23. Crear usuario



PLATAFORMA E-LEARNING – INELPE JORNADA-TARDE

AGREGAR NUEVA PERSONA

NOMBRES

Escribe los nombres

CORREO

Escribe el correo

CONTRASEÑA

Si desea, puede modificar el password

ROL \*

SELECCIONE TIPO DE USUARIO

CANCELAR GUARDAR

Filas por pagina: 10 1-4 de 4 << < > >>

Fuente: elaboración propia.

Figura 24. Información básica del usuario

The screenshot shows the 'INELPE PLATAFORMA E-LEARNING - JORNADA-TARDE' interface. The header includes the INELPE logo, the platform name, and navigation icons. A blue banner reads 'INFORMACIÓN BASICA DE LA CATEGORÍA SELECCIONADA'. Below this, a circular profile picture placeholder contains the letters 'ER'. The user information is displayed in a table-like format:

|          |                          |
|----------|--------------------------|
| ID:      | 66ce3e0cfbe53a1779c40031 |
| NOMBRES: | ERNEY RAMIREZ            |
| CORREO:  | erney@erney.com          |
| ESTADO:  | ACTIVO                   |
| ROL:     | USUARIO                  |

An 'OK' button is located at the bottom center of the form.

Fuente: elaboración propia.

Figura 25. Actualizar usuario

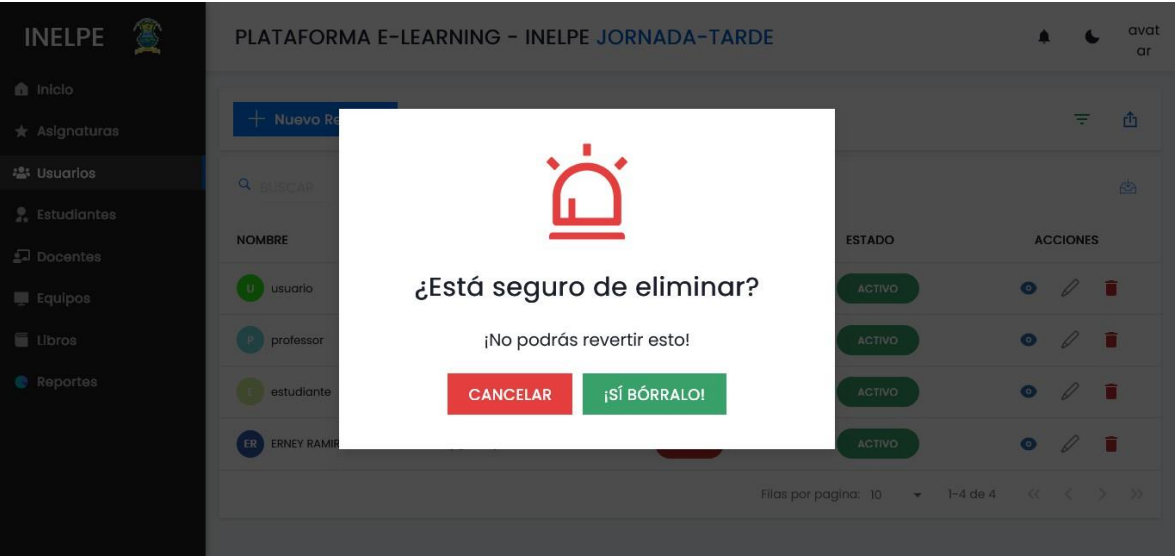
The screenshot shows the 'ACTUALIZAR PERSONA' modal form. The form contains the following fields and controls:

- NOMBRES:** A text input field with the value 'usuario'.
- CORREO:** A text input field with the value 'usuario@usuario.com'.
- CONTRASEÑA:** A password input field with masked characters '.....' and a toggle icon.
- ROL:** A dropdown menu with the selected value 'USUARIO'.
- ESTADO:** A toggle switch currently turned on.

At the bottom right of the modal are two buttons: 'CANCELAR' (red) and 'ACTUALIZAR' (green). The background shows the platform's sidebar with options like 'Inicio', 'Asignaturas', 'Usuarios', 'Estudiantes', 'Docentes', 'Equipos', 'Libros', and 'Reportes'.

Fuente: elaboración propia.

Figura 26. Eliminar usuario



Fuente: elaboración propia.

**Semana 3:** Al final de esta semana, se habrá desarrollado y probado la funcionalidad de asignación de roles y permisos de usuarios. Esto permitirá al administrador asignar y gestionar permisos específicos para distintos roles (como estudiantes, docentes y otros administradores). Se realizarán pruebas para verificar que los roles y permisos funcionan de acuerdo con los niveles de acceso definidos en los requerimientos de seguridad y control de acceso de la plataforma.

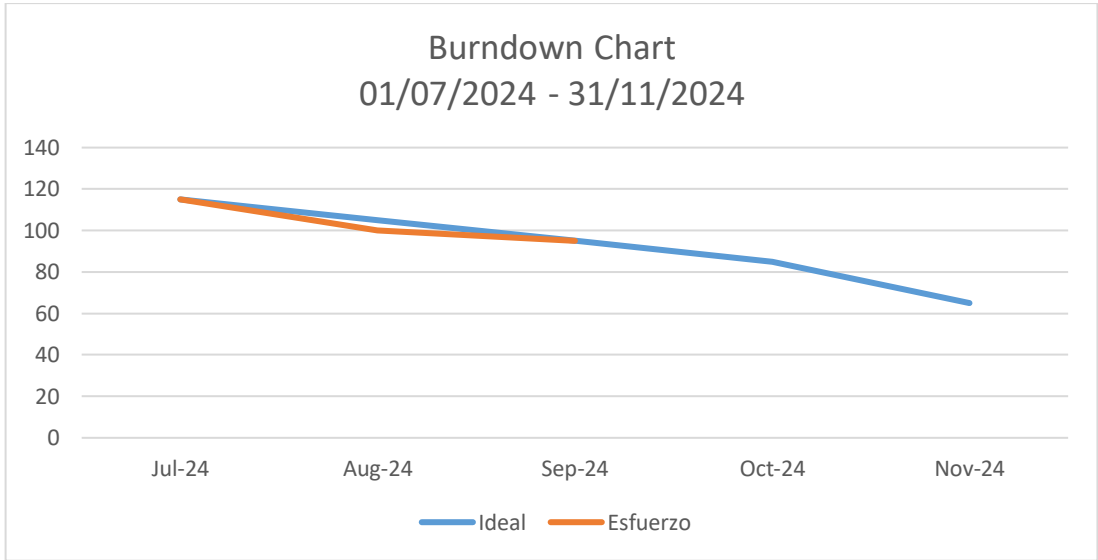
Tabla 37. Tablero tareas semana 3

| Tablero de tareas                  |                                                 |            |       |
|------------------------------------|-------------------------------------------------|------------|-------|
| Inicio: 01/07/2024 Fin: 01/11/2024 |                                                 |            |       |
| Historias de usuario               | Por Hacer                                       | Ejecutando | Hecho |
| Sprint 1                           | Creación del Panel de Control del Administrador |            | X     |
|                                    | Implementación de Gestión de Usuarios           |            | X     |
|                                    | Configuración de Roles y Permisos               |            |       |

|                                               |  |  |   |   |  |  |   |
|-----------------------------------------------|--|--|---|---|--|--|---|
| Desarrollo del Sistema de Creación de Cursos  |  |  |   | X |  |  | X |
| Implementación de Herramienta de Reportes     |  |  | X |   |  |  |   |
| Configuración de Seguridad y Cifrado de Datos |  |  | X |   |  |  |   |

Fuente: elaboración propia.

Figura 27. Burndown semana 3



Fuente: elaboración propia.

**Historia ejecutada – Registro de asignaturas**

- A continuación, el equipo desarrolla los formularios que el administrador utilizará para registrar nuevas asignaturas en la plataforma. Estos formularios incluirán campos obligatorios y opcionales que se ajusten a las necesidades académicas, tales como el nombre y código de la asignatura, así como descripciones y cualquier otra información relevante. Se implementan validaciones en el formulario para asegurar que los datos ingresados sean correctos y completos, minimizando errores en el proceso de registro.

Figura 28. Registro de asignaturas

INELPE PLATAFORMA E-LEARNING - INELPE JORNADA-TARDE

REGISTRAR NUEVO ASIGNATURA

**NOMBRE \***  
Escribe el nombre

**DESCRIPCIÓN \***  
Escribe la descripción

**NIVEL EDUCATIVO \*** SELECCIONE UN NIVEL EDUCATIVO **MODALIDAD \*** SELECCIONE UNA MODALIDAD

CANCELAR GUARDAR

Fuente: elaboración propia.

**Semana 4:** Al concluir la cuarta semana, se espera tener la estructura inicial del sistema de creación y gestión de cursos. Los administradores podrán acceder a una interfaz donde podrán configurar cursos, asignar docentes y definir módulos básicos. Esta funcionalidad será probada para asegurar que permite la creación de cursos con opciones de edición y eliminación en una estructura organizada.

Figura 29. Panel de asignaturas

INELPE PLATAFORMA E-LEARNING - INELPE ESPECIALIDAD

+

BUSCAR

| NOMBRE      | NIVEL   | MODALIDAD      | ESTADO | FECHA CREACIÓ...        | ACCIONES |
|-------------|---------|----------------|--------|-------------------------|----------|
| ARTISTICA   | INICIAL | JORNADA-TARDE  | ACTIVO | 31/07/24 - 09:27:44 P.. |          |
| MATEMATICAS | INICIAL | JORNADA-MAÑANA | ACTIVO | 31/07/24 - 09:28:28 P.. |          |
| BIOLOGIA    | INICIAL | JORNADA-MAÑANA | ACTIVO | 31/07/24 - 09:12:20 PM  |          |

Filas por página: 10 1-3 de 3 << < > >>

Fuente: elaboración propia.

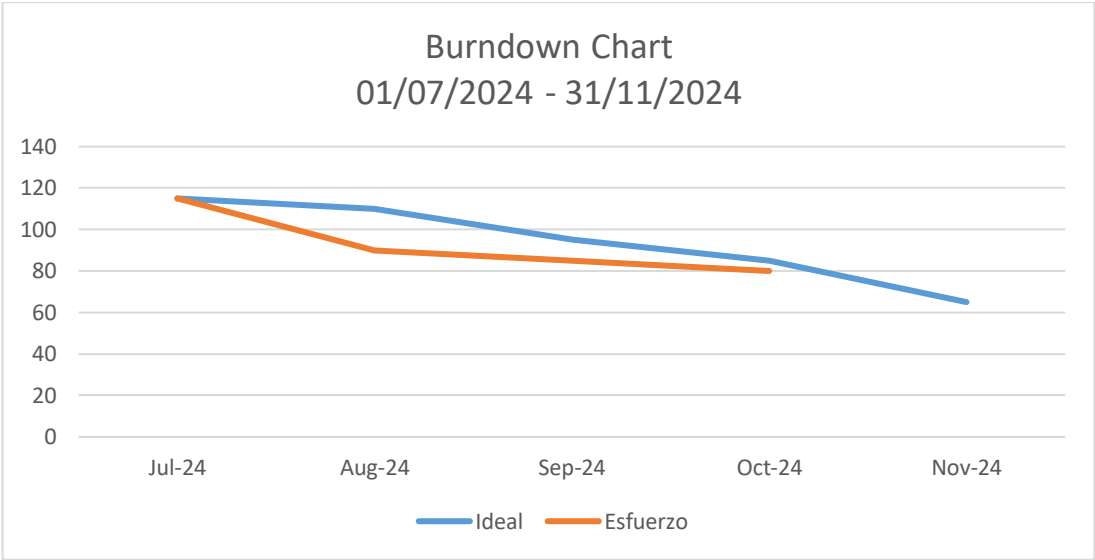
**Semana 5:** Esta semana concluirá con la implementación del módulo de configuración de seguridad de la plataforma, lo cual incluirá opciones de autenticación de usuarios y cifrado de datos críticos. Se realizarán pruebas de seguridad iniciales para validar que las configuraciones de autenticación y encriptación funcionan adecuadamente, protegiendo la información sensible de los usuarios.

Tabla 38. Tablero tareas semana 5

| Tablero de tareas                  |                                                 |            |       |
|------------------------------------|-------------------------------------------------|------------|-------|
| Inicio: 01/07/2024 Fin: 01/11/2024 |                                                 |            |       |
| Historias de usuario               | Por Hacer                                       | Ejecutando | Hecho |
| Sprint 1                           | Creación del Panel de Control del Administrador |            | X     |
|                                    | Implementación de Gestión de Usuarios           |            | X     |
|                                    | Configuración de Roles y Permisos               |            | X     |
|                                    | Desarrollo del Sistema de Creación de Cursos    |            | X     |
|                                    | Implementación de Herramienta de Reportes       | X          |       |
|                                    | Configuración de Seguridad y Cifrado de Datos   | X          |       |

Fuente: elaboración propia.

Figura 30. Burndown semana 5



Fuente: elaboración propia.

Figura 31. Perfiles de usuario

INELPE

Inicio

Asignaturas

**Usuarios**

Estudiantes

Reportes

PLATAFORMA E-LEARNING – INELPE ESPECIALIDAD

+ Nuevo Registro

BUSCAR

| NOMBRE        | CORREO                  | ROL  | ESTADO | ACCIONES |
|---------------|-------------------------|------|--------|----------|
| usuario       | usuario@usuario.com     | USER | ACTIVO |          |
| profesor      | professor@professor.com | USER | ACTIVO |          |
| estudiante    | student@student.com     | USER | ACTIVO |          |
| ERNEY RAMIREZ | erney@erney.com         | USER | ACTIVO |          |

Filas por pagina: 10 1-4 de 4

Fuente: elaboración propia.

**Semana 6:** Al finalizar la sexta semana, se tendrá una versión preliminar del sistema de reportes y analítica, que permitirá al administrador generar reportes básicos de actividad y uso de la plataforma. Esta funcionalidad se revisará para asegurar que

los datos recopilados y mostrados cumplan con los requerimientos de monitoreo y permitan al administrador una visión general de la actividad en la plataforma.

**Semana 7:** Esta semana se centrará en realizar ajustes y optimizaciones en todas las funcionalidades desarrolladas hasta el momento, asegurando su integración completa y su cohesión dentro del Panel de Control. Al finalizar la semana, se llevarán a cabo pruebas de integración para verificar que todas las funcionalidades trabajen de manera sincronizada y que la interfaz sea estable y accesible en todos los módulos.

**Semana 8:** En la última semana del sprint, se realizará una revisión final de todas las funcionalidades, implementando cualquier ajuste requerido y corrigiendo posibles errores identificados durante las pruebas anteriores. Además, se realizará una prueba integral de todo el módulo de administración en un entorno simulado de producción. Una vez que todas las funcionalidades hayan sido verificadas y aprobadas, el módulo se considerará listo para pasar a la fase de validación del proyecto, cumpliendo con los objetivos establecidos para el Sprint 1.

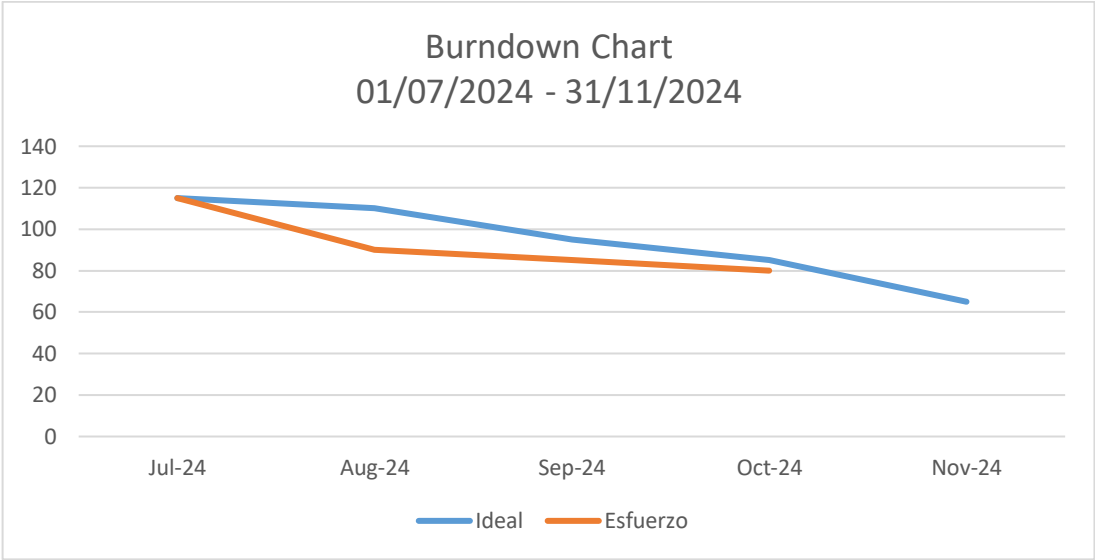
Tabla 39. Tablero tareas semana 8

| Tablero de tareas                  |                                                 |            |       |
|------------------------------------|-------------------------------------------------|------------|-------|
| Inicio: 01/07/2024 Fin: 01/11/2024 |                                                 |            |       |
| Historias de usuario               | Por Hacer                                       | Ejecutando | Hecho |
| Sprint 1                           | Creación del Panel de Control del Administrador |            | X     |
|                                    | Implementación de Gestión de Usuarios           |            | X     |
|                                    | Configuración de Roles y Permisos               |            | X     |
|                                    | Desarrollo del Sistema de Creación de Cursos    |            | X     |

|                                               |   |   |
|-----------------------------------------------|---|---|
| Implementación de Herramienta de Reportes     |   | X |
| Configuración de Seguridad y Cifrado de Datos | X |   |

Fuente: elaboración propia.

Figura 32. Burndown semana 8

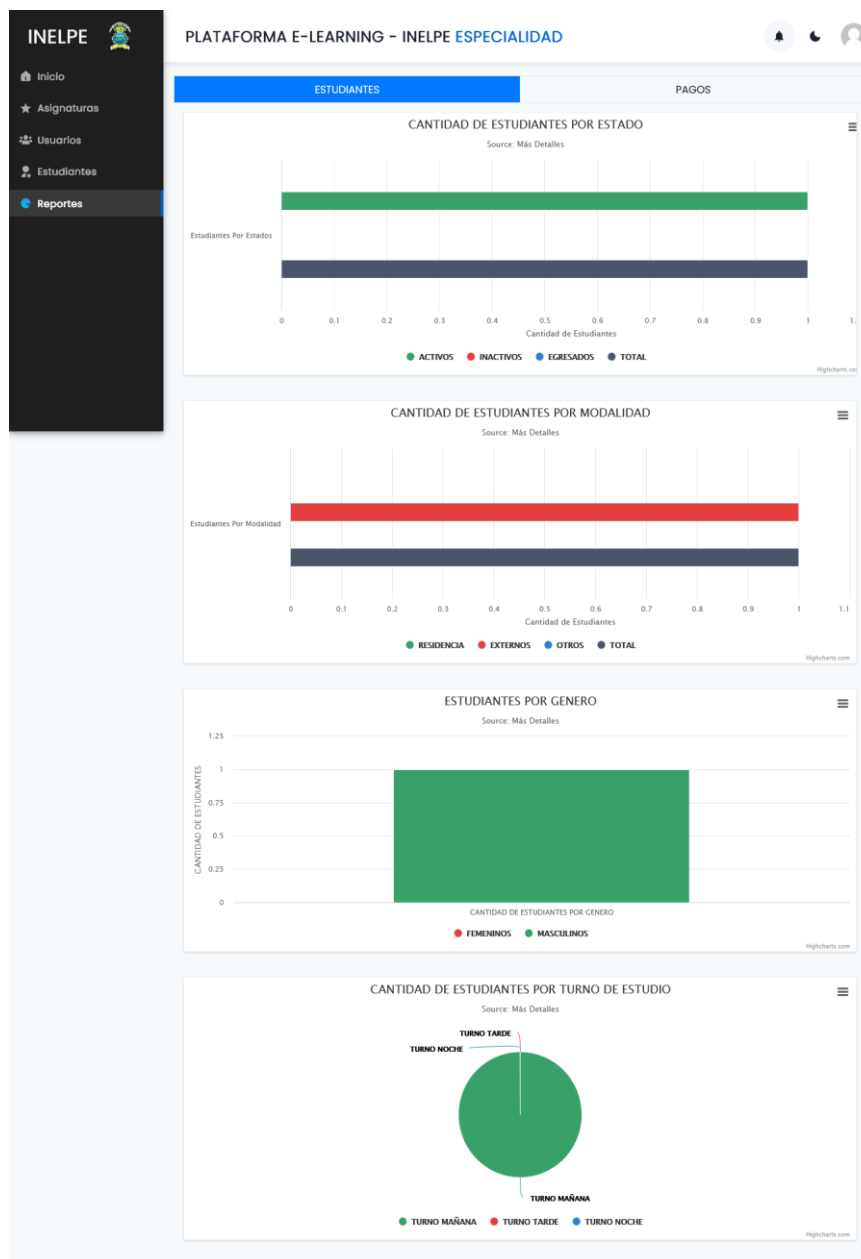


Fuente: elaboración propia.

**Historia ejecutada – Reporte de administrador**

Con los reportes definidos, el equipo trabaja en diseñar la interfaz de usuario para la generación y visualización de los reportes. Se crea una sección específica dentro del Panel de Control, donde el administrador puede seleccionar el tipo de reporte que necesita y aplicar filtros adicionales, como intervalos de tiempo, usuarios específicos o asignaturas. El diseño de esta interfaz se enfoca en la simplicidad y la facilidad de uso, asegurando que el administrador pueda acceder rápidamente a los datos relevantes.

Figura 33. Reporte administrador



Fuente: elaboración propia.

Con las consultas en funcionamiento, se desarrolla la lógica para generar los reportes y mostrarlos en tiempo real en el Panel de Control. Los reportes se presentan en tablas, gráficos o resúmenes, dependiendo del tipo de datos y la preferencia del administrador. Cada reporte incluye opciones de exportación en

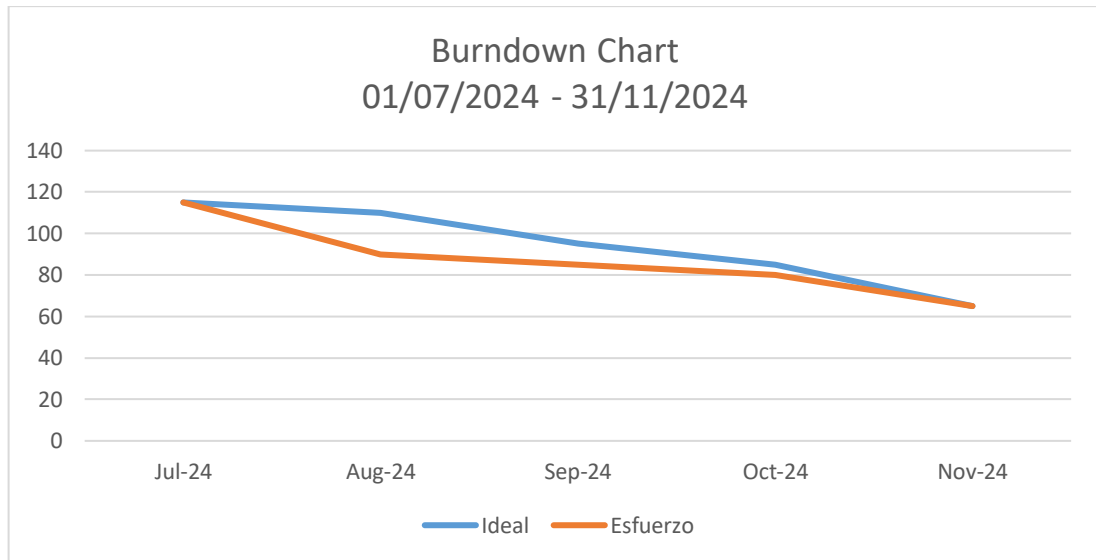
formatos como PDF o Excel, para facilitar el análisis y la distribución de los datos fuera de la plataforma. La visualización de datos es clara y se organiza para proporcionar una comprensión rápida de las métricas clave.

Tabla 40. Tablero tareas finalizadas sprint 1

| Tablero de tareas                  |                                                 |            |       |
|------------------------------------|-------------------------------------------------|------------|-------|
| Inicio: 01/07/2024 Fin: 01/11/2024 |                                                 |            |       |
| Historias de usuario               | Por Hacer                                       | Ejecutando | Hecho |
| Sprint 1                           | Creación del Panel de Control del Administrador |            | X     |
|                                    | Implementación de Gestión de Usuarios           |            | X     |
|                                    | Configuración de Roles y Permisos               |            | X     |
|                                    | Desarrollo del Sistema de Creación de Cursos    |            | X     |
|                                    | Implementación de Herramienta de Reportes       |            | X     |
|                                    | Configuración de Seguridad y Cifrado de Datos   |            | X     |

Fuente: elaboración propia.

Figura 34. Burndown final sprint 1



Fuente: elaboración propia.

## Sprint 2

Se dará inicio a las tareas correspondientes al Sprint 2, enfocadas en el desarrollo de funcionalidades para el rol de docente en la plataforma e-learning.

### Semana 9 y 10

Durante las primeras dos semanas del Sprint 2, el equipo se enfoca en la funcionalidad que permitirá a los docentes crear y gestionar contenidos educativos en sus cursos. Las tareas incluyen el desarrollo de una interfaz de usuario intuitiva donde los docentes puedan subir, organizar y editar materiales de estudio, tales como documentos PDF, videos y enlaces interactivos.

Se incorporan herramientas de validación para asegurar que los archivos sean compatibles y cumplan con los requisitos de formato y tamaño. Al mismo tiempo, se implementa una estructura de módulos y lecciones que permita a los docentes organizar el contenido de manera secuencial, facilitando la navegación y el seguimiento para los estudiantes. Al final de este periodo, se realizan pruebas para

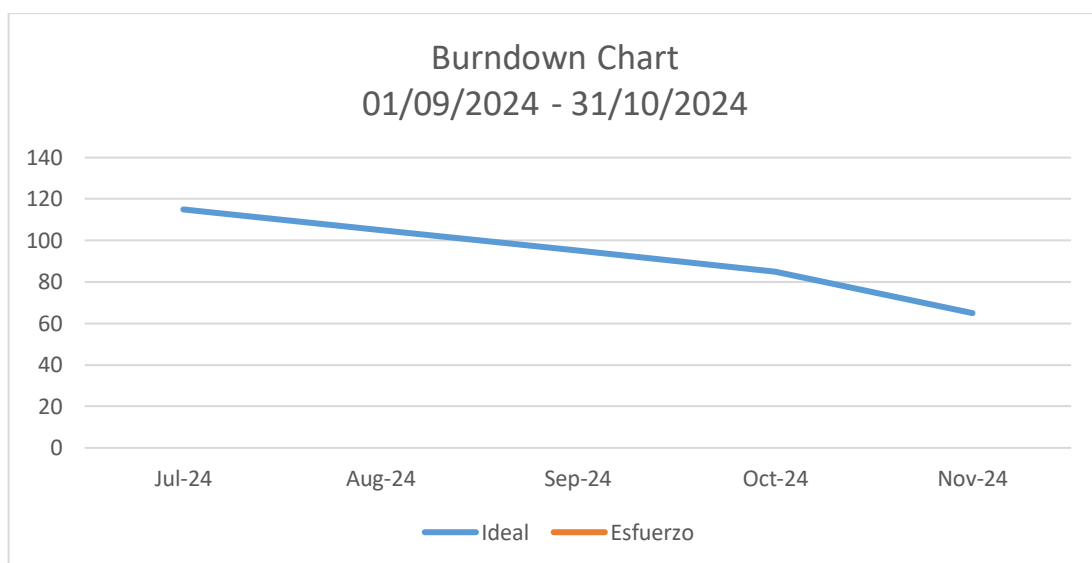
asegurar que la funcionalidad de creación y gestión de contenidos opere sin problemas y sea fácil de utilizar.

Tabla 41. Tablero de tareas semana 9 y 10

| Tablero de tareas                  |                                                |            |       |
|------------------------------------|------------------------------------------------|------------|-------|
| Inicio: 01/09/2024 Fin: 01/10/2024 |                                                |            |       |
| Historias de usuario               | Por Hacer                                      | Ejecutando | Hecho |
| Sprint 2                           | Creación de Sistema de Gestión de Contenidos   | X          |       |
|                                    | Implementación de Herramienta de Evaluación    | X          |       |
|                                    | Configuración de Foros y Mensajería Interna    | X          |       |
|                                    | Generación de Reportes Académicos              | X          |       |
|                                    | Implementación de Notificaciones para Docentes | X          |       |

Fuente: elaboración propia.

Figura 35. Burndown semana 9 y 10



Fuente: elaboración propia.

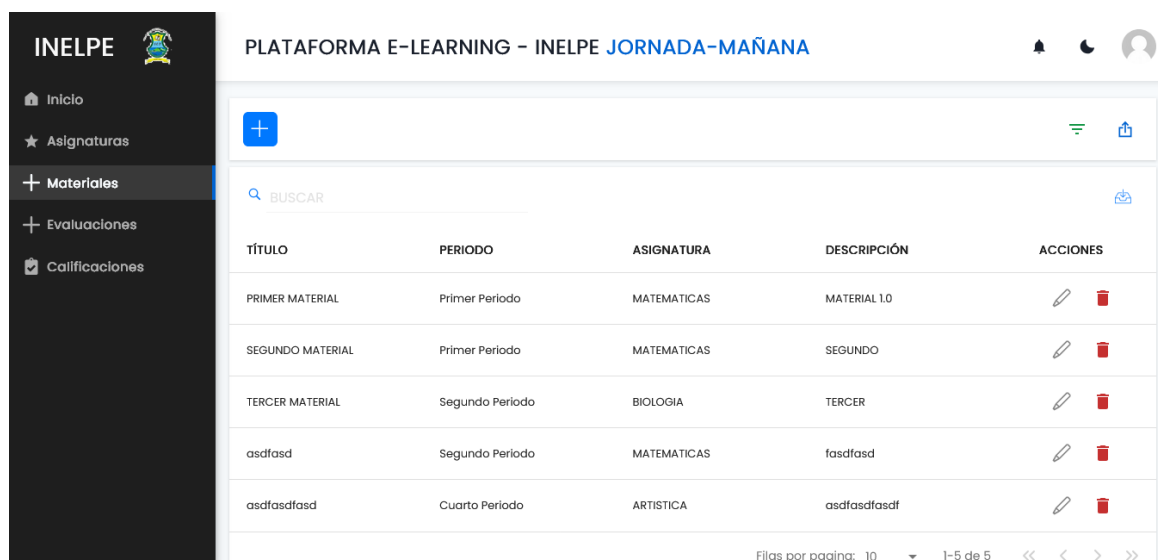
### Historia ejecutada – Crear material y evaluaciones

- La primera actividad consiste en definir la estructura y disposición del Panel de Material. El equipo organiza una interfaz donde los docentes pueden visualizar de manera clara los módulos, temas y materiales que forman parte de la asignatura. Se crea un diseño que permite la adición de múltiples tipos de recursos (como documentos, videos y enlaces externos), asegurando que la interfaz sea intuitiva y que los docentes puedan acceder rápidamente a las opciones de gestión del material.
- El equipo implementa la funcionalidad que permite a los docentes cargar diferentes tipos de materiales al panel. Se configuran validaciones que aseguran que los archivos cumplan con los formatos permitidos (por ejemplo, PDF para documentos, MP4 para videos) y que los tamaños de archivo no excedan el límite establecido. Esta actividad asegura que los materiales se carguen sin problemas y se almacenen de forma segura en la base de datos.
- Paralelamente, el equipo trabaja en el diseño del Panel de Evaluaciones. Este panel estará dedicado a la creación, organización y visualización de

exámenes, cuestionarios y tareas asignadas dentro de la asignatura. El diseño se estructura para que los docentes puedan visualizar las evaluaciones en curso y programar nuevas evaluaciones en un calendario o cronograma de la asignatura.

- Una vez diseñada la interfaz, se procede a desarrollar la funcionalidad de creación de evaluaciones. Los docentes pueden elegir entre distintos tipos de evaluación, como exámenes de opción múltiple, verdadero/falso, preguntas abiertas o tareas de entrega. Esta actividad incluye configuraciones de puntuación automática para preguntas objetivas y la posibilidad de incluir retroalimentación personalizada.

Figura 36. Panel de material asignatura



| TÍTULO           | PERIODO         | ASIGNATURA  | DESCRIPCIÓN  | ACCIONES                                                                                                                                                                    |
|------------------|-----------------|-------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PRIMER MATERIAL  | Primer Periodo  | MATEMATICAS | MATERIAL 1.0 |   |
| SEGUNDO MATERIAL | Primer Periodo  | MATEMATICAS | SEGUNDO      |   |
| TERCER MATERIAL  | Segundo Periodo | BIOLOGIA    | TERCER       |   |
| asdfasd          | Segundo Periodo | MATEMATICAS | fasdfasd     |   |
| asdfasdfsad      | Cuarto Periodo  | ARTISTICA   | asdfasdfsadf |   |

Filas por pagina: 10 1-5 de 5

Fuente: elaboración propia.

Figura 37. Registrar nuevo material

INELPE

Inicio

★ Asignaturas

+ Materiales

+ Evaluaciones

📄 Calificaciones

REGISTRAR NUEVO MATERIAL

TÍTULO \*

ESCRIBE EL TÍTULO

DESCRIPCIÓN \*

ESCRIBE LA DESCRIPCION

URL DEL ARCHIVO \*

ESCRIBE LA URL DEL ARCHIVO

TIPO DE MATERIAL \*

SELECCIONA EL TIPO DE MATERIAL

PERIODO \*

SELECCIONA EL PERIODO

GRADO \*

SELECCIONA EL GRADO

CANCELAR

GUARDAR

ACCIONES

Fuente: elaboración propia.

Figura 38. Actualizar material

INELPE

Inicio

★ Asignaturas

+ Materiales

+ Evaluaciones

📄 Calificaciones

ACTUALIZAR MATERIAL

TÍTULO \*

PRIMER MATERIAL

DESCRIPCIÓN \*

MATERIAL 1.0

URL DEL ARCHIVO \*

HTTPS://DOCS.GOOGLE.COM/DOCUMENT/D/IYOQ2IGZW7LWDYC075YGGFHVKD07I2FKCCV\_BT4GT7K4/EDIT?USP=SHARING

TIPO DE MATERIAL \*

PDF

PERIODO \*

Primer Periodo

GRADO \*

MATEMATICAS

CANCELAR

ACTUALIZAR

ACCIONES

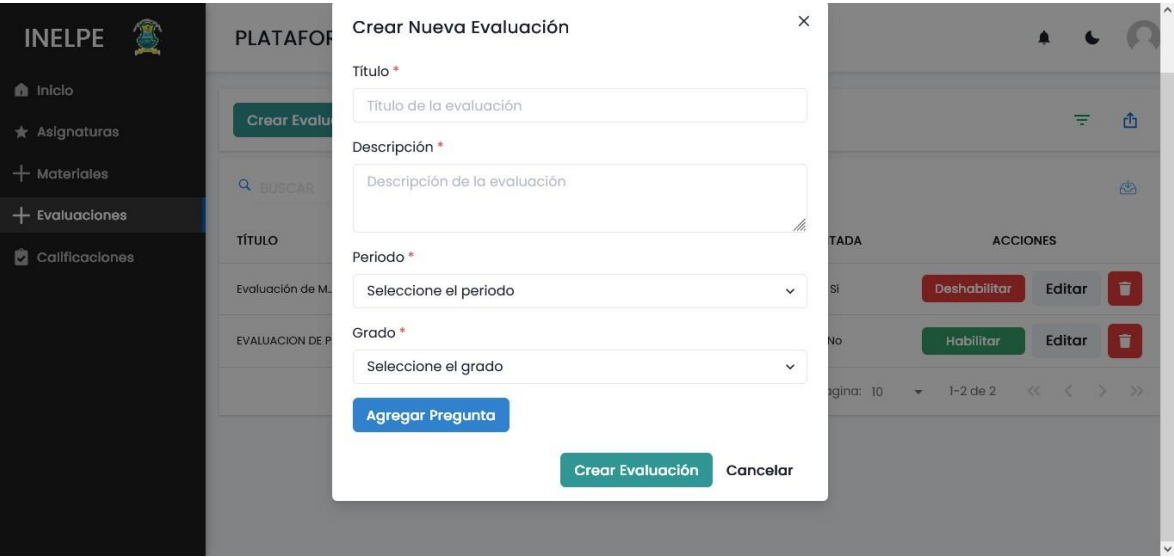
Fuente: elaboración propia.

Figura 39. Panel evaluaciones



Fuente: elaboración propia.

Figura 40. Crear evaluaciones



Fuente: elaboración propia.

Figura 41. Preguntas para evaluación

INELPE PLATAFORMA

Inicio  
Asignaturas  
Materiales  
Evaluaciones  
Calificaciones

Crear Evaluación

Buscar

TÍTULO

Evaluación de Matemáticas

EVALUACION DE P...

Pregunta 1 \*

Texto de la pregunta

Opción 1 ☐ Correcta

Opción 2 ☐ Correcta

Opción 3 ☐ Correcta

Agregar Opción

Pregunta 2 \*

Texto de la pregunta

Opción 1 ☐ Correcta

Agregar Opción

Agregar Pregunta

Crear Evaluación Cancelar

TADA ACCIONES

SI Deshabilitar Editar

No Habilitar Editar

ágina: 10 1-2 de 2 << < > >>

Fuente: elaboración propia.

Figura 42. Editar evaluaciones

INELPE PLATAFORMA

Inicio  
Asignaturas  
Materiales  
Evaluaciones  
Calificaciones

Crear Evaluación

Buscar

TÍTULO

Evaluación de Matemáticas

EVALUACION DE P...

Editar Evaluación

Título \*

Evaluación de Matemáticas

Descripción \*

Evaluación sobre álgebra y geometría.

Periodo \*

Primer Periodo

Grado \*

Seleccione el grado

Pregunta 1 \*

Texto de la pregunta

3 ☐ Correcta

TADA ACCIONES

SI Deshabilitar Editar

No Habilitar Editar

ágina: 10 1-2 de 2 << < > >>

Fuente: elaboración propia.

## Semana 11 y 12

En este bloque, el equipo trabaja en el desarrollo de herramientas de evaluación que permitan a los docentes crear cuestionarios, exámenes y tareas en línea. La

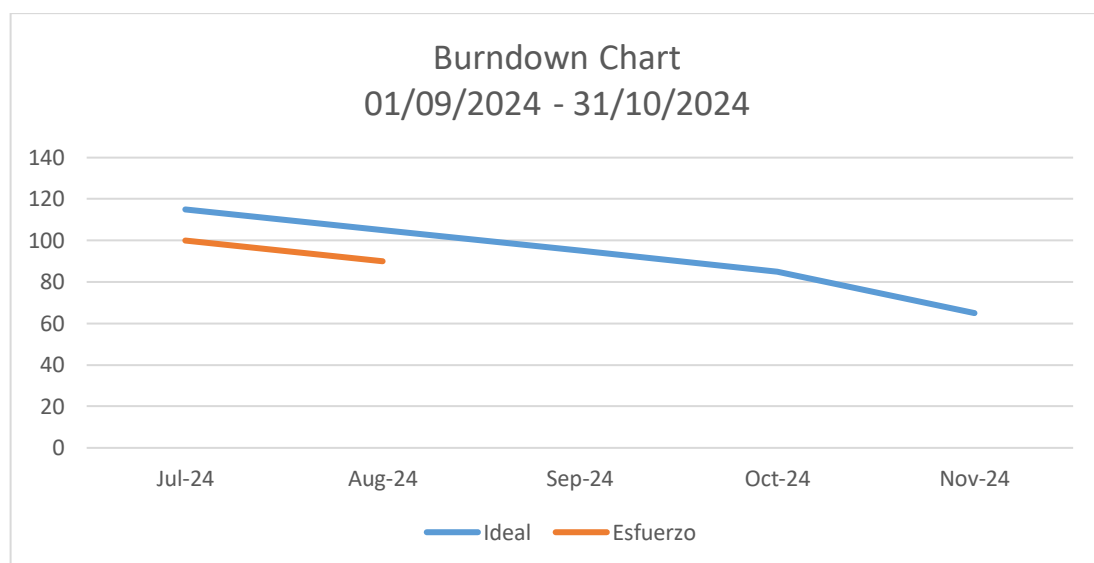
funcionalidad incluye opciones para configurar diferentes tipos de preguntas (opción múltiple, verdadero/falso, respuestas abiertas) y asignar puntuaciones automáticas para ciertos tipos de respuestas. Además, se implementa un sistema de retroalimentación donde los docentes pueden proporcionar comentarios personalizados a los estudiantes sobre sus evaluaciones y asignaciones.

Tabla 42. Tablero de tareas semana 11 y 12

| Tablero de tareas                  |                                                |            |       |
|------------------------------------|------------------------------------------------|------------|-------|
| Inicio: 01/09/2024 Fin: 01/10/2024 |                                                |            |       |
| Historias de usuario               | Por Hacer                                      | Ejecutando | Hecho |
| Sprint 2                           | Creación de Sistema de Gestión de Contenidos   |            | X     |
|                                    | Implementación de Herramienta de Evaluación    |            | X     |
|                                    | Configuración de Foros y Mensajería Interna    | X          |       |
|                                    | Generación de Reportes Académicos              | X          |       |
|                                    | Implementación de Notificaciones para Docentes | X          |       |

Fuente: elaboración propia.

Figura 43. Burndown semana 11 y 12



Fuente: elaboración propia.

### Historia ejecutada – Evaluación y retroalimentación

- En esta actividad, se añade la funcionalidad que permite a los docentes establecer fechas de inicio y vencimiento para cada evaluación, de modo que los estudiantes puedan visualizar los plazos en su interfaz. También se implementan configuraciones de restricción de tiempo, donde los docentes pueden definir cuánto tiempo tendrá cada estudiante para completar una evaluación específica. Esta funcionalidad es clave para estructurar las evaluaciones de manera organizada y para gestionar los plazos de entrega.
- Al concluir el desarrollo del Panel de Evaluaciones, se realizan pruebas exhaustivas de cada funcionalidad. Se crean evaluaciones de prueba con diferentes tipos de preguntas, se configuran plazos y se verifica que el sistema gestione adecuadamente cada configuración. Las pruebas aseguran que las evaluaciones sean accesibles, que se almacenen correctamente en la base de datos y que el sistema de retroalimentación funcione sin problemas.

Figura 44. Calificaciones de estudiantes

INELPE PLATAFORMA E-LEARNING – INELPE JORNADA-MAÑANA

Calificaciones de los Estudiantes

Buscar por estudiante o evaluación Filtar por estudiante Filtar por evaluación

| ESTUDIANTE | EVALUACIÓN                | PUNTAJE OBTENIDO | PUNTAJE TOTAL | PORCENTAJE | ACCIONES |
|------------|---------------------------|------------------|---------------|------------|----------|
| estudiante | Evaluación de Matemáticas | 1                | 1             | 100%       |          |
| professor  | EVALUACION DE PRUEBA      | 1                | 1             | 100%       |          |
| estudiante | EVALUACION DE PRUEBA      | 1                | 1             | 100%       |          |
| estudiante | Evaluación de Matemáticas | 1                | 1             | 100%       |          |
| estudiante | EVALUACION DE PRUEBA      | 0                | 1             | 0%         |          |
| estudiante | Evaluación de Matemáticas | 1                | 1             | 100%       |          |

Fuente: elaboración propia.

Figura 45. Detalles de la calificación

INELPE PLATAFORMA E-LEARNING – INELPE JORNADA-MAÑANA

Calificaciones

Detalles de la Calificación

Estudiante: estudiante  
Evaluación: Evaluación de Matemáticas  
Puntaje Obtenido: 1  
Puntaje Total: 1  
Porcentaje: 100%

Cerrar

| ESTUDIANTE | EVALUACIÓN                | PUNTAJE OBTENIDO | PUNTAJE TOTAL | PORCENTAJE | ACCIONES |
|------------|---------------------------|------------------|---------------|------------|----------|
| estudiante | Evaluación de Matemáticas | 1                | 1             | 100%       |          |
| professor  | EVALUACION DE PRUEBA      | 1                | 1             | 100%       |          |
| estudiante | EVALUACION DE PRUEBA      | 1                | 1             | 100%       |          |
| estudiante | Evaluación de Matemáticas | 1                | 1             | 100%       |          |
| estudiante | EVALUACION DE PRUEBA      | 0                | 1             | 0%         |          |

Fuente: elaboración propia.

Semana 13 y 14

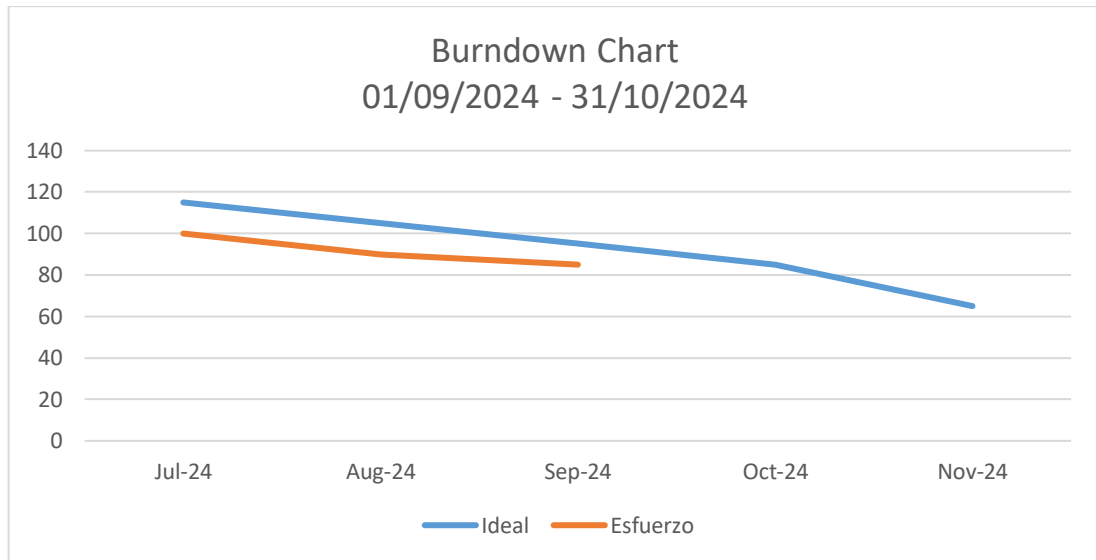
El equipo se centra en la creación de espacios de interacción entre docentes y estudiantes. Se implementan foros de discusión donde los docentes pueden publicar temas de debate o preguntas abiertas y los estudiantes pueden responder, generando un ambiente de aprendizaje colaborativo.

Tabla 43. Tablero de tareas semana 13 y 14

| Tablero de tareas                  |                                                |            |       |
|------------------------------------|------------------------------------------------|------------|-------|
| Inicio: 01/09/2024 Fin: 01/10/2024 |                                                |            |       |
| Historias de usuario               | Por Hacer                                      | Ejecutando | Hecho |
| Sprint 2                           | Creación de Sistema de Gestión de Contenidos   |            | X     |
|                                    | Implementación de Herramienta de Evaluación    |            | X     |
|                                    | Configuración de Foros y Mensajería Interna    |            | X     |
|                                    | Generación de Reportes Académicos              | X          |       |
|                                    | Implementación de Notificaciones para Docentes | X          |       |

Fuente: elaboración propia.

Figura 46. Burndown semana 13 y 14

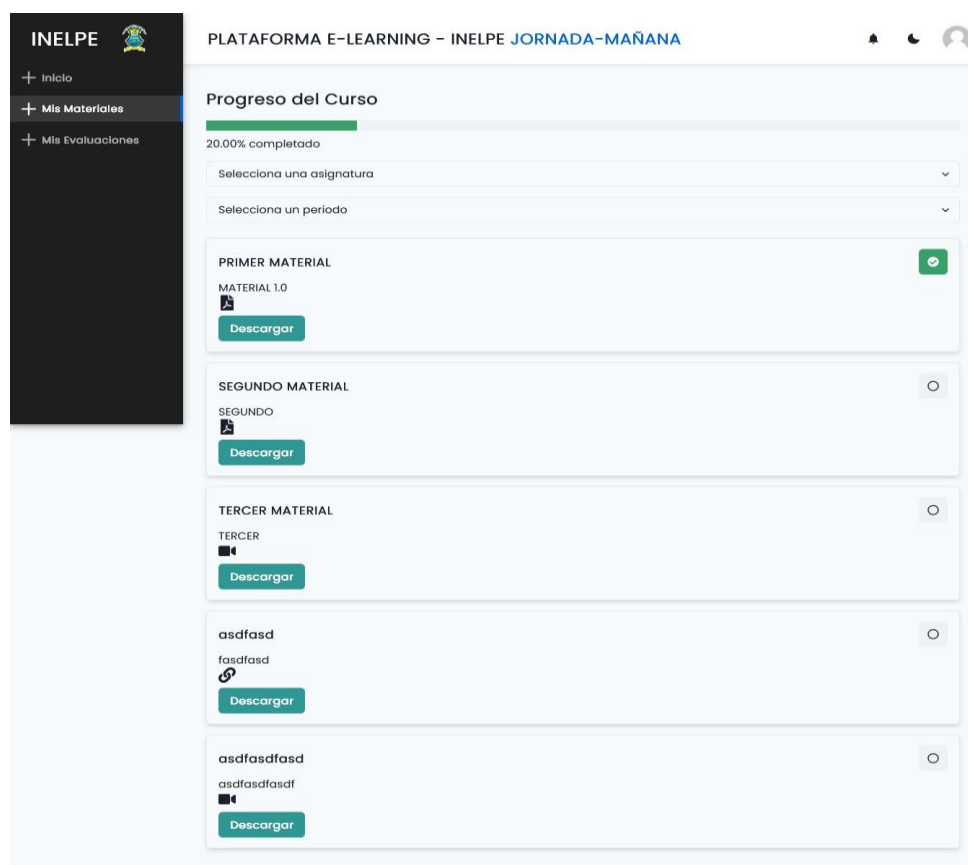


Fuente: elaboración propia.

### Historia ejecutada – Reportes académicos

- El equipo define los tipos de reportes que los docentes podrán generar y las métricas relevantes para el análisis académico. Estos reportes incluyen el progreso de los estudiantes en la asignatura, la tasa de finalización de tareas y exámenes, el rendimiento en evaluaciones y la participación en foros o actividades adicionales. Esta actividad es clave para establecer qué datos serán recopilados y cómo se mostrarán en los reportes.
- Una vez definidos los tipos de reportes, el equipo diseña la interfaz en el Panel de Docente donde los reportes estarán disponibles. La interfaz se organiza para que los docentes puedan seleccionar el tipo de reporte y aplicar filtros, como periodos de tiempo específicos o grupos de estudiantes. El diseño se enfoca en la claridad y facilidad de uso, permitiendo a los docentes acceder rápidamente a la información relevante.

Figura 47. Reporte de cumplimiento de asignatura



Fuente: elaboración propia.

## Semana 15 y 16

En el último bloque del Sprint 2, el equipo se enfoca en la implementación de un sistema de generación de reportes que permita a los docentes hacer un seguimiento detallado del progreso de sus estudiantes. Esta funcionalidad incluye reportes sobre la asistencia a clases virtuales, el rendimiento en evaluaciones, la participación en foros y el avance en los módulos de contenido.

Los docentes podrán visualizar estos datos a través de gráficos y tablas, facilitando el análisis de la información para identificar áreas de mejora en sus clases. Al finalizar estas semanas, se realizan pruebas para asegurar la exactitud de los

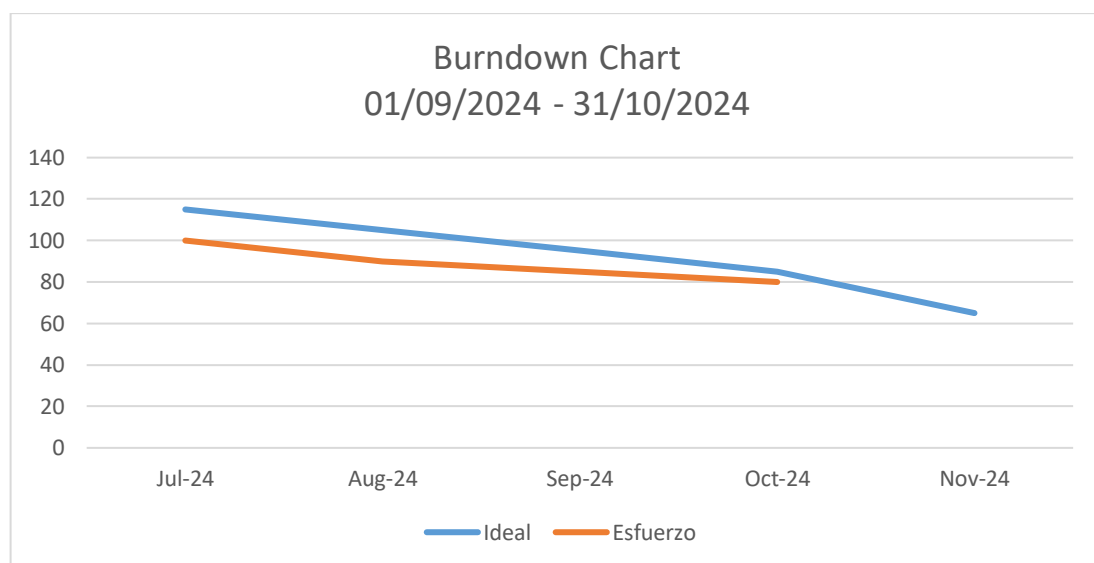
reportes y la eficiencia en la generación de datos, garantizando que el sistema ofrezca una visión clara y útil del rendimiento académico de los estudiantes.

Tabla 44. Tablero de tareas semana 15 y 16

| Tablero de tareas                  |                                                |            |       |
|------------------------------------|------------------------------------------------|------------|-------|
| Inicio: 01/09/2024 Fin: 01/10/2024 |                                                |            |       |
| Historias de usuario               | Por Hacer                                      | Ejecutando | Hecho |
| Sprint 2                           | Creación de Sistema de Gestión de Contenidos   |            | X     |
|                                    | Implementación de Herramienta de Evaluación    |            | X     |
|                                    | Configuración de Foros y Mensajería Interna    |            | X     |
|                                    | Generación de Reportes Académicos              |            | X     |
|                                    | Implementación de Notificaciones para Docentes | X          |       |

Fuente: elaboración propia.

Figura 48. Burndown semana 15 y 16



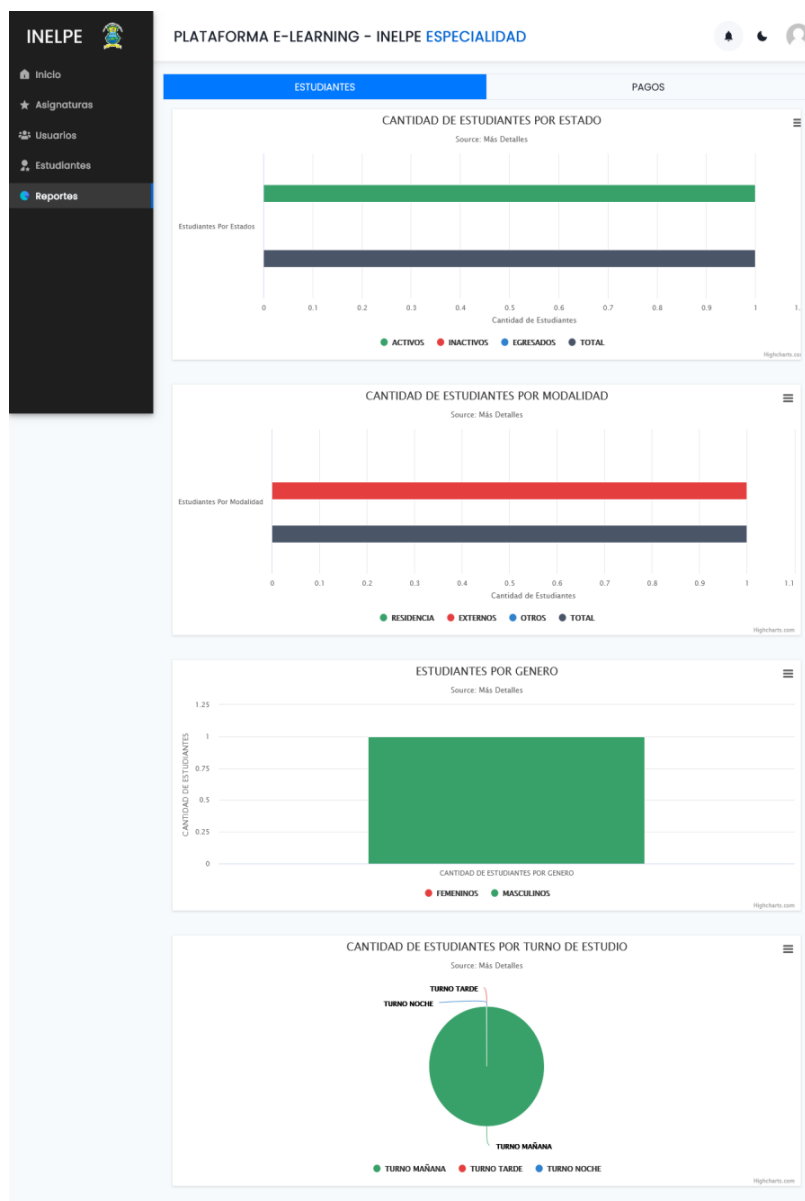
Fuente: elaboración propia.

### Historia ejecutada – Reportes académicos y seguimiento

- Se definen las métricas y los datos específicos que serán incluidos en los reportes académicos para dar una visión profunda del progreso de los estudiantes. Estas métricas incluyen la tasa de finalización de tareas, la asistencia a sesiones de clase, el tiempo promedio invertido en cada módulo y la participación en actividades como foros y debates. La selección de datos clave permite que los reportes se enfoquen en indicadores críticos de rendimiento y compromiso estudiantil.
- Se diseña la interfaz en el Panel de Docente, donde estos reportes y estadísticas estarán disponibles. La interfaz permite a los docentes acceder fácilmente a los reportes, con opciones de filtrado por estudiante, módulo, o fecha específica. Además, se emplean gráficos y tablas visualmente claros para presentar la información de manera que los docentes puedan interpretarla rápidamente.
- Se desarrolla las consultas a la base de datos que recopilarán y organizarán los datos definidos previamente. Estas consultas están diseñadas para

realizar agregaciones y cálculos de forma eficiente, de manera que los datos puedan visualizarse en tiempo real sin afectar el rendimiento de la plataforma. Las consultas calculan valores promedios, tasas de finalización y otros indicadores importantes que reflejan el avance de los estudiantes en la asignatura.

Figura 49. Panel de reportes docentes



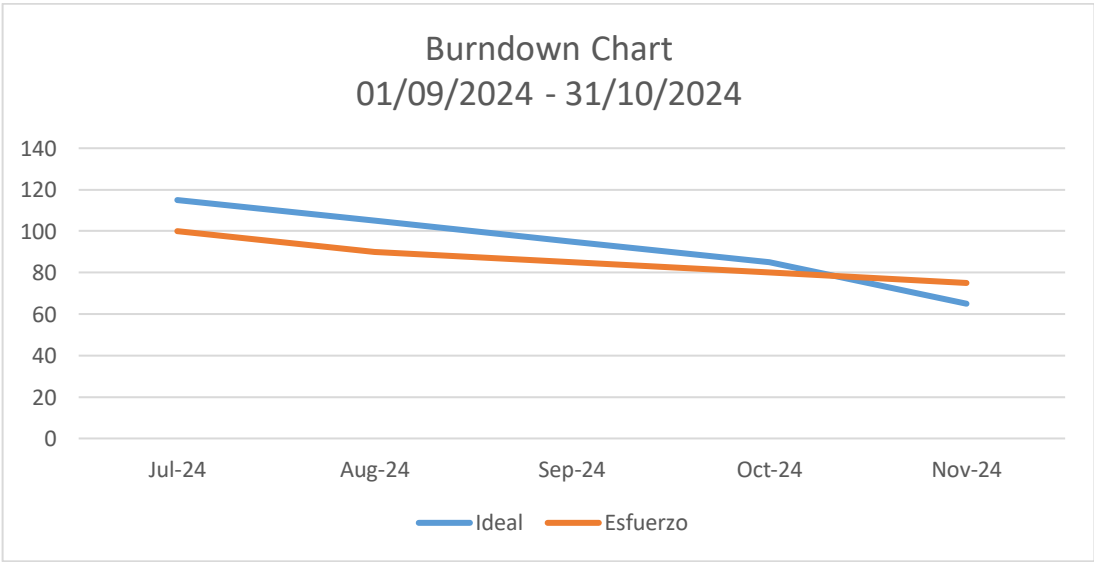
Fuente: elaboración propia.

Tabla 45. Tablero de tareas semana 15 y 16 finalizada

| Tablero de tareas                  |                                                |            |       |
|------------------------------------|------------------------------------------------|------------|-------|
| Inicio: 01/09/2024 Fin: 01/10/2024 |                                                |            |       |
| Historias de usuario               | Por Hacer                                      | Ejecutando | Hecho |
| Sprint 2                           | Creación de Sistema de Gestión de Contenidos   |            | X     |
|                                    | Implementación de Herramienta de Evaluación    |            | X     |
|                                    | Configuración de Foros y Mensajería Interna    |            | X     |
|                                    | Generación de Reportes Académicos              |            | X     |
|                                    | Implementación de Notificaciones para Docentes |            | X     |

Fuente: elaboración propia.

Figura 50. Burndown semana 15 y 16 finalizado



Fuente: elaboración propia.

Sprint 3

Semana 17: Diseño de Interfaz de Navegación para Estudiantes

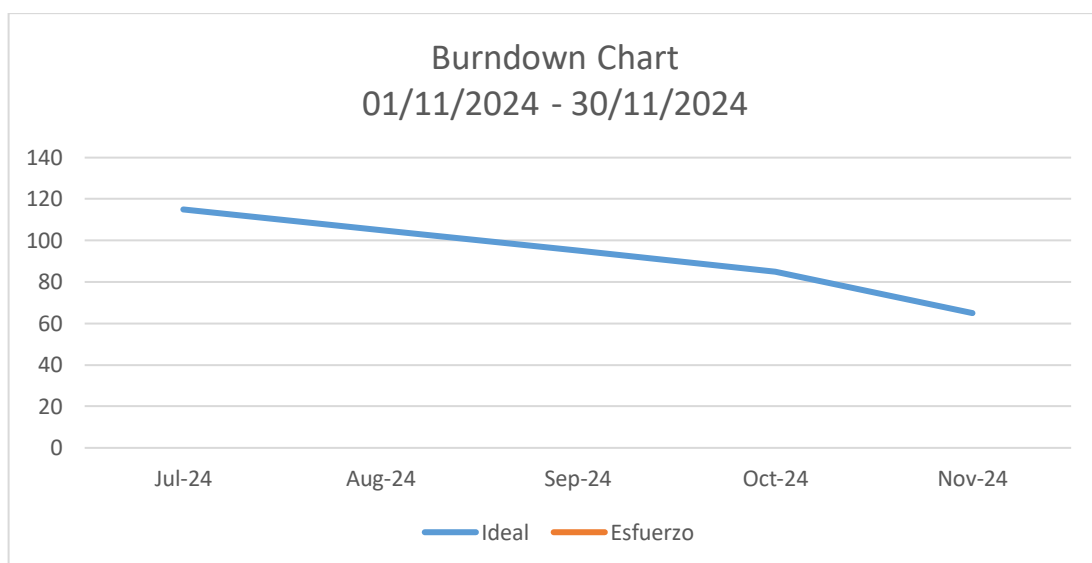
Durante esta semana, el equipo se centrará en la creación y optimización de la interfaz de navegación destinada a los estudiantes. Esta actividad incluirá el diseño de elementos visuales y de usabilidad que permitan una experiencia de navegación intuitiva y efectiva. Se establecerán los componentes principales de la interfaz, incluyendo menús, botones y accesos rápidos a recursos, siempre priorizando la facilidad de uso y la accesibilidad.

Tabla 46. Tablero de tareas semana 17

| Tablero de tareas                  |                                                   |            |       |
|------------------------------------|---------------------------------------------------|------------|-------|
| Inicio: 01/11/2024 Fin: 30/11/2024 |                                                   |            |       |
| Historias de usuario               | Por Hacer                                         | Ejecutando | Hecho |
| Sprint 3                           | Diseño de Interfaz de Navegación para Estudiantes | X          |       |
|                                    | Desarrollo del Módulo de Evaluación               | X          |       |
|                                    | Configuración de Foros y Espacios de Colaboración | X          |       |
|                                    | Desarrollo del Panel de Progreso Personalizado    | X          |       |
|                                    | Configuración de Retroalimentación Automática     | X          |       |

Fuente: elaboración propia.

Figura 51. Burndown semana 17

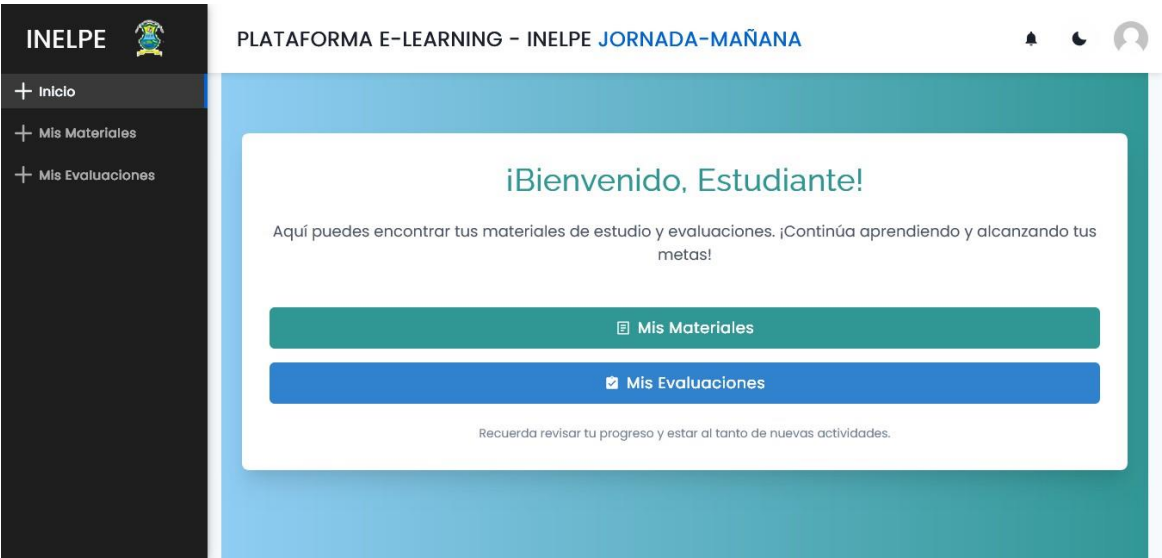


Fuente: elaboración propia.

### Historia ejecutada - Diseño de Interfaz de Navegación para Estudiantes

- En este panel, se desarrollará un espacio de acceso rápido y ordenado a todos los materiales de estudio de la asignatura, tales como presentaciones, documentos, videos y otros recursos relevantes.
- El equipo se enfoca en diseñar una estructura visual clara y fácil de navegar, donde cada tipo de recurso esté categorizado y etiquetado.
- La interfaz de este panel incluirá filtros y opciones de búsqueda para facilitar que los estudiantes encuentren rápidamente el contenido que necesitan.
- También se considerarán opciones para que el docente pueda actualizar y organizar los materiales de manera dinámica, asegurando que el contenido esté siempre accesible y actualizado.

Figura 52. Panel vista del estudiante



Fuente: elaboración propia.

Semana 18: Desarrollo del Módulo de Evaluación

En la semana 18, se inicia el desarrollo del módulo de evaluación, una funcionalidad clave para los estudiantes. Esta fase implicará la programación de funciones que permitan a los estudiantes completar evaluaciones en la plataforma, así como la configuración de mecanismos para la corrección automática y el almacenamiento de resultados. Al mismo tiempo, se establen parámetros de seguridad para asegurar que las evaluaciones se realicen de manera confiable y precisa.

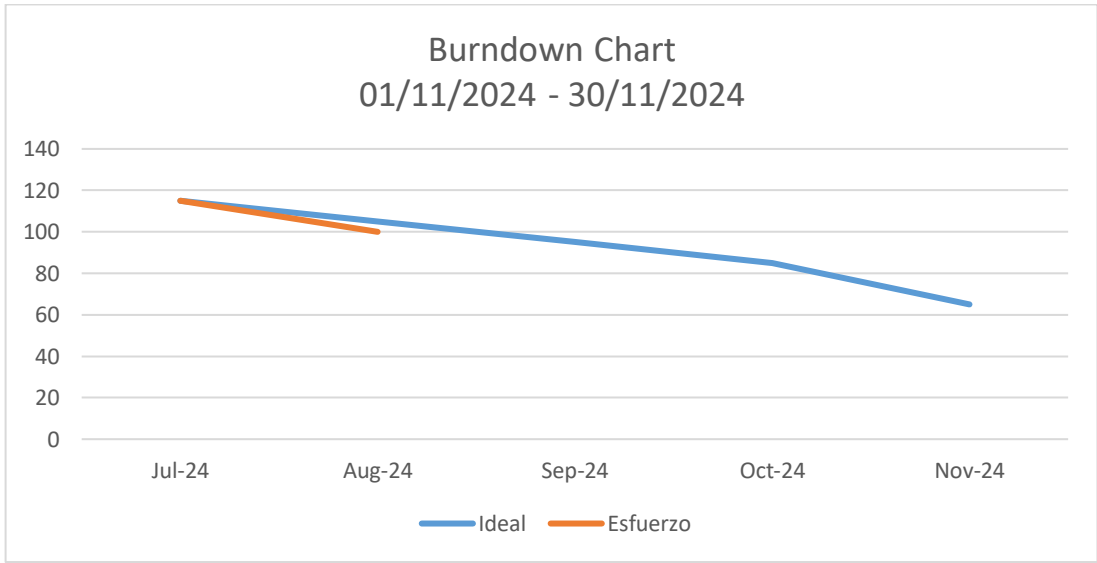
Tabla 47. Tablero de tareas semana 18

| Tablero de tareas                  |                                                   |            |       |
|------------------------------------|---------------------------------------------------|------------|-------|
| Inicio: 01/11/2024 Fin: 30/11/2024 |                                                   |            |       |
| Historias de usuario               | Por Hacer                                         | Ejecutando | Hecho |
| Sprint 3                           | Diseño de Interfaz de Navegación para Estudiantes |            | X     |
|                                    | Desarrollo del Módulo de Evaluación               | X          |       |

|                                                   |   |
|---------------------------------------------------|---|
| Configuración de Foros y Espacios de Colaboración | X |
| Desarrollo del Panel de Progreso Personalizado    | X |
| Configuración de Retroalimentación Automática     | X |

Fuente: elaboración propia.

Figura 53. Burndown semana 18



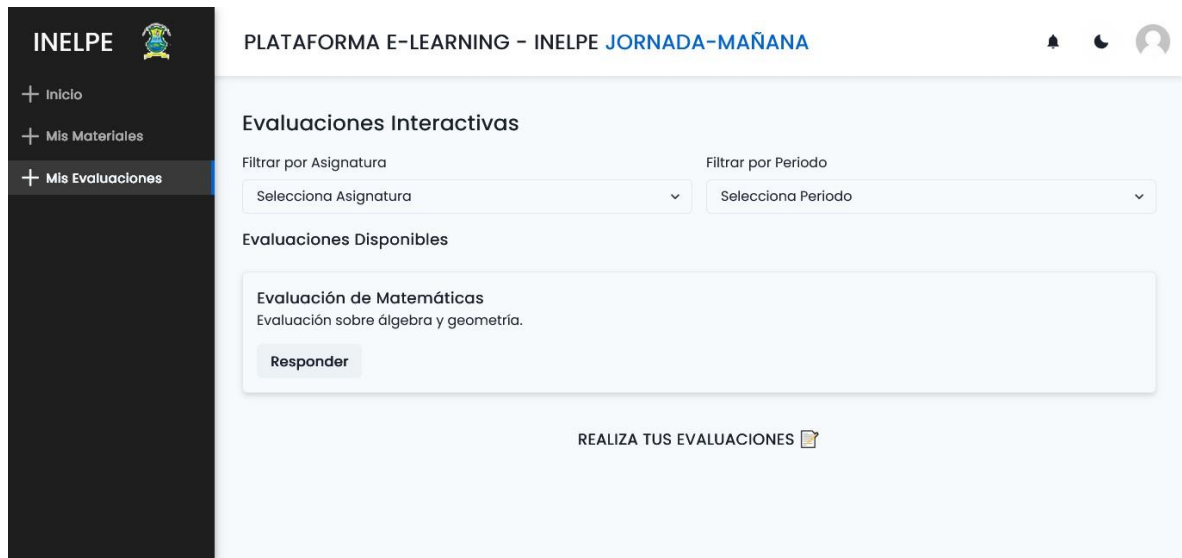
Fuente: elaboración propia.

**Historia ejecutada – Desarrollo de módulo de evaluación**

- En este panel, se desarrolló un espacio de acceso rápido y ordenado a todos los materiales de estudio de la asignatura, tales como presentaciones, documentos, videos y otros recursos relevantes.
- La interfaz de este panel incluye filtros y opciones de búsqueda para facilitar que los estudiantes encuentren rápidamente el contenido que necesitan.
- También se considerarán opciones para que el docente pueda actualizar y organizar los materiales de manera dinámica, asegurando que el contenido

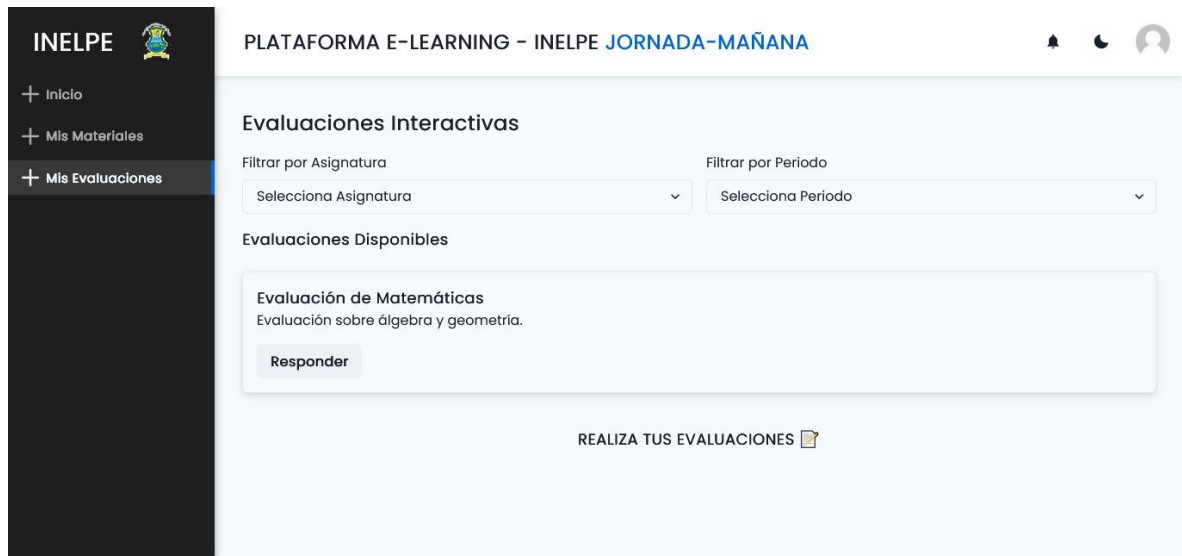
esté siempre accesible y actualizado.

Figura 54. Panel de evaluaciones estudiantes



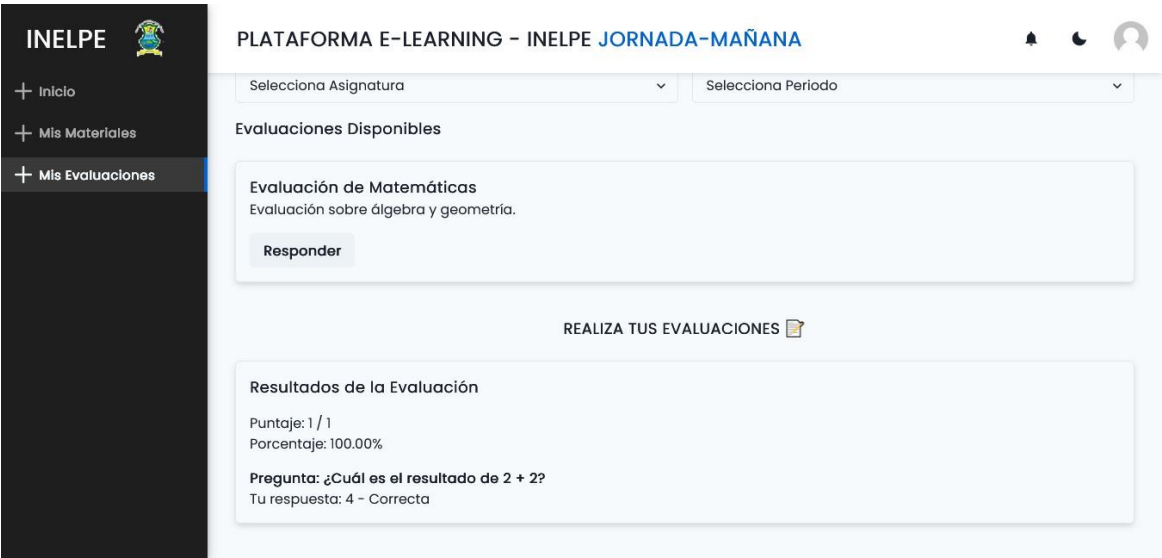
Fuente: elaboración propia.

Figura 55. Evaluaciones estudiantes



Fuente: elaboración propia.

Figura 56. Retroalimentación evaluaciones



Fuente: elaboración propia.

**Semana 19: Configuración de Foros y Espacios de Colaboración**

Durante esta semana, el equipo trabajará en la configuración de foros y espacios de colaboración, proporcionando a los estudiantes herramientas para la interacción y el trabajo en equipo. La configuración incluirá la creación de espacios de discusión, integración de opciones de moderación y establecimiento de normas de participación, asegurando un entorno colaborativo y enriquecedor para el aprendizaje.

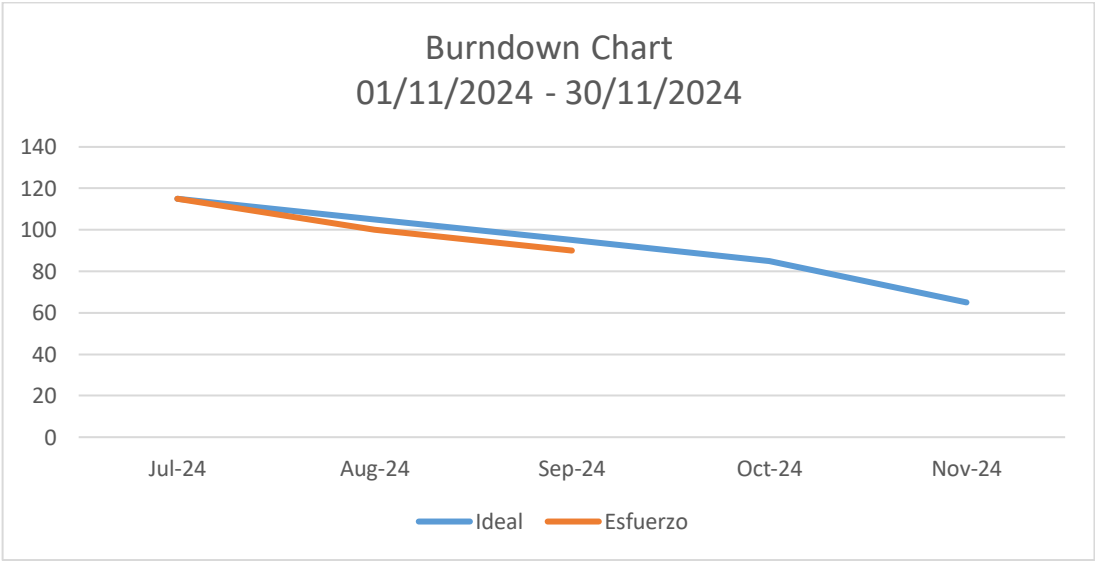
Tabla 48. Tablero de tareas semana 19

| Tablero de tareas                  |                                                   |            |       |
|------------------------------------|---------------------------------------------------|------------|-------|
| Inicio: 01/11/2024 Fin: 30/11/2024 |                                                   |            |       |
| Historias de usuario               | Por Hacer                                         | Ejecutando | Hecho |
| Sprint 3                           | Diseño de Interfaz de Navegación para Estudiantes |            | X     |
|                                    | Desarrollo del Módulo de Evaluación               |            | X     |

|                                                   |   |   |
|---------------------------------------------------|---|---|
| Configuración de Foros y Espacios de Colaboración |   | X |
| Desarrollo del Panel de Progreso Personalizado    | X |   |
| Configuración de Retroalimentación Automática     | X |   |

Fuente: elaboración propia.

Figura 57. Burndown semana 19



Fuente: elaboración propia.

**Semana 20: Desarrollo del Panel de Progreso Personalizado y Configuración de Retroalimentación Automática**

La última semana del Sprint 3 estará dedicada al desarrollo del panel de progreso personalizado, una herramienta que permitirá a los estudiantes monitorear su avance académico en la plataforma. Además, se configurará la funcionalidad de retroalimentación automática, que proporcionará a los estudiantes comentarios

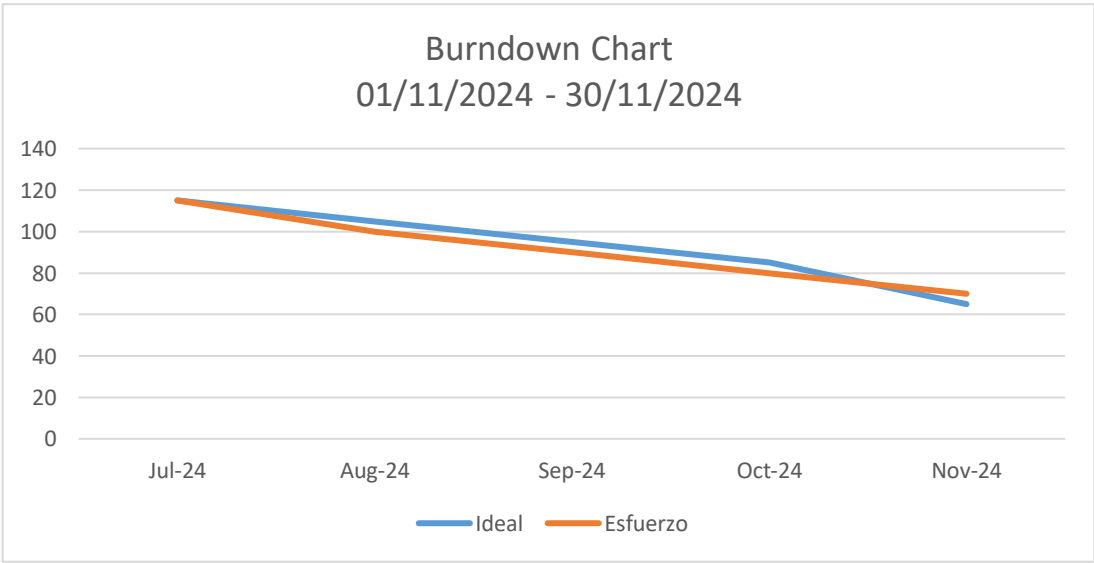
inmediatos sobre sus actividades y evaluaciones, apoyando el aprendizaje continuo y autónomo.

Tabla 49. Tablero de tareas semana 20

| Tablero de tareas                  |                                                   |            |       |
|------------------------------------|---------------------------------------------------|------------|-------|
| Inicio: 01/11/2024 Fin: 30/11/2024 |                                                   |            |       |
| Historias de usuario               | Por Hacer                                         | Ejecutando | Hecho |
| Sprint 3                           | Diseño de Interfaz de Navegación para Estudiantes |            | X     |
|                                    | Desarrollo del Módulo de Evaluación               |            | X     |
|                                    | Configuración de Foros y Espacios de Colaboración |            | X     |
|                                    | Desarrollo del Panel de Progreso Personalizado    |            | X     |
|                                    | Configuración de Retroalimentación Automática     |            | X     |

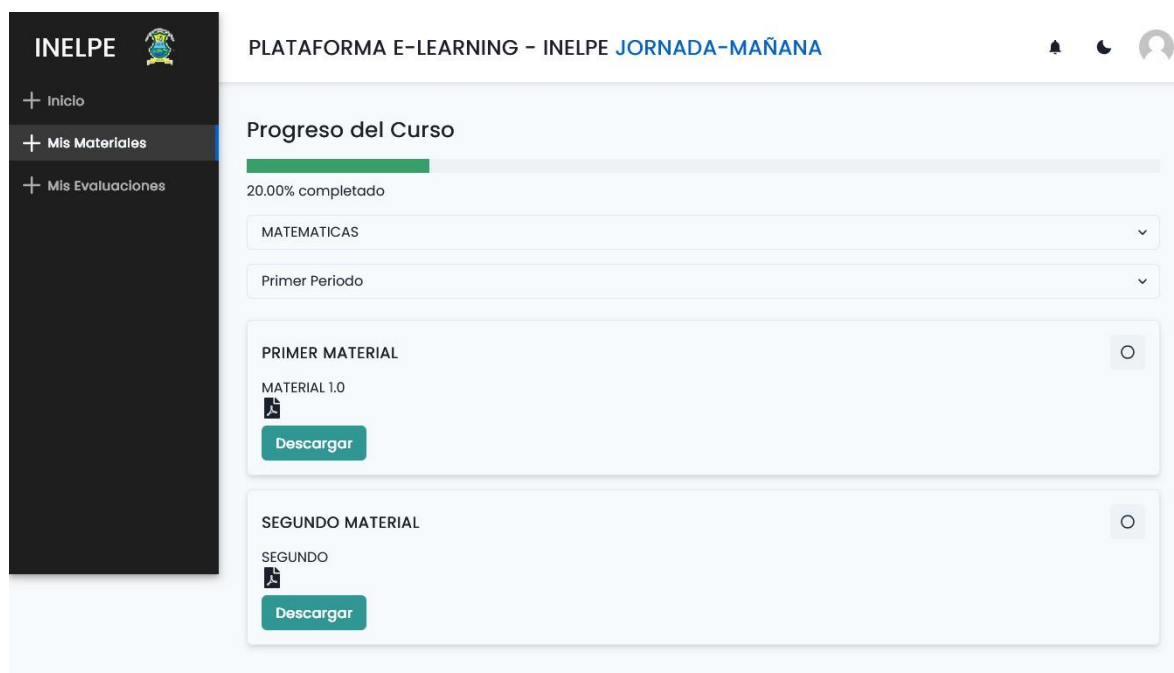
Fuente: elaboración propia.

Figura 58. Burndown semana 20



Fuente: elaboración propia.

Figura 59. Panel progreso del curso



Fuente: elaboración propia.

### 4.3.3 Fase de revisión y retrospectiva

Esta fase incluye un análisis, tales como la tasa de respuesta del sistema, el tiempo de carga de los módulos, la eficiencia en el procesamiento de datos, y la integridad de la base de datos, factores que impactan directamente en la experiencia del usuario y en la estabilidad operativa de la plataforma. Asimismo, se revisa la implementación de las arquitecturas de microservicios y contenedores, en caso de que estas hayan sido adoptadas, para validar la comunicación entre componentes y la capacidad de aislamiento de fallos.

La retrospectiva también incluye una evaluación de la deuda técnica acumulada durante el sprint. Esto implica analizar los trade-offs realizados en términos de

diseño y desarrollo, con el fin de priorizar refactorizaciones futuras y asegurar que las decisiones tomadas no comprometan la sostenibilidad de la plataforma a largo plazo. A nivel de seguridad, se efectúa un análisis de vulnerabilidades para garantizar que las actualizaciones y nuevos módulos no introduzcan brechas de seguridad en el sistema.

#### **4.3.4 Fase de lanzamiento**

Esta fase se inicia con la implementación de un proceso de *deploy* cuidadosamente planificado y controlado, que asegura que todas las dependencias del sistema y configuraciones están correctamente alineadas para evitar conflictos durante la transición. Se emplean prácticas de integración continua y entrega continua (CI/CD) para automatizar y monitorear el despliegue, minimizando así el riesgo de interrupciones o errores críticos en el ambiente de producción.

Previo al lanzamiento, se realiza un proceso de revisión en un entorno de staging, el cual replica las condiciones de producción para verificar la integridad de la plataforma en condiciones reales de operación. En esta etapa, se aplica una batería de pruebas de regresión y validación de funcionalidades críticas, asegurándose de que cada componente, desde la interfaz de usuario hasta los servicios de backend y la base de datos, funcione de manera óptima.

## Conclusiones

Al utilizar tecnologías como React y MongoDB permite no solo el desarrollo de una plataforma de alta interactividad y escalabilidad, sino que también facilita una experiencia de usuario robusta y personalizada. Al emplear React, se optimiza el rendimiento del front-end mediante el uso de componentes reutilizables y un modelo de representación virtual (DOM virtual) que agiliza la interacción y minimiza los tiempos de carga. MongoDB, como base de datos NoSQL, se adapta excelentemente a la naturaleza dinámica de los datos en una plataforma educativa, permitiendo el almacenamiento y recuperación eficiente de grandes volúmenes de datos no estructurados y facilitando la gestión de información en tiempo real.

Estos componentes tecnológicos se conjugan para ofrecer una infraestructura escalable y adaptable a las necesidades específicas del proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo a la plataforma responder ágilmente a picos de demanda y optimizar recursos en entornos de alto tráfico. La integración de tecnologías avanzadas y su capacidad para adaptarse a contextos diversos permite la creación de un ecosistema digital que fomenta el aprendizaje activo y personalizado, superando las limitaciones de modelos unidireccionales. Al incorporar módulos de evaluación automatizada, espacios colaborativos, retroalimentación en tiempo real y análisis de progreso personalizado, esta plataforma se convierte en una herramienta integral para docentes y estudiantes, facilitando una interacción constante y efectiva en el proceso educativo.

La implementación de esta plataforma en un contexto vulnerable introduce un factor de innovación significativo, ya que se diseñan herramientas inclusivas y accesibles que buscan reducir las brechas educativas mediante el uso de tecnologías de última generación. Al crear un sistema adaptado a la infraestructura y necesidades específicas de estos entornos, se logra una solución que, en lugar de replicar modelos genéricos, innova para responder a retos como la inestabilidad en la conectividad, la carencia de dispositivos de alta gama y la variabilidad en las competencias tecnológicas de los usuarios. Esto asegura que el sistema no solo

aporte funcionalidad sino también un impacto social positivo, promoviendo una democratización del acceso a contenidos de calidad en poblaciones en riesgo de exclusión educativa.

### **Recomendaciones**

- Antes de la implementación en producción, es crucial realizar pruebas de carga y estrés en un entorno de staging que replique las condiciones reales de uso. Esto permitirá identificar y resolver posibles cuellos de botella en la infraestructura y optimizar el uso de recursos, asegurando que la plataforma mantenga su rendimiento incluso en condiciones de alta demanda.
- Para mantener la operatividad de la plataforma, es esencial implementar un sistema de monitoreo en tiempo real que rastree métricas clave (uso de CPU, memoria, tráfico de red, tiempos de respuesta, etc.).
- Este programa debe incluir tutoriales y guías de uso para los usuarios finales, así como capacitación técnica avanzada para el personal de soporte.

## Referencias

- Anton Yagual, J. (2022). Herramientas E-learning para el refuerzo académico durante la pandemia del COVID-19 utilizando servicios Educativos en Línea. *Universidad Politécnica Salesiana*, 1-25. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/23696/1/GT004015.pdf>
- Arevalo Altamirano, j. (2018). Modelo didáctico para contribuir a la mejora de procesos de enseñanza - aprendizaje en entornos virtuales en la Universidad Señor de Sipán modalidad a Distancia en la Región Lambayeque. *Universidad César Vallejo*, 1-199.
- Arteaga Martínez, M., & Jumbo Naranjo , P. (2021). Uso de dos estrategias de e-learning para mejorar el rendimiento académico y fortalecer la capacidad resiliente en estudiantes de noveno de EGBS, en la asignatura de Lengua y Literatura, durante la emergencia sanitaria 2020. *Universidad Central del Ecuador*, 1-188.
- Arzeno Urquiza, A. (2019). El uso de la plataforma moodle en el rendimiento académico de lenguaje II de estudiantes Univesitarios, 2019. *Universidad de San Martín de Porres*, 1-137. Obtenido de [https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/5917/arzeno\\_uam.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/5917/arzeno_uam.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Cárdenas Oliveros, L. (2018). E-learning como estrategia didáctica para el fortalecimiento de las competencias científicas en estudiantes del grado 8° de la institución centro de comercio del Municipio de Piedecuesta. *Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB*, 1-188.
- Collazos, L. (2022). Estrategia metodológica virtual en la plataforma Moodle "Finanzas Inteligentes" para fortalecer las competencias básicas en Finanzas

en niños de grado sexto de la Institución Educativa Sucre en Ipiales Nariño. *Universidad de Cartagena*, 1-223.

Douran Biraki, M. (14 de Febrero de 2024). *Para qué sirve React*. Obtenido de HACK A BOSS: <https://www.hackaboss.com/blog/react-utilidad>

Huepo Gutiérrez, L., & Suárez Ruíz, D. (2022). Evolución de las plataformas e-learning durante la pandemia para garantizar la sostenibilidad de los procesos educativos. *Universidad Santo Tomas*, 1-35.

Isidro Espinoza, R. (2020). Implementación de una plataforma E-learning para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje del área de matemática en los estudiantes de educación secundaria en la I.E "Javier Pérez de Cuellar" - Distrito de Monzón - Huamalíes 2020. *Universidad Nacional "Hermilio Valdizan"*, 1-196.

Jiménez Aguirre, M. (2021). El aprendizaje basado en retos cómo estrategia para fortalecer las competencias digitales a partir del uso del m-learning en estudiantes de grado cuarto de primaria de la IED ciudad de Villavicencio, Ubicada en Bogotá. *Corporación Universitaria Minuto de Dios*, 1-109.

Nima Valladolid, H. (2021). Plataforma E-learning para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes de cuarto año de secundaria de la I.E 15034 "San Isidro" . *Universidad Autónoma del Perú*, 1-160.

Ortegón Fernández, Y., & Delgado, J. (2021). Implementación de herramientas virtuales como estrategia para mejorar los procesos de enseñanza/aprendizaje (E/A) en la educación media. *Revista SOPHIA*, 1-10.

Osorio, J., & Castiblanco, S. (2019). Efectividad del b-learning sobre rendimiento académico y retención en estudiantes en educación a distancia. *Universidad Libre*, 212-223.

- Padilla Tacuri, D. (2021). Herramientas digitales educativas en el aprendizaje de ciencias naturales para estudiantes de séptimo de básica de la unidad Educativa Santo Domingo de Guzman, Año lectivo 2020-2021. *Universidad Politécnica Salesiana*, 1-83. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21556/1/UPS-CT009478.pdf>
- reddit. (22 de Junio de 2022). *Las estadísticas actuales muestran que React sigue siendo, con mucho, el framework de fron-end más popular y querido*. Obtenido de reddit: [https://www.reddit.com/r/javascript/comments/vicljz/current\\_stats\\_show\\_that\\_react\\_is\\_still\\_by\\_far\\_the/?tl=es-es&rdt=52256](https://www.reddit.com/r/javascript/comments/vicljz/current_stats_show_that_react_is_still_by_far_the/?tl=es-es&rdt=52256)
- Rodríguez González, J., & Gravini de Ávila, E. (2019). Plataformas educativas virtuales y su incidencia en el desempeño académico en el área de Ciencias Sociales de los estudiantes de la básica secundaria. *Universidad de la Costa*, 1-118.
- Sinnaps. (FEBRERO de 2020). *INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA. CARACTERÍSTICAS DEL MÉTODO CUANTITATIVO*. Obtenido de SINNAPS: <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/metodo-cuantitativo>
- UC, B. D. (2018). *centro de recursos para el aprendizaje y la investigacion*. Obtenido de DuocUcbibliotecas: <http://www2.duoc.cl/biblioteca/crai/definicion-y-proposito-de-la-investigacion-aplicada>
- Velarde Aguilar, E., & Zuñiga Aranibar, P. (2019). Plataforma virtual de enseñanza aprendizaje aplicado a las asignaturas para maestristas de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional del Callao. *Universidad Nacional del Callao*, 1-144.

Villasol, C. (2021). Rendimiento académico y patrones de uso del campus virtual: Un estudio de caso controlado. *Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de la Información*, 1-17. Obtenido de <https://scielo.pt/pdf/rist/n43/1646-9895-rist-43-21.pdf>

## Anexo – Manual de usuario

### Manual de Usuario para la Plataforma e-Learning

---

#### Sección 1: Requisitos Previos

##### 1. Entorno de Desarrollo

- Node.js (versión recomendada: 14.x o superior)
- MongoDB (versión recomendada: 4.x o superior)
- Git (para la gestión de versiones)

##### 2. Herramientas Adicionales

- Un editor de texto (ej. Visual Studio Code)
  - Postman (opcional, para pruebas de API)
- 

#### Sección 2: Instalación y Configuración de React

##### 1. Instalación de Node.js y npm

- Descargue e instale Node.js desde [nodejs.org](https://nodejs.org).
- Verifique la instalación ejecutando en la terminal:

```
node -v  
npm -v
```

## 2. Crear el Proyecto con React

- Abra la terminal y ejecute el siguiente comando para crear una nueva aplicación:

```
npx create-react-app nombre-de-la-plataforma
```

- Ingrese al directorio del proyecto:

```
cd nombre-de-la-plataforma
```

## 3. Configurar la Estructura del Proyecto

- Organice las carpetas principales del proyecto:
  - /src/components: para los componentes reutilizables de React.
  - /src/pages: para las vistas principales de la aplicación (ej. Inicio, Dashboard, Evaluaciones).
  - /src/services: para las conexiones a la API y al servidor backend.

## 4. Instalación de Bibliotecas Adicionales

- Instale bibliotecas necesarias, como axios para las solicitudes HTTP y react-router-dom para el enrutamiento.

```
npm install axios react-router-dom
```

## 5. Iniciar el Servidor de Desarrollo

- Ejecute el siguiente comando para iniciar la aplicación en modo de desarrollo:

```
npm start
```

- Acceda a la aplicación en <http://localhost:3000>.

## Sección 3: Instalación y Configuración de MongoDB

### 1. Instalación de MongoDB

- Descargue e instale MongoDB desde [mongodb.com](https://mongodb.com).
- Inicie el servicio de MongoDB:

```
mongod
```

### 2. Creación de una Base de Datos

- Abra una terminal de MongoDB (ejecutando mongo en la terminal) y cree la base de datos:

```
use nombre_de_la_base_de_datos
```

### 3. Definir Colecciones y Esquemas

- Cree colecciones esenciales, como usuarios, cursos, evaluaciones, y progreso.
- Opcional: Defina esquemas para cada colección utilizando MongoDB Atlas o Mongoose si usa Node.js como backend.

### 4. Conexión de MongoDB con el Backend

- Instale mongoose para la integración con Node.js:

```
npm install mongoose
```

- Configure la conexión en su archivo de configuración (ej. config.js):

```
const mongoose = require('mongoose');  
  
mongoose.connect('mongodb://localhost:27017/nombre_de_la_base_de_datos', {  
  useNewUrlParser: true, useUnifiedTopology: true });
```

## Sección 4: Configuración del Backend (API REST)

### 1. Creación del Backend con Node.js y Express

- Instale Express en el proyecto backend:

```
npm install express
```

- Cree el archivo principal (server.js) y configure el servidor de Express.

### 2. Definir Rutas para las Funcionalidades de la Plataforma

- Configure rutas para usuarios, cursos, evaluaciones, etc., dentro de su API. Ejemplo:

```
app.post('/api/usuarios', (req, res) => {  
  // Código para crear un nuevo usuario  
});
```

### 3. Implementación de Controladores y Modelos

- Cree controladores que gestionen la lógica de cada ruta y modelos para interactuar con MongoDB a través de Mongoose.

### 4. Pruebas de API con Postman

- Realice pruebas para cada endpoint usando Postman para asegurarse de que cada funcionalidad funciona como se espera.

## Sección 5: Integración de React con el Backend

### 1. Conectar el Frontend con la API

- Utilice axios en React para hacer solicitudes a la API. Ejemplo de solicitud GET:

```
axios.get('/api/usuarios')  
  .then(response => console.log(response.data))  
  .catch(error => console.error(error));
```

### 2. Gestionar el Estado de la Aplicación

- Utilice useState y useEffect de React para gestionar y actualizar los datos de la plataforma.

### 3. Implementación de la Autenticación y Autorización

- Configure el inicio de sesión y el registro de usuarios mediante solicitudes a la API.
- Almacene el token de autenticación en localStorage o sessionStorage y verifique los permisos de acceso.

## Sección 6: Configuración de Funcionalidades Clave de la Plataforma

### 1. Panel de Material de Asignaturas

- Cree componentes en React para cargar y mostrar los materiales de los cursos.
- Utilice MongoDB para almacenar los enlaces y detalles de los materiales de estudio.

### 2. Panel de Evaluaciones por Actividades

- Configure componentes para mostrar, tomar y calificar evaluaciones.
- Defina rutas específicas en el backend para gestionar la creación y recuperación de evaluaciones.

### **3. Sistema de Progreso y Retroalimentación**

- Cree un módulo de progreso que permita a los estudiantes visualizar su rendimiento.
- En el backend, configure rutas para guardar y actualizar los datos de progreso en MongoDB.

## **Sección 7: Despliegue de la Plataforma**

### **1. Preparar el Entorno de Producción**

- Configure las variables de entorno y asegúrese de que el backend está configurado para MongoDB en la nube (ej. MongoDB Atlas).

### **2. Implementar con Servicios en la Nube**

- Despliegue el backend en un servidor como Heroku o DigitalOcean.
- Utilice un servicio como Netlify o Vercel para alojar el frontend de React.

### **3. Configuración de un Certificado SSL y Dominio**

- Asegúrese de implementar HTTPS en su plataforma para mejorar la seguridad en producción.

## **Sección 8: Guía para el Usuario Final**

### **1. Iniciar Sesión y Registrarse**

- Explicación paso a paso de cómo los usuarios pueden registrarse y autenticarse en la plataforma.

### **2. Navegación de la Plataforma**

- Explicaciones detalladas de cada sección: Panel de Material, Panel de Evaluaciones, Progreso.

### **3. Resolución de Problemas Comunes**

- Lista de posibles errores y sus soluciones, como problemas de inicio de sesión o errores de carga de evaluaciones.

Este manual proporciona una guía completa para instalar, configurar y operar la plataforma e-learning, brindando un recorrido detallado desde la instalación de tecnologías hasta el despliegue en producción y la navegación del usuario final.