Facultad 4

Portal web para la gestión de Pedagogía Transformativa desde un proyecto de investigación en la Universidad de las Ciencias Informáticas

Trabajo de diploma para optar por el título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas

Autor: Jean Michel Soriano Acosta
Tutores: Dr.C. María Caridad Valdés Rodríguez
M.Sc. Yadira Ramírez Rodríguez

La Habana, 8 diciembre de 2023

"Año 65 de la Revolución"

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

El autor del trabajo de diploma con título ***"Portal web para la gestión de Pedagogía Transformativa desde un proyecto de investigación en la Universidad de las Ciencias Informáticas"*** concede a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la investigación, con carácter exclusivo. De forma similar se declara como único autor de su contenido. Para que así conste firma la presente a los 8 días del mes de diciembre del año 2023.

Jean Michel Soriano Acosta

_____

Firma del Autor

Dr.C. María Caridad Valdés Rodríguez

_____

Firma del Tutor

M.Sc. Yadira Ramírez Rodríguez

_____

Firma del Tutor

AGRADECIMIENTOS

- *A mis padres Tamara y Urbano, que siempre me apoyaron con su amor incondicional y me brindaron las mejores oportunidades para mi formación en estos 5 años, por creer en mí y darme la fuerza para llegar a ser un profesional.*
- *A mis hermanos Urbano, Yeni y Elizabeth, que me animaron con su cariño y su confianza.*
- *A mis abuelos Clotilde y Emilio, que me inspiraron con su ejemplo y su sabiduría.*
- *A mis tías Milexy y Ana, que me consintieron con sus detalles y sus consejos.*
- *A mis amigas y amigos, empezando por mi mejor amiga y queridísima Arletis gracias por estar en todo momento tanto como en las buenas como en las malas, gracias por tus motivaciones, consejos, ayuda, por todo, te quiero un mundo gordi, también agradecer a Yensys por todos los años que me ayudo y me dio todo su cariño y estuvo en todos los momentos bueno y malos conmigo, Nataly, a Isabel, Kiomys, Amanda, Carol y especialmente a los que fueron más que amigos, fueron mis hermanos en estos 5 años de carrera le agradezco al prodigio Osmany, a mi amigo Josue que fue el que más me tuvo q aguantar en estos años, Felipe que gracias a su técnica de salir de una prueba y decir que desaprobó y siempre cogía 5, Elier la rubia, Kevin el tanque y Kevin el negro, Pepe el gigante del aula de atrás para adelante, Wilbel con su cara asesina, Dariel el flaco maja, Darian mi copia de toda la carrear pero el sabe que soy el original y gracias a todos que estuvieron presente en los momentos buenos y malos, que me hicieron reír y disfrutar de la vida universitaria.*
- *Al mejor profesor que e tenido en estos años a Luis Manuel, que más que un profesor es como mi padre, gracias por todo lo que me enseñaste.*
- *A mis compañeros de aula y de año, que compartieron conmigo estos 5 años de experiencias, conocimiento y desafíos.*

- *A mis tutores Yadira Ramírez Rodríguez y María Caridad Valdés Rodríguez, por sus señalamientos y recomendaciones oportunas durante el proceso investigativo que sirvió de base a este Trabajo de Diploma.*
- *A todos ellos les doy las gracias de corazón por ser parte de este sueño cumplido.*

DEDICATORIA

A mis padres y al resto de la familia, por todo el apoyo y sacrificio durante la carrera. Sin ellos, nada de esto hubiera sido posible. Gracias por la educación que me han dado, y por los valores y principios que me han inculcado a lo largo de toda mi vida. Les dedico este trabajo con todo mi corazón, a ellos a quienes les debo todo lo que soy hoy.

RESUMEN

En la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), se ha observado una disminución en la motivación de los estudiantes de Ingeniería en Ciencias Informáticas (ICI), lo que afecta su aprendizaje y rendimiento académico. Esto puede ser causado por varios factores, incluyendo la falta de interacción y colaboración en clase, el desinterés en el contenido del curso, y la falta de retroalimentación y reconocimiento por parte de los profesores. Estos factores pueden disminuir la motivación de los estudiantes, limitando su participación activa en el proceso de aprendizaje.

Este trabajo de diploma, titulado “Portal web para la gestión de Pedagogía Transformativa desde un proyecto de investigación en la Universidad de las Ciencias Informáticas”, se centra en el desarrollo de un portal web destinado a mejorar la motivación para el aprendizaje en la universidad. El desarrollo del software se lleva a cabo siguiendo la metodología XP. La implementación de la solución propuesta se realiza utilizando Drupal como sistema de gestión de contenidos, MySQL como sistema gestor de base de datos y Apache como servidor web. Para garantizar el funcionamiento adecuado de la aplicación, se realizan pruebas de aceptación y pruebas unitarias. Como resultado, se obtiene un producto que proporciona un portal web modular y personalizable, que actúa como recurso educativo y plataforma de comunicación para estudiantes y profesores.

Palabras claves: portal web, pedagogía transformativa.

ABSTRACT

At the University of Computer Science (UCI), a decrease in the motivation of Computer Science Engineering (ICI) students has been observed, which affects their learning and academic performance. This may be caused by several factors, including lack of interaction and collaboration in class, disinterest in course content, and lack of feedback and recognition from professors. These factors can decrease students' motivation, limiting their active participation in the learning process.

This diploma work, entitled "Web portal for the management of Transformative Pedagogy from a research project at the University of Computer Sciences", focuses on the development of a

web portal aimed at improving motivation for learning at the university. The software development is carried out following the XP methodology. The implementation of the proposed solution is done using Drupal as content management system, MySQL as database management system and Apache as web server. To ensure the proper functioning of the application, acceptance tests and unit tests are performed. As a result, a product is obtained that provides a modular and customizable web portal, which acts as an educational resource and communication platform for students and teachers.
Keywords: web portal, transformative pedagogy.

Índice

INTRODUCCIÓN 1
CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 5
1.1. Pedagogía Transformativa 5
1.2. Portal web 6
1.3. Tipos de portales web 7
1.4. Portales educativos 8
1.4.1 Tipos de portales webs educativos 8
1.4.2 Ventajas de los portales web educativos 9
1.5. Estudios de portales homólogos 10
1.6. Tecnologías y herramientas 13
1.6.1 Sistemas gestores de contenido 13
1.6.2 Drupal 13
1.6.3 WordPress 14
1.6.4 Joomla 15
1.6.5 Selección del sistema gestor de contenido 16
1.7. Lenguaje del lado del servidor 16
1.7.1 Selección del lenguaje del lado del servidor 19
1.8. Lenguaje del lado del cliente 20
1.9. Herramienta CASE 21
1.10. Sistema Gestor de Base de Datos MySQL 22
1.11. Entorno de desarrollo integrado Visual Studio Code – Insiders 23
1.12. Servidor de aplicaciones web Apache 2.4 24
1.13. Metodología de desarrollo de software 25
1.13.1 Selección de la metodología de desarrollo de software 28
Conclusiones del capítulo 28
CAPÍTULO 2: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA 30

2.1 Propuesta de solución 30
2.2 Levantamiento de requisitos 30
2.3 Historias de usuario 32
2.4 Plan de entregas 36
2.5 Plan de iteraciones 37
2.6 Diseño arquitectónico 38
2.7 Tarjetas CRC 41
Conclusiones del capítulo 44
CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA 45
3.1 Tareas de ingeniería 45
3.2 Pruebas de software 48
3.2.1 Estrategia de pruebas 48
3.2.2 Prueba unitaria 48
3.2.3 Prueba de aceptación 52
Conclusiones del capítulo 56
CONCLUSIONES FINALES 57
RECOMENDACIONES 58
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 59
ANEXOS 65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características de los portales web educativos. 12
Tabla 2: Requisitos Funcionales 31
Tabla 3: HU_1 Autenticar administrador 33
Tabla 4: HU_2 Crear tipo de contenido de convocatoria 33
Tabla 5: HU_3 Editar tipo de contenido de convocatoria 34
Tabla 6: HU_4 Mostrar tipo de contenido de convocatoria 35
Tabla 7: HU_5 Eliminar tipo de contenido de convocatoria 35
Tabla 8: Plan de entregas 36
Tabla 9: Plan de iteraciones 37
Tabla 10: Tarjeta CRC “Autenticar administrador” 41
Tabla 11: Tarjeta CRC “Convocatoria” 42
Tabla 12: Tarjeta CRC “Galería de imágenes” 42
Tabla 13: Tarjeta CRC “Video” 43
Tabla 14: Tarjeta CRC “Búsqueda” 43
Tabla 15: Tarjeta CRC “Comentario” 43
Tabla 16: Tarjeta CRC “Recurso educativo” 44
Tabla 17: Tarea de ingeniería Autenticación de Administrador 45
Tabla 18: Tarea de ingeniería Crear tipo de contenido de convocatoria 46
Tabla 19: Tarea de ingeniería Editar tipo de contenido de convocatoria 46
Tabla 20: Tarea de ingeniería Mostrar tipo de contenido de convocatoria 47
Tabla 21: Tarea de ingeniería Eliminar tipo de contenido de convocatoria. 47
Tabla 22: Tarea de ingeniería Listar tipo de contenido de convocatoria. 47
Tabla 23: Caso de prueba de autenticar administrador. 52
Tabla 24: Caso de prueba crear contenido de convocatoria. 53
Tabla 25: Caso de prueba editar tipo de contenido de convocatoria 54
Tabla 26: Caso de prueba mostrar tipo de contenido de convocatoria 55
Tabla 27: Caso de prueba eliminar tipo de contenido de convocatoria 55
Tabla 28: HU_6 Listar tipo de contenido de convocatoria 65
Tabla 29: HU_7 Crear contenido galería de imágenes 65

Tabla 30: HU-8 Editar contenido galería de imágenes 66
Tabla 31: HU_9 Mostrar contenido galería de imágenes 66
Tabla 32: HU_10 Eliminar contenido galería de imágenes 67
Tabla 33: HU_11 Listar contenido galería de imágenes 68
Tabla 34: HU_12 Crear contenido video 68
Tabla 35: HU_13 Editar contenido video 69
Tabla 36: HU_14 Mostrar contenido video 69
Tabla 37:HU_15 Eliminar contenido video 70
Tabla 38: HU_16 Listar contenido video 71
Tabla 39: HU_17 Realizar búsqueda 71
Tabla 40: HU_18 Realizar comentarios 72
Tabla 41: HU_19 Agregar recursos educativos 72
Tabla 42: HU_20 Eliminar recurso educativo 73
Tabla 43: HU_21 Editar recursos educativos 73
Tabla 44: HU_22 Mostrar recursos educativos 74
Tabla 45: HU_23 Listar recursos educativos 75
Tabla 46: Tarea de ingeniería Crear contenido galería de imágenes. 75
Tabla 47: Tarea de ingeniería Editar contenido galería de imágenes. 76
Tabla 48: Tarea de ingeniería Mostrar contenido galería de imágenes. 76
Tabla 49: Tarea de ingeniería Eliminar contenido galería de imágenes. 77
Tabla 50: Tarea de ingeniería Listar contenido galería de imágenes. 77
Tabla 51: Tarea de ingeniería Crear contenido video. 78
Tabla 52: Tarea de ingeniería Editar contenido video. 78
Tabla 53: Tarea de ingeniería Mostrar contenido video. 78
Tabla 54: Tarea de ingeniería Eliminar contenido video. 79
Tabla 55: Tarea de ingeniería Listar contenido video. 79
Tabla 56: Tarea de ingeniería Realizar búsqueda. 80
Tabla 57: Tarea de ingeniería Realizar comentario. 80
Tabla 58: Tarea de ingeniería Agregar recursos educativos. 81
Tabla 59: Tarea de ingeniería Eliminar recurso educativo 81

Tabla 60: Tarea de ingeniería Editar recursos educativos. 82
Tabla 61: Tarea de ingeniería Mostrar recursos educativos. 82
Tabla 62: Tarea de ingeniería Listar recursos educativos. 83
Tabla 63: Caso de prueba crear contenido galería de imágenes 87
Tabla 64: Caso de prueba editar contenido galería de imágenes 88
Tabla 65: Caso de prueba mostrar contenido galería de imágenes 89
Tabla 66: Caso de prueba eliminar contenido galería de imágenes 89
Tabla 67: Caso de prueba crear contenido video 90
Tabla 68: Caso de prueba mostrar contenido video 90
Tabla 69: Caso de prueba eliminar contenido video 91
Tabla 70: Caso de prueba realizar comentario 91
Tabla 71: Caso de prueba agregar recursos educativos 92
Tabla 72: Caso de prueba eliminar recursos educativos 93
Tabla 73: Caso de prueba mostrar recursos educativos 93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Arquitectura de Drupal. 39
Figura 2: Módulo autenticar administrador. 49
Figura 3: Resultado de la prueba unitaria autenticar administrador. 49
Figura 4: Módulo crear tipo de convocatoria. 50
Figura 5: Resultado de la prueba unitaria crear tipo de convocatoria. 50
Figura 6: Módulo editar tipo de convocatoria. 50
Figura 7: Resultado de la prueba unitaria editar tipo de convocatoria. 51
Figura 8: Módulo mostrar tipo de convocatoria. 51
Figura 9: Resultado de la prueba unitaria mostrar tipo de convocatoria. 51
Figura 10: Módulo eliminar tipo de convocatoria. 51
Figura 11: Resultado de la prueba unitaria eliminar tipo de convocatoria. 52
Figura 12: Resultados por iteraciones de la prueba de aceptación. 55
Figura 13: Módulo listar tipo de convocatoria. 84
Figura 14: Módulo crear galería de imágenes. 84
Figura 15: Módulo editar galería de imágenes. 84
Figura 16: Módulo mostrar galería de imágenes. 84
Figura 17: Módulo eliminar galería de imágenes. 85
Figura 18: Módulo crear contenido de video. 85
Figura 19: Módulo editar contenido de video. 85
Figura 20: Módulo mostrar contenido de video. 85
Figura 21: Módulo eliminar contenido de video. 86
Figura 22: Módulo buscar. 86
Figura 23: Módulo realizar comentarios. 86
Figura 24: Módulo agregar recursos educativos. 87
Figura 25: Módulo eliminar recursos educativos. 87
Figura 26: Módulo editar recursos educativos. 87
Figura 27: Módulo mostrar recursos educativos. 87

INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) han transformado la forma en que se enseña y aprende. El uso de la computación y los medios digitales ha ayudado a integrar la tecnología en el proceso de enseñanza y aprendizaje, creando un entorno educativo más participativo y dinámico (Mouza, 2012). Los avances tecnológicos han permitido algunas innovaciones claves para el desarrollo del aprendizaje a distancia, incluyendo software educativo interactivo, herramientas de colaboración en tiempo real, redes sociales para el intercambio de ideas y experiencias entre estudiantes, cursos online interactivos con multimedia e incluso robots autodirigidos capaces de asistir al profesorado (Hernandez, 2017). Estas herramientas han permitido a los estudiantes acceder a contenidos educativos más atractivos, favoreciendo su motivación e implicación durante el proceso de aprendizaje, y ampliando su capacidad para el trabajo colaborativo (Cabero, 2005). Esta evolución ha sido determinante para la pedagogía digital, ha permitido diseñar nuevas metodologías con un grado mayor de especialización del contenido educativo a las necesidades globales del estudiante. Rompe las fronteras físicas, proporcionando un acceso rápido e intensivo a la información adecuada. Mejora la monitorización y evaluación del desempeño sin olvidar que todo este potencial se presenta con componente lúdicas apta tanto para niños como adultos (Ortí & de Valencia, s. f.).

Por otra parte, las TIC se pueden utilizar para facilitar la colaboración entre alumnos y profesores, así como la comunicación real a distancia. Esto permite a los estudiantes participar más activamente en el proceso de aprendizaje, ya que ayuda a romper las fronteras geográficas. Las redes sociales se han convertido en una parte importante de la enseñanza digital, ya que permiten compartir información y discusiones sobre temas interesantes entre muchos participantes en la misma ubicación física (García-Valcárcel-Muñoz-Repiso et al., 2014).

Las universidades de Cuba han creado diferentes redes de cooperación y sus conexiones a Internet posibilitan la presentación de trabajos académicos y de investigación. Las relaciones internacionales de la universidad realizan el seguimiento de proyectos y convenios entre las universidades, así como el apoyo logístico y funcionamiento de diversas relaciones con los

departamentos académicos (Álvarez Álvarez et al., 2013). Para desarrollarlo y lograr un mayor intercambio y cooperación entre instituciones de diferentes latitudes, se están desarrollando estrategias y procedimientos tales como: publicación de portales digitales que muestren contenidos, invitaciones, cooperación y otros temas de interés en las relaciones internacionales universitarias (Huang y Wang, 2020). El portal digital se ha convertido en una plataforma donde estudiantes, docentes, investigadores y demás personas interesadas en el ámbito internacional pueden buscar información cultural, administrativa, académica y general de la universidad y del exterior (Suárez Alfonso et al., 2015).

La pedagogía transformativa es un modelo de enseñanza y aprendizaje que se centra en los conceptos centrales de pensamiento crítico, trabajo colaborativo, creatividad y constructivismo. Esta metodología educativa incentiva al estudiante a explorar su propio mundo - social, cultural, intelectual - de forma profunda y reflexiva. Al mismo tiempo, promueve la acción social para lograr cambios sustanciales en la comunidad (Kozleski y Waitoller, 2015). La pedagogía transformativa aboga por ofrecer vías alternativas a la educación tradicional basada en las habilidades técnicas para convertirse en un medio para desarrollar el potencial de los estudiantes como seres humanos integrales (Freire, 2018). Su objetivo es mejorar la calidad del aprendizaje al liberar los sentidos internos profundos de los alumnos llevándolos a interactuar con el mundo ubicándose dentro de sus propias experiencias personales. La meta final es producir cambios significativos tanto internamente como externamente en las vidas individualmente (Contreras, 2007).

En la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), la Pedagogía Transformativa tiene como objetivo proporcionar a sus estudiantes las herramientas necesarias para mejorar su perspectiva sobre el entorno de tecnología digital. La UCI promueve programas educativos y actividades educativas basadas en la Educación Transformativa para preparar a sus estudiantes para afrontar con éxito, no solo los desafíos actuales sino también aquellos futuros relacionados con el aprendizaje. Se han implementado varias iniciativas basadas en Práctica docente transformadora con el fin de mejorar el rendimiento académico de sus estudiantes y estimularlas prácticas creativas (Fernández & Varela, 2018). Esta metodología se dirige a través del diseño curricular innovador e incorpora elementos tales como conferencias,

interactividad dentro del salón de clase, discusiones colaborativas, diarios académicos reflexivos y proyectos orientados hacia soluciones prácticas. Además, se promueven modelos pedagógicos que ayuden a los estudiantes a obtener una mayor comprensión del contenido mediante el desarrollo de habilidades críticas útiles para exponer ideas y pensamientos reflexivamente. Esto ayuda a los estudiantes a adquirir destrezas importantes sobre resolución de problemas, así como trabajo colaborativo basado en principios éticos (González, 2017).

En la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas (ICI) en la UCI, se ha identificado una baja motivación en los estudiantes que afecta negativamente su proceso de aprendizaje y sus resultados académicos. Esto puede deberse a diversos factores, como la falta de interacción y colaboración en el aula, la falta de interés en el contenido de la materia, la falta de retroalimentación y reconocimiento por parte de los profesores. Dichos factores pueden afectar la motivación en los estudiantes y reduciendo su capacidad para participar activamente en el proceso de aprendizaje.

A partir de la situación problemática descrita anteriormente se plantea como **problema de investigación**: ¿ Cómo contribuir con la gestión de la Pedagogía Transformativa desde un proyecto de investigación en la Universidad de las Ciencias Informáticas?

Por lo tanto, el **objeto de estudio** está enfocado en el desarrollo de portales web.

El **objetivo general** de este trabajo es desarrollar un portal web para la gestión de un proyecto de investigación de Pedagogía transformativa en la Universidad de las Ciencias Informáticas para la elevación de la motivación del aprendizaje.

Se asume como **campo de acción** el desarrollo del portal web de pedagogía transformativa en el proyecto de investigación de Pedagogía Transformativa en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Para lograr el objetivo general, se definen las siguientes **tareas de investigación**:

1. Estudio acerca del proceso docente estudiantil para la construcción del Portal Web.
2. Planificación del desarrollo del portal web para definir su objetivo, asignar roles y responsabilidades.

3. Diseño de la estructura del Portal Web para organizar y definir la arquitectura visual y funcional del sitio, con un enfoque motivacional para los estudiantes y profesores en la Universidad de las ciencias informáticas.
4. Implementación del portal web para la gestión de un proyecto de investigación de Pedagogía transformativa.
5. Realizar de las pruebas de aceptación y unitarias para validar el correcto funcionamiento del sistema.

Con el objetivo de alcanzar la solución deseada y de facilitar el desarrollo de la investigación se utilizaron los siguientes **métodos de investigación**:

Métodos teóricos:

1. Método histórico-lógico para estudiar y determinar la evolución, comportamiento y tendencias actuales de las tecnologías y herramientas existentes.
2. Método analítico-sintético para hacer énfasis en el análisis de la documentación existente acerca del tema.

Métodos empíricos:

1. Método de entrevista para la obtención de información verbal directamente de una persona, de tipo estructuradas para asegurar que los resultados sean comparables.
2. Observación: se utiliza para estudiar más de cerca y obtener información detallada acerca de los portales web de pedagogía.

CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En el presente capítulo se exponen los fundamentos teóricos asociados al dominio del problema planteado. Se realiza un análisis de las principales tendencias en desarrollo web, la metodología a emplear y las tecnologías más utilizadas. Se examinarán sus características, procesos, ventajas y desventajas. Finalmente, se analizan y seleccionan las herramientas que se utilizarán para darle solución al problema.

1.1. Pedagogía Transformativa

La pedagogía transformativa es un movimiento pedagógico que se centra en el aprendizaje de adultos y busca su aspecto crítico. De acuerdo con sus ideologías, el aprendizaje debe entenderse como una actividad racional asociada al cambio de conceptos, métodos y actitudes. Esta tendencia tiene como objetivo crear una relación dinámica entre profesores, estudiantes y el conjunto de conocimientos que comparten y necesitan compartir, lo que en última instancia contribuirá no solo al aprendizaje de los estudiantes, sino también a su desarrollo personal. La pedagogía transformacional surgió en la década de 1990 como un nuevo enfoque del aprendizaje de adultos, y aunque tuvo un gran desarrollo en el mundo anglosajón, no sucedió en España ni en América Latina, donde es difícil encontrar referentes directos. La pedagogía transforma el conjunto de supuestos básicos del constructivismo social y busca la reflexión crítica, ética y moral sobre el papel de la tecnología en el desarrollo de las personas, el sentido social del ser y el estar en sociedad y en una institución educativa digital (Cela-Ranilla et al., 2017).

El objetivo de la pedagogía transformativa no es solo aprender nuevos conocimientos, sino, lo que es más importante, cambiar la forma de pensar, los métodos de trabajo y la actitud de aprendizaje. Para lograrlo, métodos como el diálogo crítico incluyen el intercambio de ideas y perspectivas entre docentes y alumnos, la reflexión, que permite a los alumnos analizar su aprendizaje y encontrar nuevas formas de resolver problemas, la colaboración, el trabajo en equipo y la participación activa de los alumnos. en sus estudios. Además, pretende crear una relación dinámica entre docentes, alumnos y conocimientos comunes y compartidos, es decir, una interacción continua entre estos elementos para un aprendizaje más eficaz y significativo (Cela-Ranilla et al., 2017).

Características principales de la pedagogía transformativa (Silva et al., 2021):

- Se enfoca en desarrollar la conciencia crítica de los estudiantes para que puedan comprender y transformar su propia realidad.
- Busca desarrollar la participación activa de los estudiantes en su propio aprendizaje fomentando la reflexión y el diálogo crítico.
- Se centra en el vínculo entre la educación y el cambio social y tiene como objetivo construir una sociedad más justa y equitativa.
- Reconoce la diversidad cultural, lingüística y étnica de los estudiantes y busca establecer un diálogo horizontal que valore las diferentes perspectivas y experiencias.
- Se basa en una educación liberadora que busca superar la opresión y la desigualdad en todas sus formas.
- Busca desarrollar una educación crítica y reflexiva que permita a los estudiantes comprender su realidad y actuar de manera transformadora en ella.

La pedagogía transformativa tiene gran importancia debido a que tiene como objetivo cambiar el enfoque de la educación mediante la promoción de un enfoque más participativo y democrático de la enseñanza y el aprendizaje. Su objetivo es formar personas críticas y pensantes que puedan comprender y transformar su realidad social. Al permitir que los estudiantes reflexionen críticamente y participen activamente en su propio aprendizaje y transformación social, la pedagogía transformacional busca desarrollar en ellos una profunda y crítica de las realidades sociales, políticas y culturales que los rodean. De esta forma, contribuye a la formación de importantes ciudadanos comprometidos con los cambios sociales necesarios para construir una sociedad más justa y equitativa (Silva, 2016).

1.2. Portal web

Un portal web es un sitio de Internet que ofrece al usuario acceso a una serie de recursos y servicios relacionados con un mismo tema. Estos recursos y servicios pueden incluir enlaces a otros sitios web, buscadores, foros, documentos, aplicaciones y opciones de compra electrónica (M, 2012). Los portales web suelen tener tres aspectos fundamentales: información, participación y comodidad. Pueden incluir buscadores, directorios, noticias y servicios para proporcionar información al usuario. También pueden ofrecer aplicaciones,

foros, correo electrónico y chats para fomentar la participación del usuario. Además, los portales web buscan brindar comodidad al usuario al ofrecer acceso a una gran cantidad de información desde un mismo sitio (*Portal - Definicion.de*, 2023).

1.3. Tipos de portales web

Los portales web son sitios en línea que ofrecen una variedad de servicios y contenidos a los usuarios. Existen diferentes tipos de portales web, y estos pueden clasificarse en función de su objetivo, su público objetivo y su contenido. Existen varios tipos de portales web, los cuales son (Llovet Jardines, 2018):

Portales horizontales o generales

Son aquellos que ofrecen una amplia variedad de servicios y recursos en línea, sin enfocarse en una industria o mercado específico. Estos portales pueden ofrecer servicios como correo electrónico, noticias, deportes, entretenimiento, compras en línea y más.

Portales verticales o especializados

Los portales verticales, también conocidos como portales especializados, se enfocan en un tema o industria específicos, ofreciendo información, recursos y servicios relevantes para ese sector en particular. Estos portales están diseñados para servir a una audiencia específica, como profesionales de negocios, consumidores, o investigadores.

Portales diagonales o híbridos

Son aquellos que combinan características de los portales horizontales y verticales. Estos portales se enfocan en un tema o sector específico, pero también ofrecen servicios y recursos relacionados con otros temas o sectores.

Se recomiendan portales verticales o especializados para propuestas de soluciones, ya que brindan información detallada y profesional sobre un tema específico en este caso, la pedagogía transformativa. También tienden a tener una audiencia más dedicada y centrada en el tema, lo cual es una ventaja para los portales. Sin embargo, es posible que no proporcionen la misma profundidad de información que los portales horizontales o generales porque cubren una gama más amplia de temas, mientras que los portales diagonales o híbridos

pueden no proporcionar la misma profundidad de información porque se centran en un tema específico, pero al mismo tiempo, se aplica a otros temas y diferentes industrias.

1.4. Portales educativos

Los portales educativos pueden pertenecer a diferentes tipos de portales y su clasificación dependerá de su objeto y finalidad principal. Los portales educativos son herramientas valiosas que proporcionan una amplia gama de recursos para apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Estos recursos pueden ayudar a los docentes a mejorar la eficacia de la enseñanza y el aprendizaje, y a los estudiantes a mejorar su comprensión y rendimiento académico. Un portal educativo puede ser horizontal o general si ofrece una variedad de recursos educativos para diferentes niveles y disciplinas, vertical o especializado si se enfoca en un tema en particular, o diagonal o combinado si se combinan los elementos de ambos tipos de portales. Los portales educativos ofrecen muchos beneficios tanto para los estudiantes como para los profesores y las instituciones educativas. Para los estudiantes, un portal educativo les brinda acceso ilimitado a conocimientos y les permite conocer su evolución y los aspectos que deben mejorar. Además, los contenidos se presentan de manera lúdica y amena y los estudiantes disponen de un espacio seguro para comunicarse y plantear dudas (Molina, 2019).

Para las instituciones educativas, una plataforma educativa les permite optimizar el tiempo y ahorrar dinero al gestionar de manera más eficaz y eficiente toda su comunidad educativa. Las funcionalidades de una plataforma académica están enfocadas en brindar ayuda a la actividad docente y en facilitar el aprendizaje de los estudiantes (Ruiz Ortiz, 2019). Para los profesores, una plataforma educativa les proporciona materiales y guías en formato digital que pueden ayudarles a planificar y apoyar sus clases. También les permite estar en sintonía con las nuevas tecnologías que utilizan los estudiantes y acceder a una plataforma de gestión del aprendizaje que les ayuda a hacer más asertivas sus intervenciones pedagógicas (Carreño, 2007).

1.4.1 Tipos de portales webs educativos

Un portal de aprendizaje es un espacio web que proporciona varios servicios a los miembros de la comunidad de aprendizaje. Estos servicios incluyen todo tipo de información para

profesores, alumnos y padres, así como buscadores web. Además, proporcionan todo tipo de recursos educativos, que son gratuitos y se pueden utilizar directamente desde Internet o desde un ordenador. Estos portales son sociales sobre cómo implementar, desarrollar y entregar, y se han convertido en una herramienta educativa en línea fundamental. Debido a su diversidad, es difícil categorizar estos portales de manera unívoca, pero se pueden clasificar según la naturaleza de los citados portales, obteniendo así una categoría que incluye portales, portales de organización o información educativa grupal y recursos educativos (AVILES MANZABA, 2019).

Existen varios tipos de portales web educativos, incluidos:

- Portales web temáticos: brindan información sobre temas específicos que pueden ser de gran valor e interés educativo para algunos grupos. La mayoría de los portales web de este tipo contienen información muy específica.
- Portales web de facultades: presentan sus áreas de investigación, sus programas, publicaciones y permiten el intercambio de información con estudiantes y profesores.
- Portal web de centros educativos: contienen información sobre su trabajo, actividades y proyectos educativos.
- Materiales de aprendizaje en línea: diseñados con fines educativos e incluyen modelos de laboratorio, libros blancos, simuladores, textos y programas.
- Portales web de presentación o personales: representan a la persona o prensa que publica el portal, presentan la imagen de esa persona o empresa al mundo.
- Redes escolares: son comunidades escolares que ofrecen a sus miembros un lugar de encuentro al que normalmente sólo se puede acceder de forma limitada.
- Prensa electrónica: son diario y revistas publicadas periódicamente sobre diversos temas que se pueden consultar en línea.
- Centros de recursos, bibliotecas y motores de búsqueda: facilitan la búsqueda de materiales de aprendizaje como libros, documentos o artículos.
- Ambiente interpersonal: tratan de acercar a personas con intereses comunes, intercambiar información, debatir, pueden formar listas de correo, salas de chat y otros servicios.

1.4.2 Ventajas de los portales web educativos

- Proporcionan todo tipo de recursos de aprendizaje de forma gratuita y se pueden utilizar directamente desde materiales de aprendizaje en línea o desde computadoras.
- Abren canales de comunicación como foros, chats, listas entre profesores, estudiantes, instituciones y empresas de todo el mundo, donde intercambian ideas y materiales, discuten problemas y resuelven dudas.
- Participación en la formación docente a través de diversos cursos de información y actualización.
- Asesoramiento a docentes en diversos temas como didáctica, informática, derecho y otros.
- Proporcionan a profesores, alumnos y padres todo tipo de información y herramientas de búsquedas.

Para la propuesta de solución se escoge un portal web educativo temático y de aprendizaje en línea.

1.5. Estudios de portales homólogos

A continuación, se revelará un análisis de algunos portales educativos para encontrar elementos comunes en cada portal y utilizarlos en la propuesta de solución.

Eduteka: Eduteka es un portal web de una Fundación Latinoamericana de Colombia llamada Gabriel Piedrahita que ofrece numerosos recursos y documentos sobre uso de las TIC en la educación. La plataforma pone a disposición de educadores y directivos una serie de contenidos de índole formativos e informativo que sirven como herramienta para el mejoramiento de los espacios de aprendizaje y la capacitación de educadores y directivos. En Eduteka puedes encontrar una amplia gama de recursos digitales que pueden ser adaptados a los programas académicos con el fin de hacer más dinámico el proceso de aprendizaje. Algunas de las herramientas a las que puedes acceder se encuentran en categorías como: Software educativo, Tutoriales, Libros digitales y Objetos de aprendizaje. Además, los educadores pueden encontrar contenidos actuales, referencias a portales especializados en temas de investigaciones, buenas prácticas, metodologías y referencias a páginas web orientadas al desarrollo de la educación. Uno de los elementos más característicos de este

portal consiste es un espacio llamado REDuteka, una red social orientada a temas educativos en el que los usuarios pueden encontrar y compartir contenidos y recursos como artículos, currículos, enlaces, herramientas, imágenes, proyectos y videos, entre otros, con el fin de aportar al desarrollo de una comunidad educativa (Jacome Carrasco, 2022): www.eduteka.icesi.edu.co/

Educaguía: Es un portal de Recursos Educativos creado en junio del año 2000 por la empresa Feria Online S.L. Su objetivo es ayudar en forma de guía educativa tanto a los alumnos y profesores como a padres. En su sitio web puedes encontrar una amplia gama de recursos educativos como academias, clases, escuelas, cursos, formación, formadores y universidades. También puedes encontrar asociaciones educativas para profesores, alumnos y otros. Además, Educaguía ofrece una biblioteca con apuntes de todas las materias y guías y lecciones para ayudarte. También puedes encontrar todo tipo de cursos y máster en línea, presenciales, mixtos y a distancia (*Educaguía*, 2023): www.educaguia.com/

Educared: es un portal educativo creado por la Fundación Telefónica Movistar. Es una red social, educativa, multicultural, centrada en la innovación aplicada, de naturaleza abierta y colaborativa, que ofrece oportunidades para construir aprendizajes significativos y propuestas que promuevan el uso pedagógico de las TIC. Recientemente, Educared se ha reinventado y adaptado para docentes con discapacidad visual en Perú. Ahora cuenta con diversas herramientas de accesibilidad tanto en la forma como en el contenido. Una de las grandes novedades es el lector de texto en pantalla para que educadores con discapacidad visual puedan navegar en la web con autonomía al escuchar de manera automática el contenido de la página. En Educared, profesoras y profesores podrán desarrollar sus competencias digitales al acceder a más de 200 recursos educativos, publicaciones y blogs de expertos nacionales y extranjeros en educación, así como potenciar sus conocimientos en talleres y cursos gratuitos sobre innovación en la enseñanza con la tecnología (*Educared - Comunidad educativa*, 2023): www.educared.fundaciontelefonica.com.pe

Educ.ar: es una Sociedad del Estado responsable por el portal educativo oficial en internet del Ministerio de Educación de la República Argentina y ejecuta políticas definidas por el Ministerio de Educación en materia de integración de las Tecnologías de la Información y la

Comunicación en el sistema educativo. En su sitio web puedes encontrar una amplia variedad de recursos educativos relacionados con las diversas áreas del conocimiento, con el propósito de promover la enseñanza y el aprendizaje de calidad. Algunos de los recursos que puedes encontrar en su sitio web incluyen: videos, audios, recursos interactivos y materiales para enseñar y aprender de manera innovadora (*educar - Educ.ar*, 2023): www.educ.ar/

CubaEduca: Es un portal educativo accesible desde todas las redes nacionales, exceptuando las redes privadas de Joven Club, realizado por el Ministerio de Educación y actualmente supervisado por Cinesoft con objetivo de garantizar un espacio para la comunicación y el intercambio de los contenidos del currículum nacional de educación desde el preescolar hasta el duodécimo grado mediante el empleo racional y óptimo de las tecnologías para el desarrollo científico y pedagógico. En su sitio web puedes encontrar una amplia variedad de recursos educativos y servicios afines a la educación cubana. Algunos de los recursos que puedes encontrar en su sitio web incluyen: teleclases, una biblioteca online, cursos a distancia, un repasador virtual y una tienda (*Cubaeduca - EcuRed*, 2023): www.cubaeduca.cu/

Un portal educativo en línea debe tener características que le permitan proporcionar un entorno de aprendizaje en línea de alta calidad. Primero, debe ser accesible para todos los usuarios, permitiendo el acceso desde cualquier lugar y en cualquier momento a través de Internet. Además, debe ser interactivo, permitir la comunicación y colaboración entre usuarios y proporcionar recursos y herramientas para interactuar con el contenido. También debe tener un diseño atractivo que pueda ayudar a retener la atención del usuario por más tiempo, lo que aumenta las posibilidades de que explore más contenido en el portal. Finalmente, el diseño intuitivo y fácil de usar del portal de aprendizaje proporciona una navegación fácil e intuitiva para acceder al contenido y las funciones del sitio web, lo que mejora la experiencia del usuario y facilita el aprendizaje en línea. (Martínez, García & Gutiérrez, 2021).
A continuación, una tabla de los portales homólogos basada en las características de los portales web educativos:

Tabla 1: Características de los portales web educativos.

Portales web educativos	Interactivo	Fácil navegación	Accesibilidad	Diseño atractivo

Eduteka	X	X	X	x
Educaguía	X	X	X	X
Educared	X	X	X	X
Educ.ar	x	x	X	X
CubaEduca	X	X	X	X

Estas características se van a tener en cuenta para la propuesta de solución. Al incorporar estas funciones en el diseño del portal, se puede crear un entorno de aprendizaje en línea de alta calidad que fomente la participación y la interacción del usuario. Además, los portales educativos en línea que brindan estas funciones pueden mejorar la experiencia del usuario y facilitar el aprendizaje en línea, lo que puede aumentar la satisfacción del usuario y mejorar los resultados del estudio. También la excesiva dependencia de las herramientas tecnológicas también puede tener un impacto negativo. Esto puede conducir a una falta de desarrollo de habilidades de aprendizaje más tradicionales, como tomar notas escritas a mano o participar en discusiones cara a cara, lo que puede limitar la capacidad de los estudiantes para desarrollar ciertas habilidades importantes. Por lo tanto, es importante encontrar un equilibrio entre el uso de herramientas en línea y métodos de enseñanza más tradicionales para promover un enfoque integral de la educación.

Después de examinar los portales homólogos, se concluyó que ninguno de ellos es de código abierto. Además, los demás portales se limitan a ofrecer información, recursos educativos y servicios más generales y variados. Estos no toman en cuenta las necesidades, intereses y capacidades individuales de cada alumno. Debido a estas limitaciones, es crucial desarrollar el portal propuesto. Este portal, desarrollado en Drupal, es de código abierto y se centra en la pedagogía transformativa. Su objetivo es desarrollar las competencias y habilidades necesarias para que los alumnos puedan tomar decisiones fundamentadas y actuar con conocimiento de causa a nivel individual, comunitario y global.

1.6. Tecnologías y herramientas

En este capítulo, se explorarán las tecnologías y herramientas que se pueden utilizar para el desarrollo de un portal de pedagogía digital. El objetivo es proporcionar una visión general de

las herramientas y tecnologías disponibles para los desarrolladores, los docentes y los estudiantes, y evaluar sus ventajas y desventajas.

1.6.1 Sistemas gestores de contenido

Un Sistema de Gestión de Contenido (CMS, por sus siglas en inglés) es un programa de software que se utiliza para crear, administrar y publicar contenido en la web. Un CMS permite a los usuarios crear y actualizar fácilmente sin preocuparse por el diseño o el software del sitio web (Mateos Cortina, 2018).

Los CMS a menudo incluye funciones como administración de usuarios, diseño de sitios web, administración de menús, medios impresos, administración de comentarios y optimización de motores de búsqueda. Existen varios CMS clasificados como comerciales (CoreMedia CMS, PipePS, NUKE ET) o de código abierto (Joomla, Drupal, WordPress) según el tipo de licencia (Gil Vera, 2015).

1.6.2 Drupal

Drupal (10.0.7) es un sistema gestor de contenido (CMS, por sus siglas en inglés) de código abierto que se utiliza para crear y gestionar sitios web. Drupal es conocido por ser altamente personalizable y escalable, lo que lo hace adecuado para una amplia variedad de proyectos web, desde blogs personales hasta sitios web empresariales complejos (Pineda, 2016).

Características principales de Drupal:

- Posee una amplia variedad de módulos que permiten extender y personalizar la funcionalidad del sitio web.
- Cuenta con una amplia variedad de temas que permiten personalizar el aspecto visual del sitio web.
- Tiene un sistema de categorización de contenido basado en taxonomías, lo que permite una gestión más eficiente del contenido.
- Se identifican las características del multilingüismo que son esenciales para la creación de sitios web que soportan múltiples idiomas.
- Contiene una gran comunidad de desarrolladores y usuarios que contribuyen al desarrollo y mejora del sistema.

El Drupal se utiliza en una amplia variedad de proyectos web, desde sitios web personales hasta sitios web empresariales de gran envergadura. Algunos ejemplos de sitios web que utilizan Drupal son:

- The Economist
- The Grammy Awards
- The White House

1.6.3 WordPress

WordPress es uno de los gestores de contenidos (CMS) más conocidos, enfocado a la creación de blog, permite un alojamiento gratuito o de pago. es una aplicación que se ha de instalar en un host y se ha de enlazar con una base de datos. Este segundo servicio es más completo, tanto que no solo permite la creación de un blog, sino que Wordpress.org ha evolucionado de tal modo que permite crear páginas corporativas, tiendas virtuales, y mucho más (*WordPress*, 2023).

Características principales de WordPress:

- Tiene una interfaz intuitiva que permite a cualquier individuo discurrir y guiar su cerco web sin apresuramiento de conocimientos avanzados de programación.
- Ofrece una amplia gama de temas y plugin gratuitos y de suscripción que permiten ahorrar el boceto y la funcionalidad de un sitio web.
- Está diseñado para el individuo con los motores de búsqueda y ofrece varias herramientas para perfeccionar la superficie y corregir el posicionamiento en los resultados de búsqueda.
- Tiene una amplia comunidad de usuarios y desarrolladores que ofrecen soporte técnico y ayuda para corregir los intentos de uso.
- Está constantemente actualizando su programa para abordar las vulnerabilidades de arranque y encabezar los sitios web que son objeto de ataques maliciosos.

1.6.4 Joomla

Joomla es un sistema de gestión de contenido (CMS) gratuito y de código abierto para publicar contenido web. Se basa en la interfaz de programación Modelo-Vista-Controlador y se puede utilizar independientemente del CMS, lo que le permite crear potentes aplicaciones web. Es

uno de los softwares de sitios web más populares debido a su equipo global de desarrolladores y voluntarios que aseguran que la plataforma sea fácil de usar, optimizada, multilingüe, accesible, receptiva, optimizada para SEO y más (The Joomla!, 2023).

Principales características de Joomla:

- Es altamente personalizable y se puede usar para crear muchos tipos de sitios web, desde sitios personales hasta tiendas en línea y sitios comerciales.
- Ofrece un sistema avanzado de administración de usuarios que permite a los administradores del sitio web controlar quién puede acceder al contenido y las funciones del sitio.
- Tiene muchos complementos gratuitos y de pago que le permiten agregar nuevas funciones y personalizar el diseño de su sitio web.
- Admite múltiples idiomas y proporciona herramientas para administrar la traducción de contenido.
- Está diseñado para ser compatible con los motores de búsqueda y ofrece muchas herramientas para optimizar su contenido y mejorar su clasificación en los motores de búsqueda.
- Tiene una gran comunidad de usuarios y desarrolladores que brindan soporte técnico y recursos para mejorar la experiencia del usuario.
- Actualiza constantemente su software para corregir vulnerabilidades de seguridad y proteger nuestro sitio web de ataques maliciosos.

1.6.5 Selección del sistema gestor de contenido

Se escoge Drupal en su versión 10.0.7 como sistemas gestores de contenido debido que ofrece más que probadas capacidades para la creación, desarrollo y mantenimiento de servicios y productos de información digital. Posee una buena seguridad, flexibilidad, escalabilidad, comunidad activa, integración y optimización para motores de búsqueda.

1.7. Lenguaje del lado del servidor

Un lenguaje del lado del servidor es un lenguaje que se ejecuta en un servidor web antes de que se envíe un sitio web a un usuario a través de Internet. Los sitios web que se ejecutan en

servidores pueden realizar varias tareas hasta que crean un sitio web que los usuarios verán: acceso a bases de datos, conexiones de red.

Para el desarrollo del portal web uno de los mejores lenguajes del lado del servidor es (W3Techs, 2023):

PHP

PHP es un lenguaje de programación de código abierto especialmente diseñado para el desarrollo web del lado del servidor. Fue creado en 1995 por el programador danés-canadiense Rasmus Lerdorf. PHP se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas, aplicaciones web y servicios web que se ejecutan en un servidor web. Es un lenguaje de programación muy popular y se utiliza en una gran cantidad de sitios web, desde pequeños blogs personales hasta grandes sitios web de comercio electrónico y redes sociales (*PHP: ¿Qué es PHP? - Manual*, 2023).

Una de las características más destacadas de PHP es su capacidad para interactuar con bases de datos y otros servicios web, lo que lo hace ideal para el desarrollo de aplicaciones web complejas. Además, PHP es fácil de aprender y tiene una amplia comunidad de desarrolladores que han creado una gran cantidad de herramientas y bibliotecas para facilitar el desarrollo. PHP se ejecuta en el servidor web, lo que significa que el código PHP se procesa en el servidor antes de que se envíe al navegador del usuario. Esto permite que las páginas web generadas dinámicamente se adapten a las necesidades específicas del usuario y se actualicen en tiempo real (*PHP: ¿Qué es PHP? - Manual*, 2023).

Algunas ventajas más significativas del lenguaje PHP (*PHP*, 2023):

- Facilidad de aprendizaje: PHP es un lenguaje de programación relativamente fácil de aprender, especialmente para aquellos que ya tienen experiencia en programación web. Su sintaxis es similar a la de otros lenguajes de programación populares como C y Java.
- Amplia comunidad de desarrolladores: PHP tiene una gran comunidad de desarrolladores en línea que proporciona soporte, recursos y herramientas de desarrollo. Esto hace que sea fácil encontrar soluciones y respuestas a los problemas que puedan surgir durante el desarrollo.

- Integración con bases de datos: PHP se integra bien con una amplia gama de sistemas de gestión de bases de datos, incluyendo MySQL, PostgreSQL, Oracle y SQL Server. Esto hace que sea fácil trabajar con bases de datos y realizar consultas complejas.
- Soporte para diferentes plataformas: PHP se ejecuta en diferentes plataformas, incluyendo Windows, Linux y macOS. Esto lo hace adecuado para una amplia gama de proyectos web.

Entre las desventajas de PHP se encuentran (*PHP*, 2023):

- Seguridad: PHP ha sido criticado por su seguridad en el pasado, especialmente en versiones antiguas. Es importante seguir buenas prácticas de seguridad al desarrollar aplicaciones web en PHP para evitar vulnerabilidades.
- Rendimiento: PHP no es el lenguaje de programación más rápido y eficiente, especialmente en comparación con lenguajes de programación compilados como C y Java. Sin embargo, esto no suele ser un problema significativo para la mayoría de las aplicaciones web.
- Fragmentación de versiones: La comunidad de PHP ha experimentado problemas con la fragmentación de versiones, lo que puede causar problemas de compatibilidad y seguridad. Es importante mantenerse actualizado con las últimas versiones de PHP para evitar estos problemas.

PHP es un lenguaje adecuado para el desarrollo de portales web de manera dinámica. Es un lenguaje incrustado en HTML lo que significa que se combinan código PHP y HTML en un mismo archivo en un determinado servidor. Una de las principales razones de la popularidad de PHP como lenguaje de creación de scripts para Web es su amplio soporte a diferentes bases de datos, facilitando que los desarrolladores creen sitios sustentados en bases de datos, y que se hagan nuevos prototipos de aplicaciones Web de manera rápida y eficiente sin demasiada complejidad (Moreno, 2018).

Python

Python es un lenguaje de programación gratuito, de alto nivel y multiplataforma creado en 1989 por Guido Van Rossum. Se ejecuta de forma gratuita en Windows, Unix, Linux y otros sistemas operativos, y tiene una sintaxis más simple y elegante que otros lenguajes de programación

(Vidal-Silva et al., 2021). Es altamente conocido por ser fácil de aprender, pero puede aprovechar el poder de los lenguajes de programación de nivel superior cuando sea necesario. Además de las ventajas del lenguaje, la comunidad de herramientas y bibliotecas disponibles hacen que Python sea especialmente adecuado para trabajar en los campos de la ciencia de datos, el aprendizaje automático y la computación científica (Raschka et al., 2020).

Características del lenguaje de programación Python (Amazon, 2023):

- Es un lenguaje interpretado, lo que significa que ejecuta directamente el código de línea por línea. Si existen errores en el código del programa, su ejecución se detiene. Así, los programadores pueden encontrar errores en el código con rapidez.
- Utiliza palabras similares a las del inglés. A diferencia de otros lenguajes de programación, no utiliza llaves y en su lugar, utiliza sangría.
- Los programadores no tienen que anunciar tipos de variables cuando escriben código porque Python los determina en el tiempo de ejecución. Debido a esto, es posible escribir programas con mayor rapidez.
- Es más cercano a los idiomas humanos que otros lenguajes de programación. Por lo tanto, los programadores no deben preocuparse sobre sus funcionalidades subyacentes, como la arquitectura y la administración de la memoria.
- Considera todo como un objeto, pero también admite otros tipos de programación, como la programación estructurada y la funcional.

Python es un lenguaje de programación versátil que se puede utilizar para una variedad de aplicaciones, incluido el desarrollo de portales web. Python es un lenguaje de back-end, lo que significa que se utiliza para desarrollar la lógica del sitio web, como la gestión de bases de datos y la interacción con los servidores. Python es compatible con varios marcos de desarrollo web populares, como Django, Pyramid, Flask, Turbogears y Web2Py, lo que hace que el desarrollo web sea más fácil y rápido. Además, muchas grandes empresas como Google, Instagram, Spotify y Dropbox utilizan Python en el desarrollo de su tecnología, lo que demuestra su eficiencia y utilidad en el desarrollo de portales web (*Applications for Python*, s. f.).

Java

El lenguaje de programación Java tiene tres diferentes formas de programación, incluyendo J2SE, J2ME y J2EE. J2SE es un formulario Java adecuado para desarrollo de aplicaciones de escritorio y J2ME es un candidato adecuado para el desarrollo de aplicaciones integradas inalámbricas de sistemas. Sin embargo, J2EE es una forma Java adecuada para desarrollar aplicaciones de servidor. Se han utilizado estos cuatro lenguajes de programación en estudios con el objetivo de comparar su rendimiento. Los ingredientes principales del rendimiento del lenguaje de programación son la velocidad de operación, la flexibilidad del código y la eficiencia. Java es un lenguaje de programación orientado a objetos que carece de características importantes como punteros, herencia múltiple y plantillas (Abdulkareem & Abboud, 2021).

Java es un lenguaje de programación muy utilizado en el desarrollo de aplicaciones web, incluyendo portales web. Algunas de las utilidades de Java en el desarrollo de portales web incluyen la capacidad de crear aplicaciones escalables y seguras, la capacidad de integrar con otras tecnologías y sistemas, y la capacidad de crear aplicaciones multiplataforma. Además, Java cuenta con una amplia variedad de frameworks y herramientas que facilitan el desarrollo de aplicaciones web, como Spring, Hibernate, Struts, entre otros (Moreno, 2018).

1.7.1 Selección del lenguaje del lado del servidor

Se decidió utilizar PHP versión 8.1.5 para desarrollar el sistema propuesto. Debido a que es un lenguaje de programación que es relativamente fácil de aprender y comprender, lo que lo hace ideal para desarrolladores web novatos. Además, contiene una gran cantidad de recursos y tutoriales en línea para ayudar a los desarrolladores a aprender. Tiene una gran comunidad de desarrolladores en todo el mundo, lo que significa que hay muchos recursos, bibliotecas y herramientas para crear sitios web con PHP. Tiene una gran cantidad de marcos web populares como Laravel, Symfony y CodeIgniter que facilitan la creación de aplicaciones web rápidas y escalables. Se integra bien con una variedad de bases de datos, como MySQL, lo que facilita la creación de aplicaciones web con acceso a datos en tiempo real. Es un lenguaje de programación gratuito y de código abierto, lo que significa que no hay costos de licencia asociados con su uso. Esto lo convierte en una opción atractiva para empresas y organizaciones con un presupuesto ajustado.

1.8. Lenguaje del lado del cliente

El lenguaje del lado del cliente, también conocido como frontend, se refiere al código que se ejecuta en el navegador web del usuario. Este código es responsable de la presentación de la información al usuario y de la interacción con el usuario a través de la interfaz de usuario (Rodríguez Alonso, 2018).

Para el desarrollo de portales web, uno de los mejores lenguajes del lado del cliente es:

Lenguaje marcado de hipertexto (HTML)

HTML es un lenguaje de marcado utilizado para crear páginas web y aplicaciones web. HTML utiliza etiquetas para definir la estructura y el contenido de una página web, incluyendo texto, imágenes, videos, hipervínculos y otros elementos. HTML significa HiperText Markup Language (Lenguaje de marcado de hipertexto) es un lenguaje ampliamente utilizado para crear la estructura y el contenido de los sitios web, incluidos texto, objetos e imágenes. Los archivos desarrollados en HTML usan la extensión .htm o .html. Funciona con símbolos que describen la forma o función del documento enmarcado (*HTML*, 2023).

JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación de alto nivel, interpretado y orientado a objetos, que se utiliza principalmente en el desarrollo web para crear interactividad y dinamismo en las páginas web. JavaScript se ejecuta en el lado del cliente, es decir, en el navegador web del usuario, y se utiliza para manipular el contenido HTML y CSS, realizar operaciones matemáticas, interactuar con bases de datos y otros servicios web, y crear efectos visuales y animaciones. JavaScript se ha convertido en uno de los lenguajes de programación más populares y ampliamente utilizados en el mundo, y se ha extendido más allá del desarrollo web para incluir también el desarrollo de aplicaciones móviles y de escritorio (Haverbeke, 2018).

Hojas de estilo en cascada (CSS)

CSS es un lenguaje del lado del cliente simple que permite controlar la apariencia de una página web. Se utiliza para definir el diseño, el formato y los estilos visuales de una página web, incluyendo la disposición de los elementos, los colores, las fuentes, los tamaños, los efectos visuales y otros aspectos de la presentación. Está diseñado para separar la presentación de la estructura y el contenido de una página web, lo que permite una mayor

flexibilidad y una mejor organización del código. CSS se utiliza en combinación con HTML y JavaScript para crear páginas web dinámicas e interactivas (*CSS | MDN*, 2023)**.**

1.9. Herramienta CASE

Una herramienta CASE (Computer-Aided Software Engineering) es un tipo de software que se utiliza para ayudar a los desarrolladores de software a crear, mantener y documentar aplicaciones de software. Las herramientas CASE proporcionan una amplia gama de funcionalidades para las diferentes etapas del ciclo de vida del software, como el análisis de requisitos, el diseño, la implementación, las pruebas y la documentación. Las herramientas CASE son especialmente útiles para proyectos de software de gran envergadura que requieren una gestión eficiente del proceso de desarrollo y una documentación precisa y detallada. Al utilizar herramientas CASE, los desarrolladores pueden reducir el tiempo y el costo del desarrollo, mejorar la calidad del software y aumentar la eficiencia del proceso de desarrollo (Gotuzzo & González, 2019).

Visual Paradigm (5.0) es una herramienta de modelado de sistemas que se utiliza para diseñar y documentar sistemas de software y procesos de negocio. La herramienta es muy útil para la creación de diagramas UML, diagramas de flujo, diagramas de entidad-relación, diagramas de procesos de negocio, entre otros. Es una herramienta muy completa y versátil que cuenta con una amplia gama de funcionalidades y características (Chen & Zhang, 2016).

Algunas de las características son (Rodríguez & Sánchez, 2018):

- Permite modelar sistemas utilizando el lenguaje UML (Unified Modeling Language). La herramienta cuenta con una amplia gama de diagramas UML que se pueden utilizar para modelar diferentes aspectos de un sistema, como el diseño de clases, la interacción entre objetos, el comportamiento del sistema, entre otros.
- Cuenta con una amplia gama de herramientas para modelar procesos de negocio. La herramienta permite modelar procesos de negocio utilizando diagramas de flujo, BPMN (Business Process Model and Notation), entre otros.
- Permite generar código a partir de los modelos que se han creado. La herramienta es capaz de generar código en diferentes lenguajes de programación, como Java, C++, C#, entre otros.

- Cuenta con funcionalidades para trabajar en equipo. La herramienta permite compartir modelos con otros miembros del equipo, realizar cambios simultáneos, y llevar un registro de las modificaciones realizadas.
- Se integra con otras herramientas de desarrollo de software, como Eclipse, NetBeans, Visual Studio, entre otros. La herramienta también permite integrarse con herramientas de gestión de proyectos, como JIRA y Trello.

1.10. Sistema Gestor de Base de Datos MySQL

Un Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) o DGBA (Data Base Management System) es un conjunto de programas no visibles que gestionan y controlan la información contenida en las bases de datos. Con él, todos los accesos a la base de datos se gestionan como una interfaz entre usuarios y aplicaciones (Gómez et al., 2017).

MySQL es un sistema gestor de bases de datos relacional de código abierto que se utiliza para almacenar, organizar y acceder a grandes cantidades de información de manera eficiente. Es uno de los sistemas de gestión de bases de datos más populares y ampliamente utilizados en todo el mundo.

Algunos detalles clave sobre MySQL:

Características: ofrece una amplia variedad de características, como soporte para lenguaje SQL, capacidades de replicación, opciones de escalabilidad, seguridad y administración de usuarios, entre otras.

Escalabilidad: es altamente escalable y puede manejar grandes cantidades de datos y usuarios simultáneos.

Compatibilidad: es compatible con una amplia variedad de sistemas operativos, lenguajes de programación y herramientas de desarrollo.

Facilidad de uso: es fácil de instalar, configurar y utilizar. También cuenta con una amplia documentación y una gran comunidad de usuarios que pueden ayudarte en caso de que tengas alguna duda o problema.

Seguridad: ofrece opciones de seguridad robustas para proteger tus datos contra accesos no autorizados y ataques malintencionados.

Principales características de MySQL (5.5.32) (Welling & Thomson, 2016)

- Aprovecha la potencia de sistemas multiprocesadores, gracias a su implementación multihilo.
- Soporta gran cantidad de tipos de datos para los campos y columnas.
- Dispone de una interfaz de programación de aplicaciones (API, del inglés Application Programming Interface) en gran cantidad de lenguajes: C, C++, Java, PHP, entre otros.
- Tiene un alto grado de portabilidad entre sistemas.
- Soporta hasta 32 índices por tabla.
- Mantiene un muy buen nivel de seguridad en los datos, la gestión de usuarios y contraseñas.
- Es una de las herramientas más utilizadas por los programadores orientados a Internet.
- Es de fácil instalación y configuración.

Debido a su simplicidad de uso, escalabilidad y rendimiento, MySQL es una opción muy popular para el desarrollo de portales web. Es un sistema de gestión de bases de datos relacionales de código abierto que funciona bien con lenguajes utilizados para el desarrollo web, incluidos PHP, Python y Ruby. MySQL es una opción flexible para el desarrollo de portales web porque es compatible con una amplia gama de plataformas y sistemas operativos. Una gran opción para portales web que procesan muchos datos es MySQL por su velocidad y capacidad para manejar grandes cantidades de datos. Por último, pero no menos importante, debido a que es de código abierto y no requiere licencias costosas.

1.11. Entorno de desarrollo integrado Visual Studio Code – Insiders

Visual Studio Code - Insiders (también llamado VS Code - Insiders) es una versión de adelanto de Visual Studio Code, un entorno de desarrollo integrado (IDE) desarrollado por Microsoft. Esta versión en particular se actualiza diariamente y está diseñada para desarrolladores que quieren tener acceso a las últimas características y mejoras antes de que se incluyan en la versión estable de Visual Studio Code (Microsoft, 2023).

Algunas de las principales características de Visual Studio Code – Insiders (1.44.0):

Editor de código: cuenta con un editor de código altamente personalizable y fácil de usar. El editor incluye una variedad de características útiles, como resaltado de sintaxis, sugerencias de código, y autocompletado.

Integración de Git: cuenta con una integración de Git que permite a los desarrolladores trabajar con repositorios Git directamente desde el IDE. La integración de Git incluye un conjunto completo de características, como la visualización de diferencias, la gestión de conflictos y la creación de ramas.

Depuración: admite la depuración de aplicaciones en diferentes lenguajes de programación, como JavaScript, TypeScript, Python, entre otros. La herramienta incluye una interfaz gráfica de depuración que facilita la identificación de errores y la solución de problemas.

Extensiones: cuenta con una amplia gama de extensiones que pueden ser instaladas para mejorar la funcionalidad y personalizar el entorno de desarrollo. Las extensiones incluyen herramientas para trabajar con diferentes lenguajes de programación, integraciones con diferentes herramientas de desarrollo, temas personalizados, entre otros.

Integración con otros servicios: se integra con otros servicios de desarrollo y herramientas de terceros, como Docker, Azure, Google Cloud Platform, entre otros. Esto permite a los desarrolladores trabajar de manera más eficiente y productiva.

1.12. Servidor de aplicaciones web Apache 2.4

El servidor de aplicaciones web Apache es un servidor web de código abierto desarrollado por la comunidad Apache Software Foundation. Apache es uno de los servidores web más populares y es utilizado por muchos sitios web en todo el mundo. La versión actual del servidor de aplicaciones web Apache es la 2.4, que se lanzó en 2012 y cuenta con mejoras significativas en comparación con versiones anteriores (La Fundación de Software Apache, 2021).

Algunas de las características clave de Apache 2.4 incluyen:

Mejoras en el rendimiento y la escalabilidad que cuenta con mejoras significativas en el rendimiento y la escalabilidad en comparación con versiones anteriores. Esto se debe a una serie de mejoras en áreas como el manejo de solicitudes concurrentes, el rendimiento de la memoria caché y la eficiencia del procesamiento de solicitudes. En general, estas mejoras permiten que Apache 2.4 maneje una mayor cantidad de tráfico web con menos recursos.

Mayor seguridad que incluye nuevas características de seguridad para proteger contra una amplia variedad de amenazas en línea como:

- Autenticación basada en IP: incluye una nueva característica que permite autenticar a los usuarios basándose en su dirección IP. Esto significa que los administradores pueden permitir o denegar el acceso a un sitio web o recurso en función de la dirección IP del usuario.
- Prevención de inyecciones de código.
- Soporte para SSL/TLS: incluye soporte para SSL/TLS, lo que permite la comunicación segura entre el servidor y el cliente mediante el cifrado de los datos transmitidos.

Soporte para nuevos protocolos, como HTTP/2 y WebSocket.

1.13. Metodología de desarrollo de software

La Metodología de Desarrollo de Software se refiere a un conjunto de prácticas y procesos utilizados en el desarrollo de software para planificar, diseñar, construir, probar y entregar productos de software. La metodología de desarrollo de software describe cómo se organiza y se lleva a cabo el proceso de desarrollo de software, y puede incluir una serie de pasos, actividades y herramientas que se utilizan para alcanzar los objetivos del proyecto(Alvarez Chirino, 2019).

Las metodologías de desarrollo de software pueden ser ágiles o tradicionales. Las metodologías de desarrollo de software ágiles, como Scrum o Kanban, se centran en la entrega rápida y frecuente de software funcional, la colaboración entre el equipo de desarrollo y el cliente, y la adaptación constante a los cambios en los requisitos del proyecto. Las metodologías de desarrollo de software tradicionales, como el Modelo en Cascada o el Modelo en Espiral, se centran en la planificación y el diseño detallado antes de la implementación, y se basan en la revisión y aprobación de diferentes etapas del proceso de desarrollo antes de avanzar al siguiente paso (Pressman & Maxim, 2014).

SCRUM

La metodología Scrum es una metodología ágil de gestión de proyectos de software que se utiliza para desarrollar productos de software complejos. Se basa en un proceso iterativo e incremental que se centra en la entrega continua de software funcional en ciclos de desarrollo cortos llamados sprints. El equipo de desarrollo está compuesto por el propietario del producto, el equipo de desarrollo y el Scrum Master. El propietario del producto es responsable de definir

los objetivos del proyecto y administrar el backlog del producto. El equipo de desarrollo es responsable de diseñar, implementar y probar el software. El Scrum Master es responsable de garantizar que el equipo de desarrollo siga las prácticas de Scrum y de facilitar la colaboración y la comunicación dentro del equipo (Morandini et al., 2021).

Scrum se utiliza ampliamente en la industria del software debido a su capacidad para adaptarse a los cambios en los requisitos del proyecto y para entregar software funcional de manera rápida y frecuente.

Características principales de Scrum (Carrasco Gonzaga et al., 2019):

- Las tareas se planifican en sprints de 2 a 4 semanas.
- Las tareas atrasadas se estiman puntos de historia.
- Se concentra en la velocidad del punto de la historia.
- Requiere un gran esfuerzo para comenzar.
- Requiere a un equipo con profunda colaboración.
- Tamaño del equipo 5–9.
- Prácticas XP fáciles de integrar.
- Especifica las interacciones formales e informales en el equipo.

XP

La metodología XP (Programación Extrema) recibe su nombre por el problema con la producción de software y la creciente complejidad de los requisitos crecientes del cliente en el desarrollo del software. Lo que hace en sí es el proceso de tomar la mejor práctica y luego llevarla al extremo como una perspectiva diferente a los métodos de producción de software ágil. XP proporciona mejoras tangibles desde las primeras fases del software, detectando errores desde el principio, siendo comprendidos con retroalimentaciones, bajo un clima laboral óptimo (Sangama Oñate, 2020).

Características principales de XP son las siguientes:

- Se basa en un proceso iterativo en el que se entregan pequeñas partes de software funcional en ciclos cortos de desarrollo.

- Utiliza pruebas automatizadas para garantizar la calidad del software y reducir los errores y defectos.
- Se centra en la integración continua del software para garantizar que todas las partes del software funcionen juntas de manera eficiente.
- Utiliza un enfoque de diseño simple que se centra en la funcionalidad básica del software y elimina la complejidad innecesaria.
- Fomenta la programación en parejas, en la que dos programadores trabajan juntos en el mismo código para mejorar la calidad y la eficiencia del desarrollo.
- Promueve la propiedad colectiva del código, en la que todos los miembros del equipo son responsables de la calidad del código y pueden realizar cambios en él.
- Utiliza reuniones diarias llamadas "reuniones de pie" para revisar el progreso del proyecto y asegurar que el equipo se esté enfocando en las tareas más importantes.
- Se adapta a los cambios en los requisitos del proyecto a medida que surgen, lo que permite a los equipos de desarrollo responder rápidamente a las necesidades del cliente.

Método de Desarrollo de Sistemas Dinámicos (DSDM)

Es una metodología ágil desarrollado en sistemas dinámicos, que proviene de framework para un desarrollo con requerimientos cambiantes y cambios tecnológicos de forma eficaz y eficiente, siendo ideal para proyectos desarrollados en sistemas de información con presupuestos o con poco tiempo disponible. Además, está relacionada en conjunto de RAD (Desarrollo Rápido de Aplicaciones) de trabajo iterativo y disciplinario (Jacome Carrasco, 2022).

Características principales de DSDM son las siguientes:

- Velocidad de desarrollo cumpliendo con los requisitos tecnológicos de manera efectiva y eficientemente, anticipando que pasará mucho tiempo a medida que la tecnología cambie.
- Es una metodología ágil ubicada dentro de la RAD (Desarrollo Rápido de Aplicaciones), es ideal para proyectos de sistemas de información cuyos presupuestos y cronogramas son muy ajustados.

- Trabajo en equipo entre desarrolladores, usuarios y partes interesadas.
- El equipo de desarrollo puede tomar decisiones sin depender del permiso de los superiores.
- El equipo de desarrollo debe hacer versiones cortas, pero estas versiones deben ser funcionales.
- Todos los cambios pueden ser reversibles, es decir, deben tener una línea base y crear a partir de ella. Pero si no obtenemos los resultados deseados, podemos volver a la línea base.
- La verificación de calidad debe existir durante todo el proceso de desarrollo y no solo al final del proyecto.

1.13.1 Selección de la metodología de desarrollo de software

Se selecciona la metodología XP debida a las necesidades del proyecto y del desarrollador, ya que es una metodología ágil que se centra en la entrega temprana y continua de software funcional, lo que permite a los clientes y usuarios finales ver rápidamente el progreso del proyecto y proporcionar comentarios valiosos. Promueve una comunicación efectiva entre el equipo de desarrollo y el cliente a través de prácticas como la planificación, la programación y retroalimentación continua. Esto ayuda a asegurar que el software entregado satisfaga las necesidades del cliente. También se centra en la creación de software de alta calidad a través de prácticas como pruebas automatizadas, integración continua y refactorización, lo que ayuda a reducir los errores y problemas técnicos en el software. En comparación, el Método de Desarrollo de Sistemas Dinámicos se centra en la flexibilidad y adaptabilidad del proceso de desarrollo de software y Scrum se enfoca en la gestión del proyecto y la planificación de entregas en iteraciones cortas. Ambas metodologías pueden ser más adecuadas para proyectos con requisitos más complejos o equipos más grandes, pero pueden ser menos ágiles y flexibles que XP.

Conclusiones del capítulo

- La definición del marco conceptual de las teorías relacionadas con la investigación reveló una correlación entre los desafíos planteados para el portal web del proyecto de investigación de la pedagogía transformativa y las potencialidades primarias de los portales web en estudio.

- El estudio de las tecnologías adecuadas para el desarrollo de portales web determinó que para el desarrollo de la investigación se debe emplear la metodología de desarrollo XP. Como lenguaje de modelado UML y el Visual Paradigm 5.0, como herramienta CASE para la confección de los artefactos generados por la metodología, se decidió utilizar PHP 8.1.5, como lenguaje de programación del lado del servidor, Drupal 10.0.7 como gestor de contenido, Visual Studio Code – Insiders 1.44.0 como entorno de desarrollo integrado, HTML5 y CSS3 como lenguajes del lado del cliente, como SGBD se utilizará MySQL 5.5.32 y como servidor web Apache 2.4.

CAPÍTULO 2: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

En el presente capítulo se procede a realizar la descripción de la propuesta de solución. Se presentan las características y el funcionamiento del sistema mediante los requisitos funcionales y no funcionales. Siguiendo la metodología XP se obtienen los artefactos generados durante la fase de análisis y diseño de la propuesta de solución.

2.1 Propuesta de solución

La propuesta de solución es el desarrollo de un portal web para un proyecto de investigación de Pedagogía transformativa en la UCI, el cual se encargará de motivar a los estudiantes y profesores al estudio, se propone una arquitectura modular para el desarrollo de la solución.
Se comienza con la instalación y configuración básica del sistema, luego se pueden elegir entre una amplia variedad de módulos disponibles para agregar funcionalidades especificas al portal web. Estos módulos permiten la creación de vistas personalizadas de contenido y también permite la creación de tipos de contenidos personalizados. Cuando se tiene seleccionado cada uno de los módulos necesarios, se pueden personalizar y configurarlos para adaptarse a las necesidades específicas de la propuesta de solución.

Teniendo en cuenta la situación problemática, el propósito de la investigación, y la descripción previamente elaborada del portal web de pedagogía, se sugiere la implementación del portal web que contara con varias secciones en las que se presentaran de formas organizadas los contenidos. Los usuarios podrán acceder a diferentes tipos de información ya sea relacionada con la docencia o actividades extra clases, también podrán hacer comentarios sobre lo que gusten. Los estudiantes tendrán recursos educativos para ver y estudiar sobre algún tema en específico y estarán informados sobre eventos y convocatorias que se hagan en la universidad.

2.2 Levantamiento de requisitos

El levantamiento de los requisitos son las necesidades o expectativas de los clientes y usuarios de un sistema, hardware o software, que deben ser identificadas, documentadas y gestionadas a lo largo del proceso de desarrollo para asegurar que el producto final satisfaga dichas necesidades. Los requisitos deben ser alcanzables, necesarios, jerárquicos y concretos, y se deben refinar y validar para asegurar su consistencia y viabilidad (Medina Cruz et al., 2019).

2.2.1 Requisitos Funcionales

Los requisitos funcionales son las capacidades o condiciones que debe satisfacer un sistema. Se tienen los siguientes requisitos funcionales.

Tabla 2: Requisitos Funcionales

Requisitos Funcionales	
RF 1	Autenticar administrador
RF 2	Crear tipo de contenido de convocatoria
RF 3	Editar tipo de contenido de convocatoria
RF 4	Mostrar tipo de contenido de convocatoria
RF 5	Eliminar tipo de contenido de convocatoria
RF 6	Listar tipo de contenido de convocatoria
RF 7	Crear contenido galería de imágenes
RF 8	Editar contenido galería de imágenes
RF 9	Mostrar contenido galería de imágenes
RF 10	Eliminar contenido galería de imágenes
RF 11	Listar contenido galería de imágenes
RF 12	Crear contenido video
RF 13	Editar contenido video
RF 14	Mostrar contenido video
RF 15	Eliminar contenido video
RF 16	Listar contenido video
RF 17	Realizar búsquedas
RF 18	Realizar comentarios
RF 19	Agregar recursos educativos
RF 20	Eliminar recursos educativos
RF 21	Editar recursos educativos
RF 22	Mostrar recursos educativos
RF 23	Listar recursos educativos

2.2.2 Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales son aquellos que imponen restricciones en el diseño o la implementación. Son los que poseen capacidad de almacenamiento, tiempo de respuesta o fiabilidad. Define las restricciones del sistema como la representación de los datos, la capacidad de los dispositivos de entrada/salida, entre otras propiedades emergentes.

A continuación, se muestran los requisitos no funcionales de la propuesta de solución:

Usabilidad

RNF1 La aplicación debe contar con una interfaz fácil de usar que permita una cómoda interacción del usuario con el fin de facilitar y agilizar el trabajo dentro del portal web. Todo lo que necesite los usuarios podrá ser a través de la página principal.

RNF2 Las rutas de acceso a los distintos recursos deben ser lo más directas posible o, dicho de otra manera, se deben realizar el menor número de pasos para acceder a cada recurso. Lo cual se hará desde la página principal desde menú desplegables.

Fiabilidad

RNF3 El sistema estará disponible las 24 horas del día, garantizando el acceso a la información en cualquier momento.

Mantenibilidad

RNF4 El portal será actualizado por los administradores y editores del sistema de forma sistemática. También será garantizado su mantenimiento, dando respuestas a las inconformidades y deficiencias emitidas por los usuarios desde los comentarios que pueden realizar estos en el portal web.

RNF5 El sistema debe dar la posibilidad de incorporar nuevas funcionalidades en caso de ser necesarias.

Seguridad

RNF6 Validación de los datos en el servidor para evitar estados inconsistentes. La información manejada por el sistema estará protegida del acceso y divulgación no autorizada.

2.3 Historias de usuario

La metodología de desarrollo ágil de software XP tiene como uno de sus artefactos a las historias de usuario (HU). Son una herramienta que agiliza la administración de requisitos, reduciendo la cantidad de documentos formales y tiempo necesarios. Describen, en una o dos frases, una funcionalidad de software desde el punto de vista del usuario, con el lenguaje que éste emplearía. El foco está puesto en qué necesidades o problemas soluciona lo que se va a construir.

Los desarrolladores proporcionan calificaciones de esfuerzo para cada HU usando puntajes como una escala, con cada punto equivalente a una semana de programación real.

Tabla 3: HU_1 Autenticar administrador

Historia de Usuario	
Número: HU_1	**Usuario:** Administrador
Nombre de la historia: Autenticar administrador	
Programador: Jean Michel Soriano Acosta	**Iteración Asignada:** 1
Prioridad en negocio: Alta	**Tiempo estimado:** 1 semana
Riesgo en desarrollo: No aplica	**Tiempo real:** 1 semana
Descripción: El sistema permite autenticar al administrador para acceder a las funcionalidades del sistema, a partir de la entrada de los siguientes campos: Nombre de usuario, contraseña.	
Observaciones: el usuario debe ser administrador del sistema.	

Tabla 4: HU_2 Crear tipo de contenido de convocatoria

Historia de Usuario	
Número: HU_2	**Usuario:** Administrador

Nombre de la historia: Crear tipo de contenido de convocatoria	
Programador: Jean Michel Soriano Acosta	**Iteración Asignada:** 1
Prioridad en negocio: Alta	**Tiempo estimado:** 1 semana
Riesgo en desarrollo: No aplica	**Tiempo real:** 1 semana
Descripción: El sistema permite al administrador crear contenidos de convocatorias, a partir de la entrada de los siguientes campos: Título, imagen, cuerpo, video, texto.	
Observaciones: el usuario debe ser administrador y tiene que estar autenticado en el sistema	

Tabla 5: HU_3 Editar tipo de contenido de convocatoria

Historia de Usuario	
Número: HU_3	**Usuario:** Administrador
Nombre de la historia: Editar tipo de contenido de convocatoria	
Programador: Jean Michel Soriano Acosta	**Iteración Asignada:** 1
Prioridad en negocio: Alta	**Tiempo estimado:** 1 semana
Riesgo en desarrollo: No aplica	**Tiempo real:** 1 semana
Descripción: El sistema permite al administrador y al editor de contenido editar el tipo de contenido de convocatoria, a partir de los siguientes campos: Título, imagen, cuerpo, video, texto.	
Observaciones: el usuario debe ser administrador o editor de contenido y tiene que estar autenticado en el sistema y debe existir el contenido de convocatoria.	

Tabla 6: HU_4 Mostrar tipo de contenido de convocatoria

Historia de Usuario	
Número: HU_4	**Usuario:** Administrador
Nombre de la historia: Mostrar tipo de contenido de convocatoria	
Programador: Jean Michel Soriano Acosta	**Iteración Asignada:** 1
Prioridad en negocio: Alta	**Tiempo estimado:** 1 semana
Riesgo en desarrollo: No aplica	**Tiempo real:** 1 semana
Descripción: El sistema permite a los usuarios visualizar el tipo de contenido de convocatoria del sistema.	
Observaciones: el usuario debe acceder al sistema.	

Tabla 7: HU_5 Eliminar tipo de contenido de convocatoria

Historia de Usuario	
Número: HU_5	**Usuario:** Administrador
Nombre de la historia: Eliminar tipo de contenido de convocatoria	
Programador: Jean Michel Soriano Acosta	**Iteración Asignada:** 1
Prioridad en negocio: Alta	**Tiempo estimado:** 1 semana
Riesgo en desarrollo: No aplica	**Tiempo real:** 1 semana
Descripción: El sistema permite al administrador eliminar el tipo de contenido de convocatoria del sistema.	

Observaciones: el usuario debe ser administrador y tiene que estar autenticado en el sistema y debe existir el contenido de convocatoria.

2.4 Plan de entregas

El plan de entrega en la metodología XP facilita la colaboración con los usuarios y la entrega de software funcional de forma regular. Proporciona retroalimentación temprana, ajustes basados en las necesidades del cliente y permite una mejor adaptación a los cambios necesarios (Meléndez Valladarez, 2016).

Tabla 8: Plan de entregas

Entregable	Duración (semanas)	Fecha de entrega
Autenticar administrador, Crear tipo de contenido de convocatoria, Editar tipo de contenido de convocatoria, Mostrar tipo de contenido de convocatoria, Eliminar tipo de contenido de convocatoria, Listar tipo de contenido de convocatoria.	6	Marzo 2023
Crear contenido galería de imágenes, Editar contenido galería de imágenes, Mostrar contenido galería de imágenes, Eliminar contenido galería de imágenes, Listar contenido Galería de imágenes	5	Abril 2023
Crear contenido video, Editar contenido video, Mostrar contenido video, Eliminar contenido video, Listar contenido video, Realizar búsquedas	6	Mayo 2023

Realizar comentarios, Agregar recursos educativos, Eliminar recursos educativos, Editar recursos educativos, Mostrar recursos educativos, Listar recursos educativos	6	Julio 2023

2.5 Plan de iteraciones

Luego, se crea la planificación, donde los desarrolladores, junto con el cliente, determinan el momento adecuado para implementar las historias de los usuarios, establecer prioridades y qué historias se deben implementar declaradas en versiones individuales del programa.

Tabla 9: Plan de iteraciones

Iteración	Duración (Semanas)	Historias de Usuario
1	6	1-6
2	5	7-11
3	6	12-17
4	6	18-23

Al definir 4 iteraciones, proporcionará una estructura de desarrollo claro. Sin embargo, el número de iteraciones puede variar según la complejidad del proyecto y los deseos del equipo. El plan de iteración se adapta a las necesidades específicas del proyecto para maximizar los beneficios del enfoque de la metodología XP.

2.6 Diseño arquitectónico

Al usar Drupal CMS para crear un portal web, la arquitectura y las plantillas se heredan de él. La reconocida flexibilidad y simplicidad de los portales web creados con Drupal CMS se basa en la abstracción y la organización del contenido en capas. La arquitectura de Drupal es objeto de un gran debate en estos días, con algunos desarrolladores que argumentan que CMS es

una arquitectura modelo-vista-controlador, mientras que otros plantean la hipótesis de la arquitectura (Morhaim Plasencia, 2020).

La arquitectura de Drupal se divide en 5 capas específicamente descritas a continuación:
Datos: Estos son los nodos que llamarán la atención de muchos usuarios y visitantes del sitio. Estos son los componentes básicos que utiliza Drupal para almacenar información y contenido, así como una base de datos con nombre. Esta es la capa más baja y sirve como la base sobre la que se construyen las demás capas.

Módulos: Contiene elementos que funcionan con nodos para proporcionar la funcionalidad de Drupal. Permiten ampliar las opciones o adaptarlas a las necesidades de cada portal de Internet.

Bloques y Menús: Los bloques son fragmentos de información que aparecen en diferentes áreas de una plantilla de diseño, similares a los menús. Este último proporciona enlaces a todas las páginas creadas en Drupal, lo que facilita la organización del contenido del sitio.

Permisos de usuarios: Aquí es donde configura las opciones que controlan quién tiene acceso para ver y editar el contenido o las funciones del sitio. Para un control más preciso, los roles se crean con los permisos apropiados (crear, leer, modificar) y a los usuarios se les asigna uno o más roles (rol de administrador, usuario).

Plantillas: Esta clase define la apariencia del gráfico que se muestra al usuario. Separar la información de estos estilos le permite cambiar la apariencia de su portal web sin cambiar el contenido. Incluye principalmente plantillas HTMLX, CSS y PHP que mejoran la apariencia, el diseño, las fuentes, los colores y los estilos que el administrador usa de forma predeterminada.

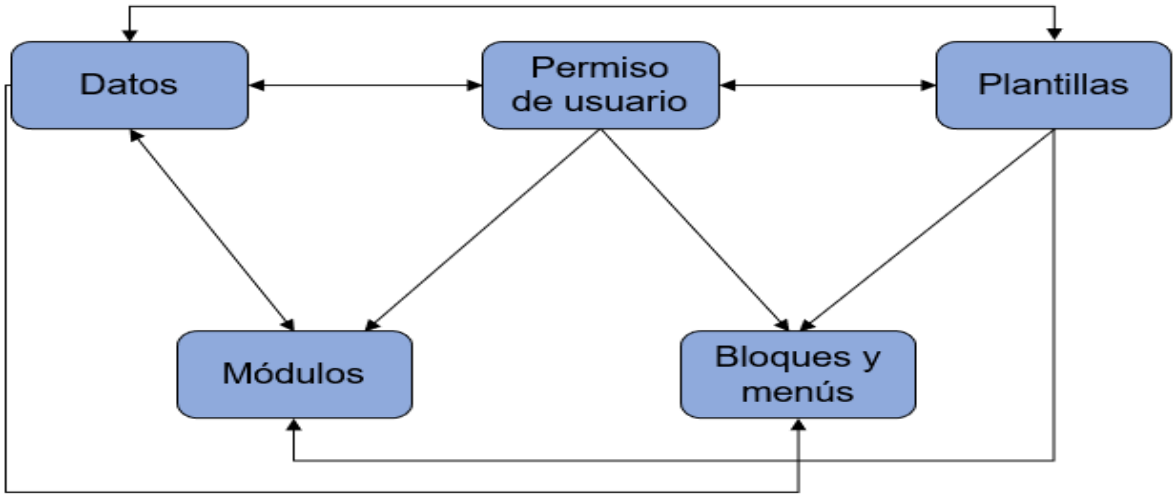

Figura 1: Arquitectura de Drupal.

Para la propuesta de solución la capa de datos será la más baja ya que sirve como la base sobre la que se construyen las demás capas, luego la capa de los módulos que interactúan directamente con la capa de datos para leer y escribir información en la base de datos, la capa de los bloques y menús utilizan los módulos para obtener los datos que necesitan para mostrar el contenido, la capa de los permisos de usuario se aplican en todas las capas para asegurar que los usuarios sólo puedan acceder a los datos y funcionalidades que les corresponden y la capa de las plantillas utilizan todos los elementos anteriores para generar la página final que ve el usuario.

2.6.1 Patrones de diseño

Un patrón de diseño es una solución universal y reutilizable que se aplica a varios problemas de diseño de software. Estos son patrones que identifican problemas en el sistema y dan soluciones adecuadas a problemas comunes que los desarrolladores han enfrentado durante mucho tiempo a través de prueba y error.

Patrones GoF:

Los patrones de diseño de GoF se utilizan para resolver problemas comunes de diseño de software, mejorar la calidad, el tiempo y el costo del desarrollo (Guerrero et al., 2015).

Instancia única: Este patrón está destinado a restringir la creación de objetos que pertenecen a la clase o valor de un objeto. Su propósito es asegurar que la clase tenga solo una instancia y proporcionarle un punto de acceso global. En el núcleo de Drupal, este patrón de diseño se usa para diversas tareas, como administrar conexiones de bases de datos y proporcionar módulos y temas de Drupal como objetos para administrar elementos específicos. En el portal, esta plantilla se puede ver cuando los administradores crean tipos de contenido. Primero verifica si existen en la base de datos y luego los crea.

Decorador: Este patrón de diseño le permite agregar dinámicamente responsabilidades adicionales a objetos específicos. Proporciona una alternativa flexible para ampliar la funcionalidad. Brinda flexibilidad para permitir que los nuevos módulos cambien el comportamiento del núcleo en términos de manejo de datos y cualquier evento del sistema. Este patrón se usa en Drupal de la siguiente manera: un nodo debe poder adjuntar archivos, y para esto, Drupal usa el módulo de archivos que brinda a los nodos la capacidad de adjuntar en lugar de implementar esta funcionalidad en cada botón. Por ejemplo, al redactar un mensaje que requiera adjuntar una imagen.

Observador: El comportamiento descrito anteriormente también puede considerarse evidencia del uso del patrón observable. Los módulos que implementan ganchos son activados por el evento de inserción o actualización de un objeto en particular declarado como observadores del objeto en particular con el que interactúan.

Cadena de responsabilidades: Evita asociar al remitente de la solicitud con su receptor presentando más de un objeto de posibilidad responder a la solicitud. El sistema de menús de Drupal sigue un diagrama de cadena de responsabilidad. Para cada solicitud de página, el menú del sistema determina si hay un módulo para manejar la solicitud, si el usuario tiene acceso a los recursos solicitados y qué función se llama para completar la solicitud.

Patrones GRASP:

Los patrones GRASP describen los principios básicos de asignación de responsabilidades a objetos, expresados como patrones (Ortega, 2021).

Bajo acoplamiento: Tener lo menos posible ligadas las clases entre sí, de forma que en caso de ocurrir una modificación se tenga la mínima repercusión en el resto de las clases, mejorando la reutilización y disminuyendo la dependencia entre las clases.

Controlador: Es un objeto de interfaz no destinado al usuario que se encarga de manejar un evento del sistema. Sirve como intermediario entre determinada interfaz y el algoritmo que la implementa. Es la que recibe los datos del usuario y la que los envía a las distintas clases según el método llamado.

2.7 Tarjetas CRC

La metodología XP no utiliza diagramas de clases, en su lugar estimula el uso de las tarjetas CRC (Clase-Responsabilidad-Colaborador) como un mecanismo eficaz para pensar en el software en un contexto orientado a objetos. Las tarjetas CRC se utilizan para identificar y organizar las clases orientadas a objetos que son relevantes para el incremento actual del portal web. Cada tarjeta menciona el nombre de la clase, sus responsabilidades (operaciones) y sus colaboradores (otras clases a las que envían mensajes y de las que depende para lograr sus responsabilidades). Las colaboraciones implican una serie de relaciones (es decir, conexiones) entre clases del sistema.

Tabla 10: Tarjeta CRC "Autenticar administrador"

Tarjeta CRC	
Clase: Administrador	
Responsabilidades	**Colaboraciones**
Autenticar administrador	Convocatoria Galería de imágenes Recursos educativos Videos Comentario

Tabla 11: Tarjeta CRC "Convocatoria"

Tarjeta CRC	
Clase: Contenido de Convocatoria	
Responsabilidades	**Colaboraciones**
Crear tipo de contenido de convocatoria Editar tipo de contenido de convocatoria Mostrar tipo de contenido de convocatoria Eliminar tipo de contenido de convocatoria Listar tipo de contenido de convocatoria	Usuario

Tabla 12: Tarjeta CRC "Galería de imágenes"

Tarjeta CRC	
Clase: Galería de imágenes	
Responsabilidades	**Colaboraciones**
Crear contenido de galería de imágenes Editar contenido de galería de imágenes Mostrar contenido de galería de imágenes Eliminar contenido de galería de imágenes Listar contenido de galería de imágenes	Usuario

Tabla 13: Tarjeta CRC "Video"

Tarjeta CRC
Clase: Contenido de Video

Responsabilidades	**Colaboraciones**
Crear contenido de video Editar contenido de video Mostrar contenido de video Eliminar contenido de video Listar contenido de video	

Tabla 14: Tarjeta CRC "Búsqueda"

Tarjeta CRC	
Clase: Búsqueda	
Responsabilidades	**Colaboraciones**
Realizar búsquedas	

Tabla 15: Tarjeta CRC "Comentario"

Tarjeta CRC	
Clase: Comentario	
Responsabilidades	**Colaboraciones**
Realizar comentarios	

Tabla 16: Tarjeta CRC "Recurso educativo"

Tarjeta CRC	
Clase: Recurso educativo	
Responsabilidades	**Colaboraciones**

Crear tipo de recursos educativos Editar tipo de recursos educativos Mostrar tipo de recursos educativos Eliminar tipo de recursos educativos Listar tipo de recursos educativos	

Conclusiones del capítulo

Este capítulo presenta la metodología utilizada para los principales artefactos de ingeniería de software propuestos, y en este sentido se concluye:

- La definición de historias de usuario asegura que la solución satisfaga las necesidades de los clientes y sirva como guía en el desarrollo de la funcionalidad del portal web.
- La definición de la arquitectura del sistema utilizando patrones de diseño es crucial para establecer los elementos clave de la estructura de diseño propuesta para el sistema web, asegurando así el impacto de cualquier cambio futuro en el código fuente.
- Las tarjetas CRC ayudan a identificar las interacciones y responsabilidades en el aula durante el diseño y la implementación del sistema.

CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

En el siguiente capítulo se presenta las tareas de ingeniería por historias de usuario, además se mostrará una descripción de la prueba empleada en la validación de la implementación realizada, y se brindan los resultados obtenidos en la ejecución de la prueba realizada.

3.1 Tareas de ingeniería

Las historias de usuario se dividen en múltiples tareas de ingeniería, que describen las actividades realizadas en cada historia de usuario. Asimismo, las tareas de ingeniería están más relacionadas con el desarrollador porque le permite acercarse al código (Meléndez Valladarez, 2016). Una vez identificada la historia de usuario en el modelo, se dividirá en tareas ingeniería, y a partir de esta información junto con la información de los miembros del equipo se estimará el esfuerzo para desarrollar la historia (Velarde Bedregal, 2017). La tarea se puede resumir de la siguiente manera:

- Identificación de plantillas: Se identificarán historias de usuarios conocidos relacionados con el proyecto estimado. Para ello se utilizan técnicas basadas en similitudes y programación dinámica.
- Estimación: Los requisitos del modelo se dividen en tareas técnicas y, en base a la información proporcionada por el equipo de desarrollo, se realizan estimaciones. Para ello se utiliza el modelo heurístico.
- Cálculo del esfuerzo del proyecto: Después de tener en cuenta el esfuerzo de todas las tareas técnicas, se estima el esfuerzo total del proyecto. Este proceso depende de su plan de desarrollo.

A continuación, se muestran algunas de las tareas de ingeniería realizadas para desarrollar requisitos de muy alta prioridad.

Tabla 17: Tarea de ingeniería Autenticación de Administrador

Tarea de Ingeniería	
Número tarea: 1	**Número de Historia de Usuario:** HU_1
Nombre de la tarea: Autenticación de Administrador	

Tipo de tarea: Desarrollo de funcionalidad	**Puntos Estimados:**
Fecha inicio: 1/3/23	**Fecha fin:**7/3/23
Programador responsable: Jean Michel Soriano Acosta	
Descripción: Implementar la funcionalidad de autenticación de administrador, esto incluye formulario de inicio de sesión personalizado, validación de credenciales, asignación de roles y permisos, y encriptación de contraseñas.	

Tabla 18: Tarea de ingeniería Crear tipo de contenido de convocatoria

Tarea de Ingeniería	
Número tarea: 2	**Número de Historia de Usuario:** HU_2
Nombre de la tarea: Crear tipo de contenido de convocatoria	
Tipo de tarea: Desarrollo de funcionalidad	**Puntos Estimados:**
Fecha inicio:8/3/23	**Fecha fin:**14/3/23
Programador responsable: Jean Michel Soriano Acosta	
Descripción: Implementar la funcionalidad de crear tipo de contenido de convocatoria.	

Tabla 19: Tarea de ingeniería Editar tipo de contenido de convocatoria

Tarea de Ingeniería	
Número tarea: 3	**Número de Historia de Usuario:** HU_3
Nombre de la tarea: Editar tipo de contenido de convocatoria	
Tipo de tarea: Operación	**Puntos Estimados:**
Fecha inicio: 15/3/23	**Fecha fin:** 21/3/23
Programador responsable: Jean Michel Soriano Acosta	
Descripción: Implementar la funcionalidad de editar tipo de contenido de convocatoria.	

Tabla 20: Tarea de ingeniería Mostrar tipo de contenido de convocatoria

Tarea de Ingeniería	
Número tarea: 4	**Número de Historia de Usuario:** HU_4
Nombre de la tarea: Mostrar tipo de contenido de convocatoria	
Tipo de tarea: Operación	**Puntos Estimados:**
Fecha inicio: 22/3/23	**Fecha fin:** 28/3/23
Programador responsable: Jean Michel Soriano Acosta	
Descripción: Implementar la funcionalidad de mostrar tipo de contenido de convocatoria.	

Tabla 21: Tarea de ingeniería Eliminar tipo de contenido de convocatoria.

Tarea de Ingeniería	
Número tarea: 5	**Número de Historia de Usuario:** HU_5
Nombre de la tarea: Eliminar tipo de contenido de convocatoria	
Tipo de tarea: Operación	**Puntos Estimados:**
Fecha inicio: 29/3/23	**Fecha fin:** 29/3/23
Programador responsable: Jean Michel Soriano Acosta	
Descripción: Implementar la funcionalidad de eliminar tipo de contenido de convocatoria	

Tabla 22: Tarea de ingeniería Listar tipo de contenido de convocatoria.

Tarea de Ingeniería	
Número tarea: 6	**Número de Historia de Usuario:** HU_6
Nombre de la tarea: Listar tipo de contenido de convocatoria	
Tipo de tarea: Administración	**Puntos Estimados:**
Fecha inicio: 29/3/23	**Fecha fin:** 5/4/23
Programador responsable: Jean Michel Soriano Acosta	

Descripción: Implementar la funcionalidad de listar tipo de contenido de convocatoria.

3.2 Pruebas de software

Las pruebas son un proceso de ejecución de un programa, encaminado a detectar errores con los cuales podemos comprobar la existencia de defectos en el software, es por eso que forman un aspecto importante durante el desarrollo, ya que ayudan a asegurar el éxito de las pruebas. evaluó su funcionalidad y realizó una valoración final de las especificaciones de diseño que debía cumplir el software, así como de la codificación (Alvarez Chirino, 2019).

3.2.1 Estrategia de pruebas

Es necesario realizar un proceso de pruebas para conocer el grado en que el software satisface las funcionalidades necesarias para evaluar la calidad del producto. Basándose de la metodología ágil XP utilizada para la propuesta de solución la cual trabaja con las pruebas de aceptación y las pruebas unitarias para garantizar la calidad y funcionalidad del software desarrollado. Estas pruebas son esenciales en la metodología de desarrollo ágil, ya que ayudan a detectar y corregir errores antes, lo que ayuda a entregar software de alta calidad en un período de tiempo más corto (Meléndez Valladarez, 2016).

3.2.2 Prueba unitaria

La prueba unitaria es una prueba de caja blanca que se encarga de verificar el código del programa y es desarrollada por el programador. Cada desarrollador debe probar continuamente los resultados obtenidos durante la implementación del sistema para garantizar que la funcionalidad requerida por el cliente se implemente correctamente. Estas pruebas se realizan cada vez que se completa una función directamente en el entorno real (Bedoya Alzate, 2021).

Para la realización de las pruebas unitarias en el portal web desarrollado en Drupal se utilizó la herramienta PHPUnit es un entorno de pruebas unitarias para el lenguaje de programación PHP, creado por Sebastian Bergmann. Este marco de trabajo, perteneciente a la familia xUnit, permite verificar el correcto funcionamiento de una unidad de código, como una función o un método. Las pruebas unitarias tienen como objetivo aislar una sección del código y garantizar

su correcto funcionamiento. También esta herramienta facilita la implementación de estas pruebas en PHP, permitiendo la creación de pequeñas unidades que verifican funcionalidades específicas del código. Además, PHPUnit ofrece la posibilidad de automatizar estas pruebas para ejecutarlas con frecuencia, adaptándose a los cambios en el código (Bergmann, 2018).

A continuación, se muestran las pruebas unitarias realizadas:

- Prueba unitaria: Autenticar administrador

Figura 2: Módulo Autenticar administrador.

```php
class AdministracionTest extends KernelTestBase {
  protected static $modules = ['Administracion'];
  public function testAdminAuthentication() {
    $admin_user = User::create([
      'name' => 'admin',
      'mail' => 'admin@example.com',
      'status' => 1,
      'roles' => [RoleInterface::AUTHENTICATED_ID],
    ]);
    $admin_user->save();
    $role = \Drupal\user\Entity\Role::load(RoleInterface::AUTHENTICATED_ID);
    $this->assertTrue($admin_user->hasRole(RoleInterface::AUTHENTICATED_ID));
    $this->assertTrue($role->hasPermission('administer site configuration'));
    $this->assertTrue($admin_user->hasPermission('administer site configuration'));
  }
}
```

La prueba verifica que el usuario administrador tiene el rol de administrador y que tiene todos los permisos del portal web.

Figura 3: Resultado de la prueba unitaria autenticar administrador.

```
PHPUnit 9.3.8 by Sebastian Bergmann and contributors.

Runtime:       PHP 8.1.5
Configuration: phpunit.xml

.                                   1 / 1 (100%)

Time: 00:00.011, Memory: 6.00 MB

OK (1 test, 1 assertion)
```

- Prueba unitaria: Crear tipo de contenido de convocatoria

Figura 4: Módulo crear tipo de convocatoria.

```php
public function CreateConvocation() {
  $convocation_type = NodeType::create([
    'titulo' => 'convocation',
    'cuerpo' => 'Convocatoria',
    'textos' => 'Convocatoria',
  ]);
  $convocation_type->save();
  $this->assertTrue($convocation_type->id() > 0);
}
```

La prueba verifica que el tipo de contenido de convocatoria se ha creado correctamente.

Figura 5: Resultado de la prueba unitaria crear tipo de convocatoria.

```
PHPUnit 9.3.8 by Sebastian Bergmann and contributors.

Runtime:       PHP 8.1.5
Configuration: phpunit.xml

.                                   1 / 1 (100%)

Time: 00:00.016, Memory: 4.00MB

OK (1 test, 1 assertion)
```

- Prueba unitaria: Editar tipo de contenido de convocatoria.

Figura 6: Módulo editar tipo de convocatoria.

```php
public function EditConvocation() {
  $convocation_type = NodeType::load('convocation');
  $convocation_type->set('titulo', 'Convocatoria Editada');
  $convocation_type->save();
  $this->assertEquals('Convocatoria Editada', $convocation_type->label());
}
```

La prueba verifica que el tipo de contenido de convocatoria se ha editado correctamente.

Figura 7: Resultado de la prueba unitaria editar tipo de convocatoria.

```
PHPUnit 9.3.8 by Sebastian Bergmann and contributors.

Runtime:       PHP 8.1.5
Configuration: phpunit.xml

.                                   1 / 1 (100%)

Time: 00:00.010, Memory: 3.00MB

OK (1 test, 1 assertion)
```

- Prueba unitaria: Mostrar tipo de contenido de convocatoria.

Figura 8: Módulo mostrar tipo de convocatoria.

```
public function ShowConvocation() {
  $convocation_type = NodeType::load('convocation');
  $this->assertTrue($convocation_type->id() > 0);
}
```

La prueba verifica que el tipo de contenido de convocatoria se ha cargado correctamente.

Figura 9: Resultado de la prueba unitaria mostrar tipo de convocatoria.

```
PHPUnit 9.3.8 by Sebastian Bergmann and contributors.

Runtime:       PHP 8.1.5
Configuration: phpunit.xml

.                                   1 / 1 (100%)

Time: 00:00.008, Memory: 2.00MB

OK (1 test, 1 assertion)
```

- Prueba unitaria: Eliminar tipo de contenido de convocatoria

Figura 10: Módulo eliminar tipo de convocatoria.

```
public function DeleteConvocation() {
  $convocation_type = NodeType::load('convocation');
  $convocation_type->delete();
  $this->assertNull(NodeType::load('convocation'));
}
```

La prueba verifica que el tipo de contenido de convocatoria se ha eliminado correctamente.

Figura 11: Resultado de la prueba unitaria eliminar tipo de convocatoria.

```
PHPUnit 9.3.8 by Sebastian Bergmann and contributors.

Runtime:       PHP 8.1.5
Configuration: phpunit.xml

.                                   1 / 1 (100%)

Time: 00:00.008, Memory: 2.00MB

OK (1 test, 1 assertion)
```

Se realizaron 23 pruebas unitarias que cubrían diferentes aspectos y funcionalidades del código implementado. Todas las pruebas fueron exitosas, confirmando la funcionalidad y estabilidad correctas del código. Estas pruebas revelan una cobertura total de los requisitos especificados, detectan posibles errores en una etapa temprana y garantizan la confiabilidad y calidad del software. Además, las pruebas unitarias exitosas previenen problemas futuros, ahorran tiempo y recursos y proporcionan una base sólida para futuras iteraciones y mejoras.

3.2.3 Prueba de aceptación

Las pruebas de aceptación se centran en evaluar el software desde la perspectiva del usuario, verificando que el sistema funcione correctamente en entornos del mundo real y coincida con las expectativas y necesidades del cliente. El objetivo principal de las pruebas de aceptación es garantizar que el software entregado cumpla con los criterios de calidad y los requisitos del cliente, demostrando que el software es adecuado para su uso en producción. Esta es una fase importante del proceso de desarrollo de software en la que se realiza la validación del sistema para determinar si cumple con los requisitos acordados y es aceptable para su uso, entregado al cliente o usuario final o no (González Pérez et al., 2021).

Tabla 23: Caso de prueba de autenticar administrador.

Caso de prueba	
Código de caso de prueba: CP-HU_1	**Nombre de historia de usuario:** Autenticar administrador
Nombre de la persona que realiza la prueba: Jean Michel Soriano Acosta	

Entrada/ Pasos de ejecución: El administrador accede a la url del portal web oprime en la opción de “Inicias sesión”. Luego da la introducción de los siguientes campos en el formulario de inicio de sesión: **Nombre de usuario:** admin **Contraseña:** admin Luego de que el administrador seleccione el botón inicias sesión, el sistema verifica en la base de datos que el usuario y la contraseña existan, sean correctos y tenga el permiso, para luego habilitar los permisos que tiene el administrador sobre el portal.		
Escenarios:	**Resultados esperados:**	**Evaluación de la prueba:**
EC 1.1: Autenticar administrador de forma correcta.	El administrador accede en su sesión.	Satisfactoria
EC 1.2 Autenticar administrador de forma incorrecta	El sistema no deja que el administrador acceda al sistema.	Satisfactoria
EC 1.3 Autenticar administrador dejando campos vacíos.	El sistema no autentica al administrador.	Satisfactoria

Tabla 24: Caso de prueba crear contenido de convocatoria.

Caso de prueba	
Código de caso de prueba: CP-HU_2	**Nombre de historia de usuario:** Autenticar administrador
Nombre de la persona que realiza la prueba: Jean Michel Soriano Acosta	
Entrada/ Pasos de ejecución: El administrador tiene que estar autenticado. El administrador oprime la opción de contenido, luego en añadir contenido, selecciona la opción de artículo e introduce en los siguientes pasos: **Título:** Escuela de Verano 2023 **Imagen: -**	

Cuerpo: La Universidad de las Ciencias Informáticas le invita a participar en una nueva edición de la Escuela de Verano, a celebrarse del 5 al 23 de junio del 2023. **Textos:** Fechas Importantes Recepción de solicitudes: 25 de abril al 15 de mayo de 2023 Notificación de aceptación de matrícula: 29 de mayo al 2 de junio del 2023 Pago desde el exterior: hasta el 2 de junio del 2023 Impartición de los cursos: 5 al 23 de junio del 2023. Luego el administrador selecciona el botón guardar, el sistema verifica que todos los campos estén correctos y crea el nuevo contenido de convocatoria.		
Escenarios:	**Resultados esperados:**	**Evaluación de la prueba:**
EC 2.1 Crear contenido de convocatoria de forma correcta	El sistema permite que se cree el contenido de convocatoria de forma satisfactoria	Satisfactoria
EC 2.2 Crear contenido de convocatoria de forma incorrecta	El sistema no deja que el contenido de convocatoria se cree.	Satisfactoria

Tabla 25: Caso de prueba editar tipo de contenido de convocatoria

Caso de prueba		
Código de caso de prueba: CP-HU_3	**Nombre de historia de usuario:** Autenticar administrador	
Nombre de la persona que realiza la prueba: Jean Michel Soriano Acosta		
Entrada/ Pasos de ejecución: El administrador tiene que estar autenticado. El administrado presiona el botón de editar, luego edita alguno de los siguientes campos: **Título:** Escuela de Verano 2023 **Imagen: -** **Cuerpo:** bienvenidos. **Textos:** Fechas Importantes Recepción de solicitudes: 25 de abril al 15 de mayo de 2023 Notificación de aceptación de matrícula: 29 de mayo al 2 de junio del 2023 Pago desde el exterior: hasta el 2 de junio del 2023 Impartición de los cursos: 5 al 23 de junio del 2023. Luego el administrador selecciona el botón guardar, el sistema verifica que todos los campos estén correctos y edita el contenido de convocatoria.		
Escenarios:	**Resultados esperados:**	**Evaluación de la prueba:**
EC 3.1 Editar contenido de	El sistema permite que el administrador acceda y tenga	Satisfactoria

convocatoria de forma correcta	acceso a las funcionalidades del sistema.	
EC 3.2 Editar contenido de convocatoria dejando campos vacíos.	El sistema no deja editar y emite el siguiente mensaje de error: "Rellene este campo" "	Satisfactoria

Tabla 26: Caso de prueba mostrar tipo de contenido de convocatoria

Caso de prueba		
Código de caso de prueba: CP-HU_4	**Nombre de historia de usuario:** Autenticar administrador	
Nombre de la persona que realiza la prueba: Jean Michel Soriano Acosta		
Entrada/ Pasos de ejecución: El administrador o los usuarios acceden a la url del portal web. Eligen el contenido de convocatoria que quieran mostrar y oprimen el nombre de la convocatoria a mostrar. El sistema carga la página y muestra el contenido de convocatoria.		
Escenarios:	**Resultados esperados:**	**Evaluación de la prueba:**
EC 4.1 Mostrar contenido de convocatoria	El sistema muestra todos los contenidos de convocatorias	Satisfactoria

Tabla 27: Caso de prueba eliminar tipo de contenido de convocatoria

Caso de prueba		
Código de caso de prueba: CP-HU_5	**Nombre de historia de usuario:** Autenticar administrador	
Nombre de la persona que realiza la prueba: Jean Michel Soriano Acosta		
Entrada/ Pasos de ejecución: El administrador tiene que estar autenticado. El administrador selecciona el contenido de convocatoria que desea eliminar y luego oprime el botón eliminar.		
Escenarios:	**Resultados esperados:**	**Evaluación de la prueba:**
EC 5.1 Eliminar contenido de convocatoria	El sistema elimina el contenido de convocatoria.	Satisfactoria

Resultados de las pruebas a las funcionalidades del software.

Figura 12: Resultados por iteraciones de la prueba de aceptación.

Las pruebas funcionales se aplican a la propuesta de solución a partir del diseño de casos de prueba, donde se recogen escenarios correspondientes a cada requerimiento funcional. De acuerdo a los artefactos generados por el método XP, se utilizó un modelo de caso de prueba de aceptación para ejecutar las pruebas, describiendo el comportamiento de la aplicación en respuesta a un determinado flujo de datos especificado por el evaluador.

En la primera iteración se detectaron 8 no conformidades, incluidos 7 errores funcionales y 1 error ortográfico. En la segunda iteración, se registró un total de 1 error funcional no conforme. Finalmente, se resolvieron todas las no conformidades detectadas, demostrando que el portal web funcionaba correctamente.

Conclusiones del capítulo

- Las tareas de ingeniería ayudan a identificar, controlar y realizar un seguimiento de los requisitos y cambios en cualquier etapa del desarrollo del proyecto.
- Las pruebas unitarias permiten comprobar la calidad del sistema propuesto.
- La realización de pruebas de aceptación verifica el correcto funcionamiento y el cumplimiento de los requisitos especificados.

CONCLUSIONES FINALES

Después de la realización del estudio, se logró la implementación del portal web y todo lo relacionado con el marco teórico del estudio. Esto permitió llegar a las siguientes conclusiones:

- El estudio adecuado de los sistemas homólogos, las herramientas y tecnologías permitió que su elección fuese la más adecuada para la correcta y rápida implementación del portal web.
- Con el diseño e implementación de las funcionalidades propuestas, se logró obtener un portal web que satisface las necesidades del cliente definidas durante la etapa de análisis.
- El cumplimiento de las actividades propuestas por la metodología XP para la implementación del portal web, permitió que se generaran los artefactos necesarios para la construcción del software de manera organizada. Esto incluyó la especificación de requisitos, las historias de usuario, el uso de lenguajes de programación como PHP y JavaScript, el sistema de gestión de contenido Drupal y el patrón arquitectónico.
- La ejecución de las pruebas de software definidas, permitió detectar defectos, errores y fallas que pudieron ser corregidos a tiempo. De esta manera, el portal web para la gestión de un proyecto de investigación de Pedagogía transformativa en la Universidad de las Ciencias Informáticas logró tener la calidad necesaria y ser de utilidad según las peticiones del cliente.

RECOMENDACIONES

- Mejorar el diseño web adaptativo
- Incorporar cuestionarios en el portal web de Pedagogía Transformativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abdulkareem, S. A., & Abboud, A. J. (2021). Evaluating Python, C++, JavaScript and Java Programming Languages Based on Software Complexity Calculator (Halstead Metrics). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *1076*(1), 012046. https://doi.org/10.1088/1757-899X/1076/1/012046
2. Álvarez Álvarez, A., Hernández Rabell, L., Cabrera Ramos, J. F., & Herrero Tunis, E. (2013). *Estudio de las dimensiones de la integración de las TIC en una universidad tecnológica cubana*. *IV*(No.3), 5-14.
3. Alvarez Chirino, A. M. (2019). *Portal web de la Federación Estudiantil Universitaria en la Universidad de las Ciencias Informáticas*. Universidad de las Ciencias Informáticas.
4. Amazon. (2023). *¿Qué es Python? - Explicación del lenguaje Python - AWS*. Amazon Web Services, Inc. https://aws.amazon.com/es/what-is/python/
5. *Applications for Python*. (s. f.). Python.Org. Recuperado 11 de mayo de 2023, de https://www.python.org/about/apps/
6. AVILES MANZABA, D. D. (2019). *PORTALES WEB EDUCATIVOS Y SU INFLUENCIA EN EL DESARROLLO COGNITIVO DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA LCDO. ALBERTO MALDONADO ITURBURO UBICADO EN EL CANTÓN BABAHOYO PROVINCIA DE LOS RÍOS*. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS, SOCIALES Y DE LA EDUCACIÓN CARRERA DE COMPUTACION MODALIDAD PRESENCIAL.
7. Bedoya Alzate, E. (2021). *IMPLEMENTACIÓN DE PRUEBAS UNITARIAS*. Universidad de Antioquia Facultad de Ingeniería, departamento de Sistemas.
8. Bergmann. (2018). *PHPUnit Manual*.
9. Cabero, J. (2005). *LAS TIC Y LAS UNIVERSIDADES: RETOS, POSIBILIDADES Y PREOCUPACIONES*.
10. Carrasco Gonzaga, M. K., Ocampo Pazos, W. J., Ulloa Meneses, L. J., & Azcona Esteban, J. (2019, mayo 27). *METODOLOGIA-HIBRIDA-DE-DESARROLLO-DE-SOFTWARE-COMBINANDO-XP-Y-SCRUM.pdf*. 9.
11. Carreño, R. L. (2007). LOS PORTALES EDUCATIVOS: CLASIFICACIÓN Y COMPONENTES. *anales de documentación*.

12. Cela-Ranilla, J. M., Esteve González, V., Esteve Mon, F., González Martínez, J., & Gisbert-Cervera, M. (2017). EL DOCENTE EN LA SOCIEDAD DIGITAL: UNA PROPUESTA BASADA EN LA PEDAGOGÍA TRANSFORMATIVA Y EN LA TECNOLOGÍA AVANZADA. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, *21*(1), 403-422. https://doi.org/10.30827/profesorado.v21i1.10371
13. Chen & Zhang. (2016). *Business process management with Visual Paradigm. 14*(11), 126-133.
14. Contreras, R. N. P. (2007). *El currículo crítico: Una pedagogía transformativa para la educación latinoamericana*. Ediciones Universidad Católica de Chile.
15. *CSS | MDN*. (2023, marzo 13). https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/CSS
16. Fernández & Varela, O., Y. (2018). *Pedagogía transformativa en la formación de profesionales de la informática en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Tendencias pedagógicas, 32,*. 108-117.
17. Freire, P. (2018). *Pedagogy*. Editorial Bloomsbury.
18. García-Valcárcel-Muñoz-Repiso, A., Basilotta-Gómez-Pablos, V., & López-García, C. (2014). ICT in collaborative learning in the classrooms of Primary and Secondary Education. *Comunicar*, *21*(42), 65-74. https://doi.org/10.3916/C42-2014-06
19. Gil Vera, V. D. (2015). *Content Management Systems (CMS): A systematic literature review*. *6*(1).
20. Gómez, Á. P., Jalca, J. J. R., García, J. G., Sánchez, O. Q., Parrales, K. M., & Merino, J. M. (2017). *FUNDAMENTOS SOBRE LA GESTIÓN DE BASE DE DATOS*. 3Ciencias.
21. González, J. I. (2017). *Prácticas docentes transformadoras en la formación de ingenieros informáticos. Educación y Desarrollo Social*. 67-83.
22. González Pérez, A., Mollineda, R., & Llorens, D. (2021). *Aprendizaje basado en metodologías ágiles centradas en diseño evolutivo dirigido por pruebas de aceptación*. *6*, 99-106.
23. Guerrero, C., Suárez, J., & Gutiérrez, L. (2015). *Patrones de Diseño GOF (The Gang of Four) en el contexto de Procesos de Desarrollo de Aplicaciones Orientadas a la Web*. *24*, 103-114.
24. Haverbeke, M. (2018). *JavaScript elocuente* (3ra ed.). https://eloquentjavascript.net/

25. Hernandez, R. (2017). *Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. Propósitos y representaciones.: Vol. Vol. 5.* https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=Impacto+de+las+TIC+en+la+educaci%C3%B3n%3A+Retos+y+Perspectivas.+Prop%C3%B3sitos+y+representaciones.+Hernandez%2C+Ronald+M.+1%2C+2017%2C+Vol.+5.+e-ISSN+2310-4635.
26. *HTML: Lenguaje de etiquetas de hipertexto | MDN*. (2023, marzo 13). https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTML
27. Huang y Wang, F. y X. (2020). *Cooperación internacional en educación superior: Tendencias, desafíos y oportunidades. 39*(5), 925-938.
28. Jacome Carrasco, H. C. (2022). *ANALISIS DE METODOLOGIAS ÁGILES PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES WEB* [EXAMEN COMPLEXIVO DE GRADO O DE FIN DE CARRERA PRUEBA PRACTICA]. UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA.
29. Kozleski y Waitoller, E. B. (2015). Conceptualizing and enacting transformative inclusive education: Toward a culture of praxis. *2015*, *39*(1), 297-325.
30. La Fundación de Software Apache. (2021, junio 15). *Documentación del servidor Apache HTTP versión 2.4*. https://httpd.apache.org/docs/2.4/
31. Llovet Jardines, M. de la C. (2018). *Portal educativo para el diseño pedagógico y aprendizaje en la Universidad de las Ciencias informáticas* [bachelorThesis, Universidad de las Ciencias Informáticas. Facultad 4]. https://repositorio.uci.cu/jspui/handle/123456789/10181
32. M, J. V. (2012). Observatorios Web y portales del conocimiento. *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información*, *26*(57), Article 57. https://doi.org/10.22201/iibi.0187358xp.2012.57.33842
33. Martínez, García & Gutiérrez. (2021). *Características de un portal educativo para el aprendizaje en línea en la educación superior. 42*, 75-104.
34. Mateos Cortina, F. (2018). *El uso de drupal como sistema de gestión documental para el desarrollo de centros documentales virtuales*.
35. Medina Cruz, J., Pineda Ballesteros, E., & Téllez Acuña, F. R. (2019). *Vista de Requerimientos de Software: Prototipado, software heredado y análisis de documentos*.

37(2). https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/11452/214421444623

36. Meléndez Valladarez. (2016). *Metodología Ágil de desarrollo de software Programacion Extrema*. Autonoma de Nicaragua, Managua UNAN-MANAGUA.
37. Microsoft. (2023, abril 25). *Visual Studio Code—Insiders*. https://code.visualstudio.com/insiders
38. Molina, C. (2019). *Análisis de la accesibilidad de los portales web de las instituciones educativas en la ciudad de Cuenca, Ecuador*. 55-75.
39. Morandini, M., Coleti, T. A., Oliveira, E., & Corrêa, P. L. P. (2021). Considerations about the efficiency and sufficiency of the utilization of the Scrum methodology: A survey for analyzing results for development teams. *Computer Science Review*, *39*, 100314. https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2020.100314
40. Moreno. (2018). *COMPARACIÓN DE TENDENCIAS TECNOLÓGICAS EN APLICACIONES WEB COMPARISON OF TECHNOLOGY TRENDS IN WEB APPLICATIONS*. *7*(3).
41. Morhaim Plasencia, P. (2020). *Portal web para el concurso Bebras Cuba.* https://repositorio.uci.cu/bitstream/123456789/10373/1/TD_09605_20.pdf
42. Mouza, C. (2012). Learning with laptops: Implementation and outcomes in an urban, under-privileged school. Journal of Educational Computing Research. *2012*, *46*(4), 379-397.
43. Ortega, G. A. V. (2021). Lineamientos para el diseño de aplicaciones web soportados en patrones GRASP. *Ciencia e Ingenieria*, *8*(2), Article 2.
44. Ortí, C. B., & de Valencia, U. (s. f.). *LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (T.I.C.)*.
45. *PHP: ¿Qué es PHP? - Manual*. (s. f.). Recuperado 16 de abril de 2023, de https://www.php.net/manual/es/intro-whatis.php
46. *PHP: The Right Way*. (s. f.). PHP: The Right Way. Recuperado 16 de abril de 2023, de https://www.phptherightway.com
47. Pineda, J. M. V. (2016, junio 30). *Drupal: Características, ventajas y desventajas*. CoriaWeb Hosting. https://www.coriaweb.hosting/drupal-caracteristicas/

48. *Portal—Definicion.de*. (s. f.). Definición.de. Recuperado 24 de abril de 2023, de https://definicion.de/portal/
49. Pressman & Maxim, R. & B. (2014). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (8.ª, ilustrada ed.). McGraw-Hill Education, 2014.
50. Raschka, S., Patterson, J., & Nolet, C. (2020). Machine Learning in Python: Main Developments and Technology Trends in Data Science, Machine Learning, and Artificial Intelligence. *Information*, *11*(4), Article 4. https://doi.org/10.3390/info11040193
51. Rodríguez & Sánchez, L. & J. (2018). *Modelado de procesos de negocio con BPMN 2.0*. Ediciones Díaz de Santos.
52. Ruiz Ortiz, Y. T. (2019). *ACCESIBILIDAD WEB EN CHILE: EVALUACIÓN DE PORTAL EDUCATIVO*. *15*, 1-10.
53. Sangama Oñate, A. F. (2020). *Metodologías ágiles Scrum, XP, SLeSS, Scrumban, HME, Mobile-D y MASAN empleadas en la industria de dispositivos móviles: Un contraste en favor de la industria del desarrollo móvil*. https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/3906
54. Silva, E. C. (2016). El currículum crítico: Una pedagogía transformativa para la Educación Latinoamericana. Rolando Pinto Contreras. *REXE- Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, *7*(14), Article 14.
55. Silva, E. C., Isabel, S., & Centro, S. (2021). EL CURRÍCULUM CRÍTICO: UNA PEDAGOGÍA TRANSFORMATIVA PARA LA EDUCACIÓN LATINOAMERICANA. ROLANDO PINTO CONTRERAS. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*.
56. Suárez Alfonso, A., Cruz Rodríguez, I., & Pérez Macías, Y. (2015). La gestión de la información: Herramienta esencial para el desarrollo de habilidades en la comunidad estudiantil universitaria. *Revista Universidad y Sociedad*, *7*(2), 72-79.
57. The Joomla!, T. J. (2023). *Joomla! - Sistema de gestión de contenido para crear sitios web y aplicaciones*. Joomla! https://www.joomla.org/about-joomla.html
58. Velarde Bedregal, H. R. (2017). *Modelo para la estimación del esfuerzo de desarrollo en tareas de ingeniería de proyectos de software empleando aprendizaje automático* [Universidad de Granada]. http://hdl.handle.net/10481/45264
59. Vidal-Silva, C. L., Sánchez-Ortiz, A., Serrano, J., Rubio, J. M., Vidal-Silva, C. L., Sánchez-Ortiz, A., Serrano, J., & Rubio, J. M. (2021). Experiencia académica en

desarrollo rápido de sistemas de información web con Python y Django. *Formación universitaria*, *14*(5), 85-94. https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000500085

60. W3Techs. (2023). *Estadísticas de uso y cuota de mercado de lenguajes de programación del lado del servidor para sitios web, mayo de 2023*. Server-side Programming Languages. https://w3techs.com/technologies/overview/programming_language
61. Welling, L., & Thomson, L. (2016). *PHP and MySQL Web Development* (5th ed.).
62. *WordPress*. (2023). WordPress.Org. https://wordpress.org/about/

ANEXOS

Tabla 28: HU_6 Listar tipo de contenido de convocatoria

Historia de Usuario	
Número: HU_6	**Usuario:** Administrador
Nombre de la historia: Listar tipo de contenido de convocatoria	
Programador: Jean Michel Soriano Acosta	**Iteración Asignada:** 1
Prioridad en negocio: Alta	**Tiempo estimado:** 1 semana
Riesgo en desarrollo: No aplica	**Tiempo real:** 1 semana
Descripción: El sistema permite a los usuarios listar el tipo de contenido de convocatoria del sistema.	
Observaciones:	

Tabla 29: HU_7 Crear contenido galería de imágenes

Historia de Usuario	
Número: HU_7	**Usuario:** Administrador
Nombre de la historia: Crear contenido galería de imágenes	
Programador: Jean Michel Soriano Acosta	**Iteración Asignada:** 1
Prioridad en negocio: Alta	**Tiempo estimado:** 1 semana
Riesgo en desarrollo: No aplica	**Tiempo real:** 1 semana
Descripción: El sistema permite al administrador crear contenido de galería de imágenes en el sistema, a partir de los siguientes campos: Imagen, Texto alternativo, Título.	

Observaciones: el usuario debe ser administrador y tiene que estar autenticado en el sistema.

Tabla 30: HU-8 Editar contenido galería de imágenes

Historia de Usuario	
Número: HU_8	**Usuario:** Administrador
Nombre de la historia: Editar contenido galería de imágenes	
Programador: Jean Michel Soriano Acosta	**Iteración Asignada:** 1
Prioridad en negocio: Alta	**Tiempo estimado:** 1 semana
Riesgo en desarrollo: No aplica	**Tiempo real:** 1 semana
Descripción: El sistema permite al administrador editar el contenido de la galería de imágenes del sistema, a partir de los siguientes campos: Imagen, Texto alternativo, Título.	
Observaciones: el usuario debe ser administrador y editor de contenido y tienen que estar autenticado en el sistema y debe existir la imagen a editar.	

Tabla 31: HU_9 Mostrar contenido galería de imágenes

Historia de Usuario	
Número: HU_9	**Usuario:** Administrador y cliente
Nombre de la historia: Mostrar contenido galería de imágenes	
Programador: Jean Michel Soriano Acosta	**Iteración Asignada:** 1
Prioridad en negocio: Alta	**Tiempo estimado:** 1 semana

Riesgo en desarrollo: No aplica	**Tiempo real:** 1 semana
Descripción: El sistema permite al administrador y al cliente visualizar el contenido de la galería de imágenes.	
Observaciones: la imagen debe existir	

Tabla 32: HU_10 Eliminar contenido galería de imágenes

Historia de Usuario	
Número: HU_10	**Usuario:** Administrador
Nombre de la historia: Eliminar contenido galería de imágenes	
Programador: Jean Michel Soriano Acosta	**Iteración Asignada:** 1
Prioridad en negocio: Alta	**Tiempo estimado:** 1 semana
Riesgo en desarrollo: No aplica	**Tiempo real:** 1 semana
Descripción: El sistema permite al administrador eliminar el contenido de la galería de imágenes del sistema.	
Observaciones: el usuario debe ser administrador y tiene que estar autenticado en el sistema y debe existir la imagen a editar	

Tabla 33: HU_11 Listar contenido galería de imágenes

Historia de Usuario	
Número: HU_11	**Usuario:** Administrador
Nombre de la historia: Listar contenido galería de imágenes	

Programador: Jean Michel Soriano Acosta	**Iteración Asignada:** 1
Prioridad en negocio: Alta	**Tiempo estimado:** 1 semana
Riesgo en desarrollo: No aplica	**Tiempo real:** 1 semana
Descripción: El sistema permite al administrador listar los contenidos de la galería de imágenes del sistema.	
Observaciones:	

Tabla 34: HU_12 Crear contenido video

Historia de Usuario	
Número: HU_12	**Usuario:** Administrador
Nombre de la historia: Crear contenido video	
Programador: Jean Michel Soriano Acosta	**Iteración Asignada:** 1
Prioridad en negocio: Alta	**Tiempo estimado:** 1 semana
Riesgo en desarrollo: No aplica	**Tiempo real:** 1 semana
Descripción: El sistema permite al administrador crear el contenido de video del portal web, a partir del campo: añadir contenido multimedia.	
Observaciones: el usuario debe ser administrador y editor de contenido y tienen que estar autenticado en el sistema.	

Tabla 35: HU_13 Editar contenido video

Historia de Usuario

Número: HU_13	**Usuario:** Administrador
Nombre de la historia: Editar contenido video	
Programador: Jean Michel Soriano Acosta	**Iteración Asignada:** 1
Prioridad en negocio: Alta	**Tiempo estimado:** 1 semana
Riesgo en desarrollo: No aplica	**Tiempo real:** 1 semana
Descripción: El sistema permite al administrador editar el contenido del video del sistema.	
Observaciones: el usuario debe ser administrador y editor de contenido y tienen que estar autenticado en el sistema.	

Tabla 36: HU_14 Mostrar contenido video

Historia de Usuario	
Número: HU_14	**Usuario:** Administrador
Nombre de la historia: Mostrar contenido video	
Programador: Jean Michel Soriano Acosta	**Iteración Asignada:** 1
Prioridad en negocio: Alta	**Tiempo estimado:** 1 semana
Riesgo en desarrollo: No aplica	**Tiempo real:** 1 semana
Descripción: El sistema permite al administrador mostrar el contenido del video en el sistema.	
Observaciones: el video debe existir.	

Tabla 37: HU_15 Eliminar contenido video

Historia de Usuario	
Número: HU_15	**Usuario:** Administrador
Nombre de la historia: Eliminar contenido video	
Programador: Jean Michel Soriano Acosta	**Iteración Asignada:** 1
Prioridad en negocio: Alta	**Tiempo estimado:** 1 semana
Riesgo en desarrollo: No aplica	**Tiempo real:** 1 semana
Descripción: El sistema permite al administrador y al editor de contenido eliminar el contenido de video del sistema.	
Observaciones: el video debe existir.	

Tabla 38: HU_16 Listar contenido video

Historia de Usuario	
Número: HU_16	**Usuario:** Administrador
Nombre de la historia: Listar contenido video	
Programador: Jean Michel Soriano Acosta	**Iteración Asignada:** 1
Prioridad en negocio: Alta	**Tiempo estimado:** 1 semana
Riesgo en desarrollo: No aplica	**Tiempo real:** 1 semana
Descripción: El sistema permite al administrador listar el contenido de video del sistema.	

Observaciones:

Tabla 39: HU_17 Realizar búsqueda

Historia de Usuario	
Número: HU_17	**Usuario:** Administrador, editor de contenido, cliente
Nombre de la historia: Realizar búsqueda	
Programador: Jean Michel Soriano Acosta	**Iteración Asignada:** 1
Prioridad en negocio: Alta	**Tiempo estimado:** 1 semana
Riesgo en desarrollo: No aplica	**Tiempo real:** 1 semana
Descripción: El sistema permite al administrador, el editor de contenido y el cliente pueden realizar búsqueda en los eventos y convocatorias.	
Observaciones:	

Tabla 40: HU_18 Realizar comentarios

Historia de Usuario	
Número: HU_18	**Usuario:** Cliente
Nombre de la historia: Realizar comentarios	
Programador: Jean Michel Soriano Acosta	**Iteración Asignada:** 1
Prioridad en negocio: Alta	**Tiempo estimado:** 1 semana

Riesgo en desarrollo: No aplica	**Tiempo real:** 1 semana
Descripción: El sistema permite al cliente realizar comentarios en el sistema, a partir de los siguientes campos: Su nombre, Subject, Comentario.	
Observaciones:	

Tabla 41: HU_19 Agregar recursos educativos

Historia de Usuario	
Número: HU_19	**Usuario:** Administrador, editor de contenido
Nombre de la historia: Agregar recursos educativos	
Programador: Jean Michel Soriano Acosta	**Iteración Asignada:** 1
Prioridad en negocio: Alta	**Tiempo estimado:** 1 semana
Riesgo en desarrollo: No aplica	**Tiempo real:** 1 semana
Descripción: El sistema permite al administrador y el editor de contenido agregar los recursos educativos del sistema, a partir del campo: Añadir archivo nuevo.	
Observaciones: el usuario debe ser administrador y tiene que estar autenticado en el sistema.	

Tabla 42: HU_20 Eliminar recurso educativo

Historia de Usuario	
Número: HU_20	**Usuario:** Administrador, editor de contenido
Nombre de la historia: Eliminar recurso educativo	

Programador: Jean Michel Soriano Acosta	**Iteración Asignada:** 1
Prioridad en negocio: Alta	**Tiempo estimado:** 1 semana
Riesgo en desarrollo: No aplica	**Tiempo real:** 1 semana
Descripción: El sistema permite al administrador y editor de contenido eliminar los recursos educativos del sistema.	
Observaciones:	

Tabla 43: HU_21 Editar recursos educativos

Historia de Usuario	
Número: HU_21	**Usuario:** Administrador, editor de contenido
Nombre de la historia: Editar recursos educativos	
Programador: Jean Michel Soriano Acosta	**Iteración Asignada:** 1
Prioridad en negocio: Alta	**Tiempo estimado:** 1 semana
Riesgo en desarrollo: No aplica	**Tiempo real:** 1 semana
Descripción: El sistema permite al administrador y el editor de contenido editar los recursos educativos del sistema.	
Observaciones:	

Tabla 44: HU_22 Mostrar recursos educativos

Historia de Usuario	
Número: HU_22	**Usuario:** Administrador, usuario
Nombre de la historia: Mostrar recursos educativos	
Programador: Jean Michel Soriano Acosta	**Iteración Asignada:** 1
Prioridad en negocio: Alta	**Tiempo estimado:** 1 semana
Riesgo en desarrollo: No aplica	**Tiempo real:** 1 semana
Descripción: El sistema permite al administrador y a los usuarios visualizar los recursos educativos del sistema.	
Observaciones:	

Tabla 45: HU_23 Listar recursos educativos

Historia de Usuario	
Número: HU_23	**Usuario:** Administrador, usuario
Nombre de la historia: Listar recursos educativos	
Programador: Jean Michel Soriano Acosta	**Iteración Asignada:** 1
Prioridad en negocio: Alta	**Tiempo estimado:** 1 semana
Riesgo en desarrollo: No aplica	**Tiempo real:** 1 semana
Descripción:	

El sistema permite al administrador y los usuarios listar los recursos educativos del sistema.
Observaciones:

Tabla 46: Tarea de ingeniería Crear contenido galería de imágenes.

Tarea de Ingeniería	
Número tarea: 7	**Número de Historia de Usuario:** HU_7
Nombre de la tarea: Crear contenido galería de imágenes	
Tipo de tarea: Desarrollo funcional	**Puntos Estimados:**
Fecha inicio:	**Fecha fin:**
Programador responsable: Jean Michel Soriano Acosta	
Descripción: Implementar una galería de imágenes, esto incluye la creación, edición, visualización, eliminación y listado para los usuarios administradores, y la visualización de las imágenes en una interfaz de galería.	

Tabla 47: Tarea de ingeniería Editar contenido galería de imágenes.

Tarea de Ingeniería	
Número tarea: 8	**Número de Historia de Usuario:** HU_8
Nombre de la tarea: Editar contenido galería de imágenes	
Tipo de tarea: Operación	**Puntos Estimados:**
Fecha inicio:	**Fecha fin:**
Programador responsable: Jean Michel Soriano Acosta	
Descripción: Implementar una galería de imágenes, esto incluye la creación, edición, visualización, eliminación y listado para los usuarios administradores, y la visualización de las imágenes en una interfaz de galería.	

Tabla 48: Tarea de ingeniería Mostrar contenido galería de imágenes.

Tarea de Ingeniería	
Número tarea: 9	**Número de Historia de Usuario:** HU_9
Nombre de la tarea: Mostrar contenido galería de imágenes	
Tipo de tarea: Operación	**Puntos Estimados:**
Fecha inicio:	**Fecha fin:**
Programador responsable: Jean Michel Soriano Acosta	
Descripción: Implementar una galería de imágenes, esto incluye la creación, edición, visualización, eliminación y listado para los usuarios administradores, y la visualización de las imágenes en una interfaz de galería.	

Tabla 49: Tarea de ingeniería Eliminar contenido galería de imágenes.

Tarea de Ingeniería	
Número tarea: 10	**Número de Historia de Usuario:** HU_10
Nombre de la tarea: Eliminar contenido galería de imágenes	
Tipo de tarea: Operación	**Puntos Estimados:**
Fecha inicio:	**Fecha fin:**
Programador responsable: Jean Michel Soriano Acosta	
Descripción: Implementar una galería de imágenes, esto incluye la creación, edición, visualización, eliminación y listado para los usuarios administradores, y la visualización de las imágenes en una interfaz de galería.	

Tabla 50: Tarea de ingeniería Listar contenido galería de imágenes.

Tarea de Ingeniería	
Número tarea: 11	**Número de Historia de Usuario:** HU_11

Nombre de la tarea: Listar contenido galería de imágenes	
Tipo de tarea: Administración	**Puntos Estimados:**
Fecha inicio:	**Fecha fin:**
Programador responsable: Jean Michel Soriano Acosta	
Descripción: Implementar una galería de imágenes, esto incluye la creación, edición, visualización, eliminación y listado para los usuarios administradores, y la visualización de las imágenes en una interfaz de galería.	

Tabla 51: Tarea de ingeniería Crear contenido video.

Tarea de Ingeniería	
Número tarea: 12	**Número de Historia de Usuario:** HU_12
Nombre de la tarea: Crear contenido video	
Tipo de tarea: Desarrollo funcional	**Puntos Estimados:**
Fecha inicio:	**Fecha fin:**
Programador responsable: Jean Michel Soriano Acosta	
Descripción: Implementar un contenido de video, esto incluye la creación, edición, visualización, eliminación y listado de los contenidos de videos.	

Tabla 52: Tarea de ingeniería Editar contenido video.

Tarea de Ingeniería	
Número tarea: 13	**Número de Historia de Usuario:** HU_13
Nombre de la tarea: Editar contenido video	
Tipo de tarea: Operación	**Puntos Estimados:**
Fecha inicio:	**Fecha fin:**
Programador responsable: Jean Michel Soriano Acosta	

Descripción: Implementar un contenido de video, esto incluye la creación, edición, visualización, eliminación y listado de los contenidos de videos.

Tabla 53: Tarea de ingeniería Mostrar contenido video.

Tarea de Ingeniería	
Número tarea: 14	**Número de Historia de Usuario:** HU_14
Nombre de la tarea: Mostrar contenido video	
Tipo de tarea: Operación	**Puntos Estimados:**
Fecha inicio:	**Fecha fin:**
Programador responsable: Jean Michel Soriano Acosta	
Descripción: Implementar un contenido de video, esto incluye la creación, edición, visualización, eliminación y listado de los contenidos de videos.	

Tabla 54: Tarea de ingeniería Eliminar contenido video.

Tarea de Ingeniería	
Número tarea: 15	**Número de Historia de Usuario:** HU_15
Nombre de la tarea: Eliminar contenido video	
Tipo de tarea: Operación	**Puntos Estimados:**
Fecha inicio:	**Fecha fin:**
Programador responsable: Jean Michel Soriano Acosta	
Descripción: Implementar un contenido de video, esto incluye la creación, edición, visualización, eliminación y listado de los contenidos de videos.	

Tabla 55: Tarea de ingeniería Listar contenido video.

Tarea de Ingeniería	
Número tarea: 16	**Número de Historia de Usuario:** HU_16

Nombre de la tarea: Listar contenido video	
Tipo de tarea: Administración	**Puntos Estimados:**
Fecha inicio:	**Fecha fin:**
Programador responsable: Jean Michel Soriano Acosta	
Descripción: Implementar un contenido de video, esto incluye la creación, edición, visualización, eliminación y listado de los contenidos de videos.	

Tabla 56: Tarea de ingeniería Realizar búsqueda.

Tarea de Ingeniería	
Número tarea: 17	**Número de Historia de Usuario:** HU_17
Nombre de la tarea: Realizar búsqueda	
Tipo de tarea: Administración	**Puntos Estimados:**
Fecha inicio:	**Fecha fin:**
Programador responsable: Jean Michel Soriano Acosta	
Descripción: Implementar la funcionalidad de búsqueda, para permitir a los usuarios buscar contenido de manera amplia. Esto incluye configurar el motor de búsqueda, crear una interfaz intuitiva, mostrar resultados claros.	

Tabla 57: Tarea de ingeniería Realizar comentario.

Tarea de Ingeniería	
Número tarea: 18	**Número de Historia de Usuario:** HU_18
Nombre de la tarea: Realizar comentario	
Tipo de tarea: Administración	**Puntos Estimados:**
Fecha inicio:	**Fecha fin:**
Programador responsable: Jean Michel Soriano Acosta	

Descripción: Implementar la funcionalidad de comentarios, permitiendo a los usuarios dejar comentarios en diferentes secciones o contenidos. Los usuarios podrán escribir y enviar comentarios, que luego serán mostrados de manera adecuada en el área designada.

Tabla 58: Tarea de ingeniería Agregar recursos educativos.

Tarea de Ingeniería	
Número tarea: 19	**Número de Historia de Usuario:** HU_19
Nombre de la tarea: Agregar recursos educativos	
Tipo de tarea: Desarrollo funcional	**Puntos Estimados:**
Fecha inicio:	**Fecha fin:**
Programador responsable: Jean Michel Soriano Acosta	
Descripción: Implementar la gestión de recursos educativos, permitiendo a los administradores crear, modificar y eliminar recursos. Los visitantes podrán acceder y visualizar los recursos educativos en una interfaz adecuada, mientras que una lista proporcionará una visión general de los recursos disponibles con opciones de filtrado y ordenamiento.	

Tabla 59: Tarea de ingeniería Eliminar recurso educativo

Tarea de Ingeniería	
Número tarea: 20	**Número de Historia de Usuario:** HU_20
Nombre de la tarea: Eliminar recurso educativo	
Tipo de tarea: Operación	**Puntos Estimados:**
Fecha inicio:	**Fecha fin:**
Programador responsable: Jean Michel Soriano Acosta	
Descripción: Implementar la gestión de recursos educativos, permitiendo a los administradores crear, modificar y eliminar recursos. Los visitantes podrán acceder y visualizar los recursos educativos en una interfaz adecuada, mientras que una lista	

proporcionará una visión general de los recursos disponibles con opciones de filtrado y ordenamiento.

Tabla 60: Tarea de ingeniería Editar recursos educativos.

Tarea de Ingeniería	
Número tarea: 21	**Número de Historia de Usuario:** HU_21
Nombre de la tarea: Editar recursos educativos	
Tipo de tarea: Operación	**Puntos Estimados:**
Fecha inicio:	**Fecha fin:**
Programador responsable: Jean Michel Soriano Acosta	
Descripción: Implementar la gestión de recursos educativos, permitiendo a los administradores crear, modificar y eliminar recursos. Los visitantes podrán acceder y visualizar los recursos educativos en una interfaz adecuada, mientras que una lista proporcionará una visión general de los recursos disponibles con opciones de filtrado y ordenamiento.	

Tabla 61: Tarea de ingeniería Mostrar recursos educativos.

Tarea de Ingeniería	
Número tarea: 22	**Número de Historia de Usuario:** HU_22
Nombre de la tarea: Mostrar recursos educativos	
Tipo de tarea: Operación	**Puntos Estimados:**
Fecha inicio:	**Fecha fin:**
Programador responsable: Jean Michel Soriano Acosta	
Descripción: Implementar la gestión de recursos educativos, permitiendo a los administradores crear, modificar y eliminar recursos. Los visitantes podrán acceder y visualizar los recursos educativos en una interfaz adecuada, mientras que una lista	

proporcionará una visión general de los recursos disponibles con opciones de filtrado y ordenamiento.

Tabla 62: Tarea de ingeniería Listar recursos educativos.

Tarea de Ingeniería	
Número tarea: 23	**Número de Historia de Usuario:** HU_23
Nombre de la tarea: Listar recursos educativos	
Tipo de tarea: Administración	**Puntos Estimados:**
Fecha inicio:	**Fecha fin:**
Programador responsable: Jean Michel Soriano Acosta	
Descripción: Implementar la gestión de recursos educativos, permitiendo a los administradores crear, modificar y eliminar recursos. Los visitantes podrán acceder y visualizar los recursos educativos en una interfaz adecuada, mientras que una lista proporcionará una visión general de los recursos disponibles con opciones de filtrado y ordenamiento.	

Prueba unitaria: Listar tipo de contenido de convocatoria

Figura 13: Módulo listar tipo de convocatoria.

```
public function ListConvocation() {
    $contentTypes = \Drupal::service('entity.manager')->getStorage('node_type')->loadMultiple();
    $this->assertArrayHasKey('convocation', $contentTypes);

    }
```

La prueba verifica que el tipo de contenido de convocatoria se ha mostrado correctamente.

- Prueba unitaria: Crear contenido galería de imágenes

Figura 14: Módulo crear galería de imágenes.

```
public function testCreateGalleryContent() {
  $gallery_content = Node::create([
    'textaltern' => 'gallery',
    'title' => 'Pepe',
  ]);
  $gallery_content->save();
  $this->assertTrue($gallery_content->id() > 0);
}
```

La prueba verifica que el contenido galería de imágenes se ha creado correctamente.

- Prueba unitaria: Editar contenido galería de imágenes

Figura 15: Módulo editar galería de imágenes.

```
public function EditGalleryContent() {
  $gallery_content = Node::load('gallery');
  $gallery_content->set('title', 'Galería de Imágenes Editada');
  $gallery_content->save();
  $this->assertEquals('Galería de Imágenes Editada', $gallery_content->getTitle());
}
```

La prueba verifica que el contenido galería de imágenes se ha editado correctamente.

- Prueba unitaria: Mostrar contenido galería de imágenes

Figura 16: Módulo mostrar galería de imágenes.

```
public function ShowGalleryContent() {
  $gallery_content = Node::load('gallery');
  $this->assertTrue($gallery_content->id() > 0);
}
```

La prueba verifica que el contenido galería de imágenes se ha mostrado correctamente.

- Prueba unitaria: Eliminar contenido galería de imágenes

Figura 17: Módulo eliminar galería de imágenes.

```
public function DeleteGalleryContent() {
  $gallery_content = Node::load('gallery');
  $gallery_content->delete();
  $this->assertNull(Node::load('gallery'));
}
```

La prueba verifica que el contenido galería de imágenes se ha eliminado correctamente.

- Prueba unitaria: Crear contenido video

Figura 18: Módulo crear contenido de video.

```
public function CreateVideoContent() {
  $video_content = Node::create([
    'type' => 'video',
    'title' => 'Video',
  ]);
  $video_content->save();
  $this->assertTrue($video_content->id() > 0);
}
```

La prueba verifica que el contenido video se ha creado correctamente.

- Prueba unitaria: Editar contenido video

Figura 19: Módulo editar contenido de video.

```
public function EditVideoContent() {
  $video_content = Node::load('video');
  $video_content->set('title', 'Video Editado');
  $video_content->save();
  $this->assertEquals('Video Editado', $video_content->getTitle());
}
```

La prueba verifica que el contenido video se ha editado correctamente.

- Prueba unitaria: Mostrar contenido video

Figura 20: Módulo mostrar contenido de video.

```
public function ShowVideoContent() {
  $video_content = Node::load('video');
  $this->assertTrue($video_content->id() > 0);
}
```

La prueba verifica que el contenido video se ha mostrado correctamente.

- Prueba unitaria: Eliminar contenido video

Figura 21: Módulo eliminar contenido de video.

```
public function DeleteVideoContent() {
  $video_content = Node::load('video');
  $video_content->delete();
  $this->assertNull(Node::load('video'));
}
```

La prueba verifica que el contenido video se ha eliminado correctamente.

- Prueba unitaria: Realizar búsquedas

Figura 22: Módulo buscar.

```
public function PerformSearch() {
  $search_page = SearchPage::create([
    'id' => 'search_page',
    'plugin' => 'node_search',
    'label' => 'Búsqueda',
  ]);
  $search_page->save();
  $results = \Drupal::entityTypeManager()->getStorage('node')->loadByProperties(['title' => 'Recurso Educativo']);
  $this->assertNotEmpty($results);
}
```

La prueba verifica que la búsqueda se ha realizado correctamente.

- Prueba unitaria: Realizar comentarios

Figura 23: Módulo realizar comentarios.

```
public function RealComment() {
  $comment = Comment::create([
    'entity_type' => 'node',
    'entity_id' => 1,
    'field_name' => 'comment',
    'subject' => 'Comentario',
    'comment_body' => 'Este es un comentario',
  ]);
  $comment->save();
  $this->assertTrue($comment->id() > 0);
}
```

La prueba verifica que el comentario se ha realizado correctamente.

- Prueba unitaria: Agregar recursos educativos

Figura 24: Módulo agregar recursos educativos.

```
public function AddEducationalResource() {
  $educational_resource = Node::create([
    'type' => 'educational_resource',
  ]);
  $educational_resource->save();
  $this->assertTrue($educational_resource->id() > 0);
}
```

La prueba verifica que el recurso educativo se ha agregado correctamente.

- Prueba unitaria: Eliminar recursos educativos

Figura 25: Módulo eliminar recursos educativos.

```
public function DeleteEducationalResource() {
  $educational_resource = Node::load('educational_resource');
  $educational_resource->delete();
  $this->assertNull(Node::load('educational_resource'));
}
```

La prueba verifica que el recurso educativo se ha eliminado correctamente.

- Prueba unitaria: Editar recursos educativos

Figura 26: Módulo editar recursos educativos.

```
public function EditEducationalResource() {
  $educational_resource = Node::load('educational_resource');
  $educational_resource->set('title', 'Recurso Educativo Editado');
  $educational_resource->save();
  $this->assertEquals('Recurso Educativo Editado', $educational_resource->getTitle());
}
```

La prueba verifica que el recurso educativo se ha editado correctamente.

- Prueba unitaria: Mostrar recursos educativos

Figura 27: Módulo mostrar recursos educativos.

```
public function ShowEducationalResource() {
  $educational_resource = Node::load('educational_resource');
  $this->assertTrue($educational_resource->id() > 0);
}
```

La prueba verifica que el recurso educativo se ha mostrar correctamente.

Tabla 63: Caso de prueba crear contenido galería de imágenes

Caso de prueba	
Código de caso de prueba: CP-HU_7	**Nombre de historia de usuario:** Autenticar administrador
Nombre de la persona que realiza la prueba: Jean Michel Soriano Acosta	
Entrada/ Pasos de ejecución: El administrador tiene que estar autenticado. El administrado selecciona el menú desplegable de estudiante y oprime la opción de galería de imágenes, luego da en la opción editar y añade la imagen e introduce los datos en los siguientes campos: **Añadir archivo nuevo: -** **Texto alternativo:** jean	

Título: jean Luego el administrador selecciona el botón guardar, el sistema verifica que todos los campos estén correctos y crea el nuevo contenido de la galería de imágenes.		
Escenarios:	**Resultados esperados:**	**Evaluación de la prueba:**
EC 6.1 Crear contenido de galería de imágenes de forma correcta.	El sistema permite que el administrador crear contenido de galería de imágenes	Satisfactoria
EC 6.2 Crear contenido de galería de imágenes dejando campos vacíos.	El sistema no deja que el administrador cree una nueva imagen en la galería	Satisfactoria

Tabla 64: Caso de prueba editar contenido galería de imágenes

Caso de prueba		
Código de caso de prueba: CP-HU_8	**Nombre de historia de usuario:** Autenticar administrador	
Nombre de la persona que realiza la prueba: Jean Michel Soriano Acosta		
Entrada/ Pasos de ejecución: El administrador tiene que estar autenticado. El administrado selecciona el menú desplegable de estudiante y oprime la opción de galería de imágenes, luego da en la opción editar y edita la imagen y los campos: **Añadir archivo nuevo: -** **Texto alternativo:** Pedro **Título:** Pedro Luego el administrador selecciona el botón guardar, el sistema verifica que todos los campos estén correctos y edita el contenido de la galería de imágenes.		
Escenarios:	**Resultados esperados:**	**Evaluación de la prueba:**
EC 7.1 Editar contenido de galería de imágenes de forma correcta	El sistema permite que el administrador editar contenido de galería de imágenes	Satisfactoria

Tabla 65: Caso de prueba mostrar contenido galería de imágenes

Caso de prueba		
Código de caso de prueba: CP-HU_9	**Nombre de historia de usuario:** Autenticar administrador	
Nombre de la persona que realiza la prueba: Jean Michel Soriano Acosta		
Entrada/ Pasos de ejecución: El administrador o los usuarios acceden a la url del portal web. Seleccionan el menú desplegable de estudiante y oprime la opción de galería de imágenes, luego selecciona la imagen a mostrar.		
Escenarios:	**Resultados esperados:**	**Evaluación de la prueba:**
EC 8.1 Mostrar contenido de galería de imágenes de forma correcta	El sistema permite a los usuarios visualizar los contenidos de galería de imágenes	Satisfactoria

Tabla 66: Caso de prueba eliminar contenido galería de imágenes

Caso de prueba		
Código de caso de prueba: CP-HU_10	**Nombre de historia de usuario:** Autenticar administrador	
Nombre de la persona que realiza la prueba: Jean Michel Soriano Acosta		
Entrada/ Pasos de ejecución: El administrador tiene que estar autenticado. El administrado selecciona el menú desplegable de estudiante y oprime la opción de galería de imágenes, luego da en la opción editar y eliminan la imagen deseada.		
Escenarios:	**Resultados esperados:**	**Evaluación de la prueba:**
EC 9.1 Eliminar contenido de galería de imágenes.	El sistema permite al administrador eliminar los contenidos de galería de imágenes	Satisfactoria

Tabla 67: Caso de prueba crear contenido video

Caso de prueba

Código de caso de prueba: CP-HU_12		**Nombre de historia de usuario:** Autenticar administrador
Nombre de la persona que realiza la prueba: Jean Michel Soriano Acosta		
Entrada/ Pasos de ejecución: El administrador tiene que estar autenticado. El administrado selecciona el menú desplegable de estudiante y oprime la opción de videos, luego da en la opción editar. Luego presiona el botón añadir contenido multimedia y después aparece una opción de añadir archivos, seleccionas el video deseado. Luego el administrador selecciona el botón insertar seleccionado, el sistema verifica que todos los campos estén correctos, después selecciona el botón de guardar y crea el nuevo contenido de video.		
Escenarios:	**Resultados esperados:**	**Evaluación de la prueba:**
EC 10.1 Crear contenido de video de forma correcta.	El sistema permite que el administrador crear contenido de video mostrando un mensaje “Página básica video ha sido actualizada	Satisfactoria

Tabla 68: Caso de prueba mostrar contenido video

Caso de prueba		
Código de caso de prueba: CP-HU_14		**Nombre de historia de usuario:** Autenticar administrador
Nombre de la persona que realiza la prueba: Jean Michel Soriano Acosta		
Entrada/ Pasos de ejecución: El administrador o los usuarios acceden a la url del portal web. Seleccionan el menú desplegable de estudiante y oprime la opción de videos, luego selecciona el video a mostrar.		
Escenarios:	**Resultados esperados:**	**Evaluación de la prueba:**
EC 11.1 Mostrar contenido de video.	El sistema permite a los usuarios visualizar los contenidos de video	Satisfactoria

Tabla 69: Caso de prueba eliminar contenido video

Caso de prueba		
Código de caso de prueba: CP-HU_15	**Nombre de historia de usuario:** Autenticar administrador	
Nombre de la persona que realiza la prueba: Jean Michel Soriano Acosta		
Entrada/ Pasos de ejecución: El administrador tiene que estar autenticado. El administrado selecciona el menú desplegable de estudiante y oprime la opción de videos, luego selecciona el video que desea eliminar.		
Escenarios:	**Resultados esperados:**	**Evaluación de la prueba:**
EC 12.1 Eliminar contenido de videos	El sistema permite al administrador eliminar los contenidos de video	Satisfactoria

Tabla 70: Caso de prueba realizar comentario

Caso de prueba		
Código de caso de prueba: CP-HU_18	**Nombre de historia de usuario:** Autenticar administrador	
Nombre de la persona que realiza la prueba: Jean Michel Soriano Acosta		
Entrada/ Pasos de ejecución: Los usuarios acceden a la url del portal web. Seleccionan el contenido a comentar e introduce los datos en los siguientes campos: Su nombre: Jean Asignatura: Matemáticas Comentario: Muy bueno Luego el usuario selecciona el botón guardar, el sistema verifica que todos los campos estén correctos y realiza el nuevo comentario.		
Escenarios:	**Resultados esperados:**	**Evaluación de la prueba:**
EC 13.1 Realizar comentario de forma correcta.	El sistema permite a los usuarios realizar el comentario.	Satisfactoria

EC 13.2 Realizar comentario de forma incorrecta	El sistema permite a los usuarios realizar el comentario.	Satisfactoria
EC 13.3 Realizar comentario dejando campos vacíos.	El sistema no permite a los usuarios realizar el comentario	Satisfactoria

Tabla 71: Caso de prueba agregar recursos educativos

Caso de prueba		
Código de caso de prueba: CP-HU_19	**Nombre de historia de usuario:** Autenticar administrador	
Nombre de la persona que realiza la prueba: Jean Michel Soriano Acosta		
Entrada/ Pasos de ejecución: El administrador tiene que estar autenticado. El administrado selecciona el menú desplegable de profesores y oprime la opción de videos, luego da en la opción editar y agrega el nuevo recurso educativo. Seguidamente el administrador selecciona el botón guardar, el sistema verifica que todos los campos estén correctos y agrega el nuevo recurso educativo.		
Escenarios:	**Resultados esperados:**	**Evaluación de la prueba:**
EC 14.1 Agregar recursos educativos de forma correcta.	El sistema permite que el administrador agregué recursos educativos	Satisfactoria

Tabla 72: Caso de prueba eliminar recursos educativos

Caso de prueba	
Código de caso de prueba: CP-HU_20	**Nombre de historia de usuario:** Autenticar administrador
Nombre de la persona que realiza la prueba: Jean Michel Soriano Acosta	
Entrada/ Pasos de ejecución: El administrador tiene que estar autenticado. El administrado selecciona el menú desplegable de profesores y oprime la opción de videos, luego da en la opción editar y elimina el recurso educativo que desea. Después el administrador selecciona	

el botón guardar, el sistema verifica que todos los campos estén correctos y carga la pagina con el recurso educativo seleccionada ya eliminado.		
Escenarios:	**Resultados esperados:**	**Evaluación de la prueba:**
EC 15.1 Eliminar recurso educativo.	El sistema permite al administrador eliminar los recursos educativos.	Satisfactoria

Tabla 73: Caso de prueba mostrar recursos educativos

Caso de prueba		
Código de caso de prueba: CP-HU_22	**Nombre de historia de usuario:** Autenticar administrador	
Nombre de la persona que realiza la prueba: Jean Michel Soriano Acosta		
Entrada/ Pasos de ejecución: El administrador o los usuarios acceden a la url del portal web. Seleccionan el menú desplegable de profesores y oprime la opción de recursos educativos, luego selecciona el recurso educativo a mostrar.		
Escenarios:	**Resultados esperados:**	**Evaluación de la prueba:**
EC 15.1 Mostrar recursos educativos	El sistema permite a los usuarios visualizar los recursos educativos.	Satisfactoria