

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E INFORMÁTICA

CARRERA DE SOFTWARE

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIEROS EN SOFTWARE

FORMA: PROYECTO TECNOLÓGICO

TEMA:

PLATAFORMA DIGITAL PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION Y VINCULACION DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR.

AUTORES:

Miguel Ángel Morales Cuji

Mateo Agustín Cevallos Romero

DIRECTORA:

Ing. Mónica Bonilla Manobanda, MsC.

GUARANDA – ECUADOR

2025

TEMA DEL PROYECTO TECNOLÓGICO

PLATAFORMA DIGITAL PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION Y VINCULACION DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR.

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo hacia nuestros padres ya que son quienes han sido nuestro mayor apoyo en todo nuestro proceso de aprendizaje y aquellos por los que hemos querido salir adelante para que se sientan orgullosos de cada uno de nosotros, son los que a pesar de todo nos brindaron los mejores consejos y realizan sacrificios que nos impulsaron a seguir con todo el proceso. Además, queremos agradecer a nuestras familias por el apoyo brindado todos los días que nos hacer querer seguir adelante. A nuestros docentes quienes con sus conocimientos y esfuerzo nos han formado no solo en lo académico sino también en valores y principios. Por último, a nuestros compañeros con quienes hemos pasado todo este proceso. Su apoyo y compañía hicieron este camino sea más fácil de afrontar, nuestro más sincero agradecimiento, pues este logro también les pertenece.

AGRADECIMIENTO

Queremos expresar el más sincero agradecimiento a nuestra tutora la Ing. Mónica Bonilla por guiarnos durante todo este trabajo, brindándonos su conocimiento y guía para para logra el mejor resultado. Además, agradecemos a la Ing. Gallut García y al Ing. Rodrigo del Pozo quienes llegaron a ser fundamentales en todo el proceso de desarrollo, tanto en lo académico y en lo profesional. Nos sentimos agradecidos enormemente por el esfuerzo que nos dedicaron durante todo este tiempo y todas aquellas lecciones que paso a paso moldearon nuestra forma de ser y mentalidad. Su ayuda no solo impulso a crecer nuestro aprendizaje, sino que fortaleció nuestras habilidades y también las debilidades, permitiéndonos mejorar y estar mejor preparados para la vida.

CERTIFICADO DE VALIDACION

UEB
UNIVERSIDAD
ESTATAL DE BOLIVAR

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E INFORMÁTICA

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN

Ing. Mónica Bonilla, Ing. Rodrigo del Pozo e Ing. Galuth García, en su orden Director y Pares Académicos del Trabajo de Integración Curricular "PLATAFORMA DIGITAL PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION Y VINCULACION DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR." desarrollado por los señores Miguel Ángel Morales Cuji y Mateo Agustín Cevallos Romero.

CERTIFICAN

Que, luego de revisado el Trabajo de Integración Curricular en su totalidad, cumple con las exigencias académicas de la carrera SOFTWARE, por lo tanto, autorizamos su presentación y defensa.

Guaranda, 26 de marzo del 2025

Ing. Mónica Bonilla
Director

Ing. Rodrigo del Pozo
Par Académico

Ing. Galuth García,
Par Académico

Dirección: Av. Ernesto Che Guevara y Gabriel Secaira
Guaranda Ecuador
Teléfono: (593) [illegible]

ÍNDICE DE CONTENIDOS

TEMA DEL PROYECTO TECNOLÓGICO---------- I

DEDICATORIA ---------- II

AGRADECIMIENTO ---------- III

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN ---------- IV

ÍNDICE DE CONTENIDOS---------- V

INTRODUCCIÓN----------1

RESUMEN ----------3

ABSTRACT ----------4

CAPÍTULO I ----------5

FORMULACIÓN GENERAL DEL PROYECTO ----------5

Tema ----------5

Descripción del Problema ----------5

Justificación----------6

Objetivos ----------7

General----------7

Específicos ----------7

CAPÍTULO II ----------8

MARCO TEÓRICO----------8

2.1 Antecedentes ----------8

2.2 Científico ----------9

2.2.1. Metodología de desarrollo de Software----------9

2.2.2. Tipos de metodologías de desarrollo de software---------- 10

2.3 Conceptual---------- 12

2.4 Legal ---------- 14

2.5 Georreferencial ---------- 16

CAPITULO III ---------- 17

METODOLOGÍA ---------- 17

3. Metodología de Desarrollo de Software ---------- 17

3.1 Metodología de Desarrollo de Software ---------- 17

3.2 Metodología XP (Programación Extrema) ---------- 19

3.3 Fases de Desarrollo de la metodología XP ---------- 20

3.4 Ventajas de la metodología XP ---------- 21

3.5 Técnicas e Instrumentos de Recopilación de Datos ---------- 21

CAPITULO IV ---------- 22

INGENIERÍA DEL PROYECTO ---------- 22

4.1 Análisis ---------- 22

4.1.1 Especificación de Requerimientos de Software ---------- 22

4.1.1.1 Introducción ---------- 22

4.1.1.2Alcance del Producto ---------- 23

4.1.1.3 Definiciones, Acrónicos y Abreviaturas ---------- 23

4.1.1.4 Referencias ---------- 23

4.1.2 Descripción General del Producto ---------- 24

4.1.2.1 Perspectiva del producto ---------- 24

4.1.2.2 Funciones del producto ---------- 24

4.1.2.3 Características de los usuarios ---------- 25

4.1.2.3Restricciones generales ---------- 26

4.1.3 Requerimientos de Usuario ---------- 26

4.1.3.1 Historias de usuarios ---------- 26

4.1.3.2 Requerimientos no funcionales ---------- 33

4.1.3.2 Requerimientos de interfaz ---------- 35
4.2 Diseño ---------- 36
4.2.1 Arquitectura del Software ---------- 36
4.2.2 Diagramas ---------- 37
4.2.2.1 Diagrama de Caso de Uso ---------- 37
4.2.2.2 Diagrama de Secuencia ---------- 42
4.2.2.3 Diagrama Entidad Relación ---------- 43
4.2.3.1 Patrón de navegación ---------- 44
4.2.3.2 Interfaz de Pantallas ---------- 45
4.3 Programación ---------- 51
4.3.1 Definición del objetivo ---------- 51
4.3.2 Análisis del problema ---------- 52
4.3.3 Diseño del Algoritmo ---------- 52
4.3.2 Codificación ---------- 60
4.4 Pruebas ---------- 63
4.4.1 Análisis de requisitos ---------- 63
4.4.2 Planificación de pruebas ---------- 63
4.4.3 Diseño y desarrollo de casos de prueba ---------- 64
4.4.4 Configuración del entorno de prueba ---------- 65
4.4.5 Ejecución de la prueba ---------- 68
Prueba de Funcionalidad ---------- 68
Prueba de Rendimiento ---------- 71
Pruebas de Seguridad ---------- 72
4.4.6 Prueba de cierre ---------- 74
CONCLUSIONES ---------- 76

RECOMENDACIONES---------- 76

BIBLIOGRAFÍA ---------- 77

ANEXOS---------- 82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla Georreferencial 16

Tabla 2. Comparativa de las metodologías para el desarrollo de software 18

Tabla 3. Definiciones Acrónimos y Abreviaturas 23

Tabla 4. Referencias 24

Tabla 5. Características de los usuarios 25

Tabla 6. Historia de Usuario 1-Login 27

Tabla 7. Historia de Usuario 2-Registro de proyecto de investigación. 27

Tabla 8. Historia de Usuario 3-Registro de investigadores 28

Tabla 9. Historia de Usuario 4-Consultar proyectos 28

Tabla 10. Historia de Usuario 5-Consulta de Investigadores 28

Tabla 11. Historia de Usuario 6-Registro de avance de los proyectos 29

Tabla 12. Historia de Usuario 7-Reportes de proyectos 29

Tabla 13. Historia de Usuario 8-Cierre del proyecto 30

Tabla 14. Historia de Usuario 9-Generación de certificados de proyectos de investigación 30

Tabla 15. Historia de Usuario 10-Consulta de proyectos de investigación 31

Tabla 16. Historia de Usuario 11-Registro de producción científica 31

Tabla 17. Historia de Usuario 12-Consulta de producción científica 32

Tabla 18. Historia de Usuario 13-Validación de producción científica 32

Tabla 19. Historia de Usuario 14-Consulta de producción científica 33

Tabla 20. Historia de Usuario 15-Generación de certificados de producción científica 33

Tabla 21. Requerimiento no funcional 1-Rendimiento 34

Tabla 22. Requerimiento no funcional 2-Seguridad 34

Tabla 23. Requerimiento no funcional 3-Usabilidad 34

Tabla 24. Requerimiento no funcional 4-Disponibilidad..... 35

Tabla 25. Requerimiento no funcional 5-Compatibilidad..... 35

Tabla 26. Planificación de las pruebas..... 64

Tabla 27. Ficha de observación..... 65

Tabla 28. Equipo de pruebas 1..... 68

Tabla 29. Equipo de pruebas 2..... 68

Tabla 30. Equipo de pruebas 3..... 68

Tabla 31. Prueba de funcionalidad..... 71

Tabla 32. Prueba de rendimiento..... 72

Tabla 33. Pruebas de seguridad..... 74

Tabla 34. Prueba de cierre..... 75

ÍNDICE DE FIGURAS

Grafico 1. Ubicación del Departamento de Investigación de la UEB. 16

Grafico 2. Fases del desarrollo de la metodología XP 20

Grafico 3. Arquitectura del Software 37

Grafico 4. Diagrama de caso de uso general del sistema 38

Grafico 5. Caso de uso Gestión de proyectos de Investigación 39

Grafico 6. Caso de uso Gestión de producción científica 40

Grafico 7. Caso de uso Participación de Investigadores 40

Grafico 8. Caso de uso Seguimiento de autoridades 41

Grafico 9. Diagrama de Secuencia general del sistema. 42

Grafico 10. Diagrama Entidad-Relación. 43

Grafico 11. Diagrama de Navegación de la Encargada del departamento de Investigación. 44

Grafico 13. Diagrama de Navegación de los Usuarios. 45

Grafico 14. Logotipo del departamento de Investigación. 46

Grafico 15. Pantalla de Inicio de Sesión. 46

Grafico 16. Pantalla Principal del módulo de Investigación. 47

Grafico 17. Pantalla de creación de proyectos de Investigación. 47

Grafico 18. Pantalla de gestionar avances de un proyecto. 48

Grafico 19. Pantalla colocación de observaciones de un proyecto. 48

Grafico 20. Pantalla de cierre de proyectos de investigación. 49

Grafico 21. Pantalla de generación de certificados de avance y de cierre. 49

Grafico 22. Pantalla de inicio del módulo de producción científica. 50

Grafico 23. Pantalla para subir un nuevo artículo de producción científica. ... 50

Grafico 24. Pantalla para subir un nuevo libro de producción científica. 51

Grafico 25. Pantalla para subir un nuevo manuscrito de producción científica. 51

Grafico 26. Algoritmo inicio de sesión. 52

Grafico 27. Algoritmo registro de proyectos de investigación 53

Grafico 28. Algoritmo Consulta de proyectos de investigación 54

Grafico 29. Algoritmo generación de informes de proyectos de investigación 55

Grafico 30. Algoritmo generación de certificados de proyectos de investigación 56

Grafico 31. Algoritmo envió de producción científica 57

Grafico 32. Algoritmo validación de producción científica..... 58

Grafico 33. Algoritmo generación de certificados de producción científica ... 59

Grafico 34. Algoritmo consulta de producción científica 60

Grafico 35. Presupuesto ejecutado 85

Grafico 36. Ficha de Observación..... 94

INTRODUCCIÓN

En los últimos años la automatización de los procesos ha sido muy esencial para instituciones tanto públicas como privadas ya que aportan grandes ventajas para mejorar la eficiencia y productividad. La implementación de sistemas automatizados ha ayudado a aumentar la disponibilidad de recursos y mejorar el desempeño general de todas las personas que lo aplicaron.

Los sistemas web se volvieron muy populares debido a su accesibilidad y flexibilidad, permitiendo el acceso remoto, lo que facilita la gestión de procesos desde cualquier lugar y en cualquier momento, esta ventaja de acceso inmediato es un beneficio para las organizaciones que necesitan rapidez y acceso constante a su información, para mejorar la toma de decisiones.

El desarrollo de este trabajo de titulación tuvo como objetivo la creación de una plataforma digital destinada a optimizar la gestión de los proyectos en el Departamento de Investigación y Vinculación de la Universidad Estatal de Bolívar, mediante esta implementación, se buscó mejorar el registro y control de los proyectos de investigación y producción científica.

Para el desarrollo se empleó la metodología Extreme Programming (XP), que prioriza la simplicidad, la comunicación constante con los usuarios, la entrega continua de incrementos funcionales y la adaptabilidad a cambios que facilita la incorporación de nuevas funcionalidades.

El Capítulo I presenta la formulación general del proyecto, describiendo la necesidad de contar con una plataforma digital para optimizar la gestión de proyectos de investigación y producción científica en el Departamento de Investigación y Vinculación de la Universidad Estatal de Bolívar. Se expone el problema central, la justificación que respalda su pertinencia y la alineación con la línea de investigación de la carrera, además de establecer los objetivos generales y específicos.

En el Capítulo II se desarrolla el marco teórico, detallando los antecedentes de sistemas similares y las bases conceptuales, tecnológicas y legales que sustentan la

propuesta; con ello se busca contextualizar la importancia de la automatización y accesibilidad de la información en el ámbito académico.

El Capítulo III describe la metodología Extreme Programming (XP) y cómo se aplicó en el desarrollo del proyecto. Se abordan la fase de planificación, en la que se definieron y priorizaron los requerimientos; la fase de diseño, en la que se estableció la arquitectura y se elaboraron los diagramas pertinentes; la codificación, con la iteración continua; y las pruebas, donde se ejecutaron casos para asegurar la calidad y robustez del sistema.

El Capítulo IV aborda la ingeniería del proyecto, explicando el análisis y la especificación de requerimientos, la arquitectura de software, el diseño de interfaces y la programación, para concluir con la planificación y ejecución de las pruebas que garantizan la funcionalidad y confiabilidad del sistema.

RESUMEN

En 2024, se desarrolló e implementó un sistema de gestión para el Departamento de Investigación y Vinculación de la Universidad Estatal de Bolívar, con el propósito de fortalecer la administración de proyectos de investigación y la producción científica. Para ello, se aplicó la metodología ágil XP en sus fases de planificación, diseño, codificación y pruebas, aprovechando una arquitectura basada en MySQL, Laravel y Angular, lo que permitió un desarrollo iterativo y flexible, facilitando la adaptación del sistema a las necesidades identificadas a lo largo de su uso. El empleo de herramientas manuales, como hojas de cálculo y documentos impresos, generaba ineficiencias y pérdida de información, por lo que la nueva plataforma digital optimizó el seguimiento de proyectos de investigación, la validación de la producción científica y la generación de certificados. El resultado permitió reducir los tiempos administrativos, mejorar el control de la información y minimizar errores en la gestión académica, además de incrementar la accesibilidad a los datos y optimizar el uso de los recursos académicos. La digitalización de estos procesos incrementó la eficiencia operativa, beneficiando directamente a estudiantes e investigadores. Se recomendo considerar en futuras fases del proyecto la incorporación de nuevas funcionalidades para que se integrara con otros sistemas académicos y se optimizara la experiencia del usuario.

Palabras claves: Gestión de proyectos, Departamento de Investigación, Producción Científica, Plataforma Digital

ABSTRACT

In 2024, a management system was developed and implemented for the Research and Outreach Department of the Universidad Estatal de Bolívar to enhance the administration of research projects and scientific production. The XP agile methodology was applied in its planning, design, coding, and testing phases, utilizing an architecture based on MySQL, Laravel, and Angular. This approach enabled an iterative and flexible development process, allowing the system to adapt to the needs identified throughout its use. The reliance on manual tools, such as spreadsheets and printed documents, led to inefficiencies and data loss. Consequently, the new digital platform optimized research project tracking, scientific production validation, and certificate generation. The results included reduced administrative times, improved information control, minimized errors in academic management, increased data accessibility, and optimized use of academic resources. The digitization of these processes enhanced operational efficiency, directly benefiting students and researchers. It was recommended that future phases of the project consider incorporating new functionalities to integrate with other academic systems and optimize the user experience.

Keywords: Project Management, Research Department, Scientific Production, Digital Platform

CAPÍTULO I

FORMULACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Tema

PLATAFORMA DIGITAL PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR.

Descripción del Problema

El Departamento de Investigación y Vinculación de la Universidad Estatal de Bolívar anualmente llevan a cabo una convocatoria para la participación en proyectos de investigación donde participan docentes y estudiantes. En cada convocatoria se gestionan aproximadamente 20 proyectos de investigación con más de 10 integrantes cada uno, y se registran más de 100 producciones científicas al año. Actualmente, la gestión se apoya en herramientas básicas como hojas de cálculo, procesadores de texto y documentos físicos para el control de proyectos aprobados por el Consejo Universitario y el registro de la producción científica.

Este proceso ha demostrado ser tardío y poco seguro. Como señala (Ruiz, 2024)"El proceso, basado en métodos manuales, se caracteriza por su propensión a errores, su lenta ejecución y el consumo ineficiente de recursos, afectando directamente la capacidad del equipo para proporcionar información precisa y oportuna.". Esto genera múltiples inconvenientes para los estudiantes y docentes involucrados en estos procesos.

El proceso inicia con la aprobación de los proyectos, a continuación, se realiza un seguimiento y monitoreo trimestral a través de informes de avance entregados por los directores de cada proyecto que se ajustan a los objetivos definidos. Para el cierre de los proyectos, se requiere gestionar la documentación de acuerdo al formato establecido y adjuntar las evidencias necesarias. Una vez finalizados los proyectos, el departamento de investigación emite certificaciones para los investigadores involucrados y elabora los informes solicitados por las diferentes

dependencias de las facultades. Como resultado de estos proyectos de investigación realizados, se publican artículos científicos, las cuales son gestionadas utilizando el mismo método. Este método no es solo lento y propenso a errores, sino que también limita la capacidad del personal para gestionar de manera eficiente los proyectos y garantizar un control adecuado de su progreso. En respuesta a esta problemática, se propone el desarrollo e implementación de un sistema de gestión que automatice y optimice los procesos relacionados con la gestión de proyectos de investigación y la producción científica en el Departamento de Investigación y Vinculación de la Universidad Estatal de Bolívar. Este sistema permitirá una gestión más eficiente y segura, reduciendo errores y mejorando la accesibilidad y el control de la información.

Justificación

El desarrollo de una plataforma digital para la gestión de proyectos de investigación en el Departamento de Investigación y Vinculación de la Universidad Estatal de Bolívar permitirá optimizar, de manera positiva, los procesos relacionados con el manejo de datos de los proyectos y producción científica. Esta plataforma brindará una solución integral que mejora la eficiencia, seguridad y centralización de la información, lo que resultará en un acceso más rápido, preciso y seguro a los datos necesarios para la toma de decisiones y el seguimiento de los proyectos de investigación.

“En la actualidad, tener un espacio virtual o sitio web propio se ha convertido en algo importante para mejorar la eficiencia de los procesos en diversos ámbitos y garantizar el éxito en los mismos” (Moreira Astudillo & Ruano Lara, 2021). Esta afirmación subraya la importancia de contar con herramientas tecnológicas robustas para optimizar la gestión de proyectos, lo que se alinea con los objetivos de la plataforma propuesta.

Al migrar de hojas de cálculo a una base de datos robusta, se minimiza el riesgo de pérdida de información y se fortalece la seguridad de los datos, mediante la implementación de copias de seguridad automáticas y medidas de protección de datos. El sistema contará con controles de acceso y autenticación, asegurando la integridad y confidencialidad de la información sensible. El acceso remoto seguro

también permitirá gestionar la información desde cualquier ubicación, lo que aumentará la flexibilidad y eficiencia operativa.

Los beneficios incluyen la automatización de tareas manuales, como la búsqueda de información, la generación tanto de informes como de certificados, lo que permitirá al personal enfocarse en actividades estratégicas, mejorando el control y monitoreo de los proyectos en tiempo real. Esto mejorará la eficiencia operativa, la seguridad de la información y el control de acceso, y proporcionará un servicio más ágil y confiable.

Esta plataforma modernizará la gestión de proyectos, impactando positivamente en la productividad y seguridad del departamento, contribuyendo a una gestión más eficiente y efectiva.

Objetivos

General

•Implementar una plataforma digital para la gestión de proyectos de investigación en el Departamento de Investigación y Vinculación de la Universidad Estatal de Bolívar en el año 2025

Específicos

•Analizar las deficiencias actuales en la gestión de proyectos de investigación y producción científica del Vicerrectorado de Investigación y Vinculación, identificando errores y riesgos a través de entrevistas y observaciones.

•Diseñar una interfaz intuitiva de la aplicación que se ajuste a las necesidades del departamento de Investigación y Vinculación

•Desarrollar e implementar la plataforma digital garantizando que se cumplan con todas las funcionalidades requeridas por el Departamento de Investigación y Vinculación.

• Verificar la fiabilidad y el correcto funcionamiento del sistema mediante la aplicación de diversas pruebas que aseguren su desempeño óptimo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

La automatización de procesos en plataformas web ha demostrado ser fundamental para optimizar la gestión administrativa en diversas instituciones. (Gualán Males, 2023) evaluó un sistema web para optimizar la gestión de proyectos de software en el área de Tecnologías de la Información y Comunicación del Ilustre Municipio de San Miguel de Ibarra, destacando que el desarrollo de una aplicación web ha sido crucial para mejorar la eficiencia y la calidad del trabajo en la gestión de proyectos, aumentando el rendimiento individual en tiempo real y mejorando el desempeño en el área.

En el ámbito educativo, (Veloz Segura & Veloz Segura, 2021) proponen un sistema informático para el control de asistencia y registro académico en un ambiente web, concluyendo que las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se han consolidado como herramientas eficaces para el desarrollo de actividades académicas y administrativas. Los sistemas automatizados permiten un control adecuado y eficiente de la información, mejorando la gestión en entornos educativos.

(Villafana Lujan & Carrillo Roque, 2024) proponen la implementación de un sistema web de gestión de factoring con .NET Core, demostrando que la automatización de procesos a través de plataformas web puede optimizar significativamente los tiempos no productivos, ampliar los canales de atención y mejorar la satisfacción tanto de clientes como de proveedores, lo que resulta en un beneficio tangible para las organizaciones.

(Rios Zuñiga & Ysmodes Rios, 2024) evaluaron la implementación de un sistema de matrícula digital con automatización de los procesos para la asignación de vacantes en AWS para el Ministerio de Educación, concluyendo que la implementación de un sistema automatizado para la matrícula redujo los tiempos de proceso de 90 a 30 días y mejoró la funcionalidad del sistema de registro, aumentando la eficiencia operativa.

(Aragundi Mero, 2019) evaluó una aplicación web para la automatización de los procesos del Departamento de Investigación de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, destacando que los sistemas informáticos basados en web han revolucionado la forma de procesar la información, permitiendo la migración de aplicaciones de escritorio a la internet y facilitando el uso de sistemas automatizados más eficientes.

La automatización de procesos a través de plataformas digitales ha demostrado ser un factor crucial en la optimización de la eficiencia operativa en diversas organizaciones. La implementación de sistemas como el de matrícula digital en el ámbito educativo y la gestión de procesos en la administración universitaria ha permitido reducir significativamente los tiempos de respuesta y mejorar la satisfacción de los usuarios. Estos avances no solo simplifican la gestión de datos, sino que también ofrecen una experiencia más accesible y eficiente para docentes, estudiantes y empleados. En este contexto, la implementación de un sistema para automatizar los procesos del Departamento de Investigación y Vinculación de la Universidad Estatal de Bolívar se presenta como una solución altamente factible y beneficiosa para mejorar la gestión y garantizar la trazabilidad de la información. La investigación muestra que este sistema no solo optimizará la gestión administrativa, sino que también contribuirá a una mejora sustancial en la productividad y eficiencia de la universidad, impactando positivamente en su funcionamiento y en la comunidad educativa.

2.2 Científico

2.2.1. Metodología de desarrollo de Software

Las metodologías de desarrollo de software han demostrado ser fundamentales en la evolución de la industria tecnológica, proporcionando marcos estructurados para la creación de soluciones informáticas eficientes y de alta calidad. Como señala (Velásquez et al., 2019), una metodología de desarrollo de software es comparable a una receta de cocina, ya que guía el proceso de construcción de un producto con el objetivo de mejorar la calidad a través de la optimización de los procesos.

La diversidad de enfoques disponibles, desde los métodos tradicionales hasta las metodologías ágiles más recientes, refleja la complejidad y variabilidad de los proyectos de software modernos. En este sentido, (López Rodríguez & García Peña, 2020) destacan que la integración de metodologías con técnicas ágiles y principios de seguridad permite la creación de software adaptable a entornos altamente cambiantes sin comprometer su calidad.

La elección y adaptación de la metodología adecuada puede marcar la diferencia entre el éxito y el fracaso de un proyecto, influyendo en aspectos críticos como la productividad del equipo, la satisfacción del cliente y la calidad del producto final. Según (Barrera & Barrera, 2020), una metodología no solo establece procedimientos a seguir en el desarrollo de software, sino que también actúa como una competencia estratégica que vincula los resultados del proyecto con los objetivos del negocio, fortaleciendo la posición de la empresa en el mercado.

A medida que la industria del software continúa evolucionando, la importancia de seleccionar y personalizar metodologías apropiadas seguirá siendo un factor clave para el éxito en el desarrollo de software.

2.2.2. Tipos de metodologías de desarrollo de software

2.2.2.1 Metodologías de desarrollo de software tradicionales

Las metodologías tradicionales de desarrollo de software se caracterizan por su enfoque estructurado y disciplinado, con fases bien definidas desde la planificación hasta el mantenimiento. Estas metodologías han sido clave en la evolución de la ingeniería de software, especialmente en proyectos con requisitos estables y bien documentados. Como señala (Alexandra, 2023), su propósito es establecer eficazmente los requerimientos del cliente y garantizar un producto final de calidad, enfatizando la planificación, la documentación y el control del cronograma.

El modelo en Cascada, uno de los enfoques más representativos, sigue una secuencia lineal donde cada fase debe completarse antes de pasar a la siguiente. Sin embargo, su rigidez dificulta la respuesta a cambios, ya que cualquier error detectado en etapas avanzadas puede requerir rediseño y reprogramación, aumentando costos y tiempos de desarrollo (Chavez Elias, 2020). Este modelo es

eficiente en proyectos con especificaciones bien definidas, pero puede no ser adecuado para entornos cambiantes donde la adaptabilidad es crucial.

El modelo incremental introduce cierta flexibilidad dentro de las metodologías tradicionales.(León Yacelga et al., 2021) destacan que este enfoque es útil para estudiantes y equipos en transición hacia metodologías ágiles, ya que permite desarrollar el software en etapas, mostrando avances progresivos al usuario. Sin embargo, aunque mejora la visibilidad del proceso, aún mantiene una estructura rígida en comparación con enfoques más modernos.

Las metodologías tradicionales han sido la base del desarrollo de software, su enfoque secuencial y su alta dependencia de la planificación pueden representar una limitación en proyectos con requisitos cambiantes. En la actualidad, donde la flexibilidad y la rapidez en la entrega son fundamentales, estas metodologías han quedado atrás ante enfoques ágiles, aunque siguen siendo relevantes en proyectos de gran escala que requieren una gestión estructurada y documentación detallada.

2.2.2.2 Metodologías de desarrollo de software Agiles

Las metodologías ágiles han revolucionado el desarrollo de software al priorizar la adaptabilidad y la colaboración continua. Según (Bravo-Huivin et al., 2022), la transformación digital impulsa la integración de metodologías previas para ofrecer productos y servicios de alta calidad en menos tiempo y a menor costo, estableciendo un sistema de trabajo crítico en cada etapa del proyecto, especialmente cuando los requisitos se definen claramente desde el inicio.

Extreme Programming (XP) ejemplifica este enfoque al basarse en la retroalimentación constante entre usuarios y desarrolladores, lo que reduce significativamente el tiempo de cada ciclo y ayuda a enfrentar los desafíos de manera efectiva (Bustamante Paz & Madrid Aquino, 2020). Esta metodología resalta la importancia de mantener un contacto continuo con los participantes para lograr un producto final óptimo.

Asimismo, (Monroy et al., 2022) enfatizan que la comunicación es el factor clave en las metodologías ágiles, tal como se refleja en el Manifiesto Ágil, que promueve la interacción cara a cara como el método más eficiente para compartir información y fortalecer el trabajo en equipo.

Por otro lado, la metodología ágil KANBAN se destaca por su capacidad para agilizar procesos y mejorar la calidad en poco tiempo. Su alto grado de flexibilidad y adaptabilidad permite que cada actividad avance solo cuando ha sido completada y validada sin errores, garantizando un flujo de trabajo controlado (Erika Dayana & Kleber Fabián, 2020)

Las metodologías ágiles son fundamentales en el desarrollo de software moderno, ya que permiten adaptarse rápidamente a los cambios, facilitan la integración de feedback y promueven una comunicación continua, lo que se traduce en productos de alta calidad y tiempos de entrega reducidos.

2.3 Conceptual

Accesibilidad: Grado en que los datos pueden ser accedidos en un contexto específico, particularmente por personas que necesiten tecnologías de apoyo o una configuración especial por algún tipo de discapacidad. (ISO - Organización Internacional de Normalización, 2025)

Adaptabilidad: Capacidad del producto que le permite ser adoptado de forma efectiva y eficiente a diferentes entornos determinados de hardware, software, operacionales o de uso. (ISO - Organización Internacional de Normalización, 2025)

Base de Datos: Una base de datos es una recopilación organizada de información o datos estructurados, que normalmente se almacena de forma electrónica en un sistema informático.(Oracle, 2020)

Calidad: La calidad del producto software se puede interpretar como el grado en que dicho producto satisface los requisitos de sus usuarios aportando de esta manera un valor. Son precisamente estos requisitos (funcionalidad, rendimiento, seguridad, mantenibilidad, etc.) los que se encuentran representados en el modelo de calidad. (ISO - Organización Internacional de Normalización, 2025).

Framework: Es un marco o esquema de trabajo generalmente utilizado por programadores para realizar el desarrollo de software. Utilizar un framework permite agilizar los procesos de desarrollo ya que evita tener que escribir código de forma repetitiva, asegura unas buenas prácticas y la consistencia del código. (Arimetrics, 2024).

Ingeniería en Software: La ingeniería de software es una disciplina de ingeniería que se interesa por todos los aspectos de la producción de software, desde las primeras etapas de la especificación del sistema hasta el mantenimiento del sistema después de que se pone en operación. (Ingeniería de Software, Sommerville, 9na Edición, s. f.).

Mantenibilidad: Representa la capacidad del producto software para ser modificado efectiva y eficientemente, debido a necesidades evolutivas, correctivas o perfectivas. (Rodríguez et al., 2015)

Servidor Web: Un servidor web es un software que emplea el protocolo HTTP (Protocolo de Transferencia de Hipertexto) para proporcionar a los usuarios los archivos que componen las páginas web, en respuesta a las peticiones enviadas por los clientes HTTP de sus dispositivos. (Guillén & Moldes, s. f.).

SRS: Un SRS, o Especificación de Requisitos de Software, es un documento detallado que describe completamente un producto de software por desarrollar. Esta guía integral incluye su propósito, los procesos clave del negocio que respaldará, características, y parámetros esenciales de rendimiento. Esencialmente, actúa como un mapa que orienta el proceso de desarrollo y mantiene a todos alineados. (Durán-Alarcón et al., 2014).

Sistema: Un sistema es una combinación de medios (como personas, materiales, equipos, software, instalaciones, datos, etc.), siendo una unión de partes o componentes, conectados en una forma organizada integrados de tal forma que puedan desarrollar una determinada función en respuesta a

una necesidad concreta.(Matute et al., 2020)

Metodologías de desarrollo de software: Una metodología de desarrollo de software hace referencia a un conjunto de procesos y actividades que se llevan a cabo, con el objetivo de desarrollar un programa que satisfaga las necesidades cambiantes del usuario final. (Maida & Pacienzia, 2015)

Proyecto de investigación: Un documento con un enfoque metodológico, donde se describen y explican detalladamente los procesos que se ejecutarán, hipótesis a

alcanzar, bibliografías con los que cuenta una investigación en una determinada área, ya sea ciencias, las ciencias sociales, las humanidades, etc.(L. Díaz & María, 2005).

Planificación: Un proceso sistemático en el que primero se establece una necesidad, y acto seguido, se desarrolla la mejor manera de enfrentarse a ella, dentro de un marco estratégico que permite identificar las prioridades y determina los principios funcionales. (González & Chacón, 2007).

Cronograma: Una herramienta de gestión que presenta una lista de las tareas necesarias para llevar a cabo un proyecto en un orden secuencial, basado en la línea de tiempo. (Toscano, 2018).

Gestión de proyectos: Son las metodologías necesarias para planificar y dirigir los distintos procesos incluidos en un proyecto. La gestión de proyectos se basa en establecer, ejecutar y vigilar el cumplimiento de logros específicos, alcanzables, medibles y realistas que lleven a cumplir tareas útiles. (Pastor, 2009)

Artículos científicos: Comunicar los resultados de investigaciones, ideas y debates de una manera clara, concisa y fidedigna. (R. M. L. Díaz, 2016).

2.4 Legal

Constitución de la República del Ecuador (2008)

La Constitución del Ecuador proporciona un marco favorable para el uso y desarrollo de software libre:

- Artículo 16, numeral 2: Reconoce el derecho de todas las personas al "acceso universal a las tecnologías de información y comunicación" (CONSTITUCION 2008.pdf, s. f.-a).
- Artículo 322: Reconoce la propiedad intelectual de acuerdo con las condiciones que señale la ley, lo cual es compatible con las licencias de software libre (CONSTITUCION 2008.pdf, s. f.-b).
- Artículo 387, numeral 4: Establece que será responsabilidad del Estado "garantizar la libertad de creación e investigación en el marco del respeto a la

ética, la naturaleza, el ambiente, y el rescate de los conocimientos ancestrales" (CONSTITUCION 2008.pdf, s. f.-b).

Cumplimiento del Código Ingenios (2016)

De acuerdo con el Artículo 148 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, se establece lo siguiente:

"Para la contratación pública relacionada a software, las entidades contratantes del sector público deberán seguir el siguiente orden de prelación:

1. Software de código abierto que incluya servicios de desarrollo de código fuente, parametrización o implementación con un importante componente de valor agregado ecuatoriano;
2. Software en cualquier otra modalidad que incluya servicios con un componente mayoritario de valor agregado ecuatoriano;
3. Software de código abierto sin componente mayoritario de servicios de valor agregado ecuatoriano;
4. Software internacional por intermedio de proveedores nacionales.
5. Software internacional por intermedio de proveedores extranjeros. Además, el artículo señala que, en caso de no poder adquirir software de código abierto con valor agregado ecuatoriano, se debe justificar la adquisición de otras tecnologías ante el ente de Regulación correspondiente" («Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación», 2016)

Estatuto de la Universidad estatal de Bolívar (2022)

Artículo 35: "El Vicerrector de Investigación y Vinculación es la autoridad de la Universidad Estatal de Bolívar, responsable de la gestión de investigación y vinculación" (Universidad Estatal de Bolívar, 2022).

A partir de los artículos citados del Estatuto de la Universidad Estatal de Bolívar, se puede concluir que no existe ningún impedimento para la creación de software en el marco de las actividades académicas y de vinculación con la sociedad. El artículo 6 destaca el fomento del conocimiento, la ciencia y la tecnología, lo que respalda el desarrollo de proyectos tecnológicos, como la creación de software, para

resolver problemáticas sociales. Además, el artículo 35 establece que el Vicerrector de Investigación y Vinculación es responsable de la gestión de investigación y vinculación, lo que abarca el impulso de iniciativas que involucren el uso de tecnología y software en el desarrollo académico y social. Por tanto, la creación de software se alinea con los fines de la universidad y está plenamente permitida dentro de su marco institucional.

2.5 Georreferencial



Grafico 1.Ubicación del Departamento de Investigación de la UEB.

(Google Maps, s. f.)

País	Ecuador
Provincia	Bolívar
Cantón	Guaranda
Institución	Universidad Estatal de Bolívar en el Departamento de Investigación y Vinculación de la UEB
Dirección	UEB Laguacoto
Latitud, longitud	1.6136337595405443, -78.99768484156526

Tabla 1.Tabla Georreferencial

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3. Metodología de Desarrollo de Software

Manifiesto ágil

"Estamos descubriendo formas mejores de desarrollar software tanto por nuestra propia experiencia como ayudando a terceros. A través de este trabajo hemos aprendido a valorar:

- Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas
- Software funcionando sobre documentación extensiva
- Colaboración con el cliente sobre negociación contractual
- Respuesta ante el cambio sobre seguir un plan

Esto es, aunque valoramos los elementos de la derecha, valoramos más los de la izquierda" (*Principios del Manifiesto Ágil*, s. f.)

3.1 Metodología de Desarrollo de Software

Metodología Ágil	Ventajas
Scrum	● Ayuda a fomenta la colaboración y comunicación constante dentro del equipo. ● Tiene sprints cortos que permiten una rápida retroalimentación y mejoras continuas. ● Posee una alta adaptabilidad a cambios.

Kanban	● Permite una visualización clara del flujo de trabajo y tareas pendientes. ● Fomenta la mejora continua. ● Mejora la eficiencia al evitar la sobrecarga de trabajo. ● Tiene flexibilidad en la planificación y no tiene fechas rígidas.
XP	● Se caracteriza por tener comunicación constante entre el cliente y el desarrollador. ● Puede responder rápidamente a los cambios de requisitos. ● Tiene entregas pequeñas y frecuentes. ● Promueve el trabajo en pares. ● Es especialmente útil en proyectos con plazos de entrega cortos.
Lean	● Ayuda a la reducción de desperdicios. ● Se especializa en la entrega rápida de valor. ● Promueve una mejora continua. ● Posee gran flexibilidad y adaptabilidad a cambios.

Tabla 2.Comparativa de las metodologías para el desarrollo de software

3.2 Metodología XP (Programación Extrema)

En este proyecto, se aplicó XP para optimizar el desarrollo, garantizando calidad y eficiencia a través de iteraciones constantes, pruebas rigurosas y una comunicación fluida entre los miembros del equipo, a continuación, se describe como se aplicaron las fases de esta metodología para el desarrollo del proyecto.

Planeación: En esta fase, se utilizaron historias de usuario para recopilar los requerimientos necesarios para el desarrollo del proyecto. Esto permitió identificar las necesidades principales de los usuarios y definir un plan de iteraciones que guio el proceso de desarrollo. La planificación iterativa permitió adaptarse a cambios en los requerimientos y garantizar que el producto final cumpliera con las expectativas del cliente.

Diseño: Durante la fase de diseño, se crearon prototipos de interfaz que permitieron mostrar a los usuarios una representación visual del sistema, ayudando a definir una interfaz que se adaptara mejor a sus necesidades. Estos prototipos facilitaron la visualización de la estructura del sistema y permitieron obtener retroalimentación temprana, lo que hizo posible realizar ajustes antes de la implementación.

Codificación: En esta etapa, se aplicó la programación en parejas, lo que fomentó la colaboración y redujo la cantidad de errores en el código. Además, se siguió un proceso de iteración continua, permitiendo mejorar y optimizar el sistema de manera constante. La retroalimentación continua aseguró que el código se mantuviera de alta calidad y alineado con los requerimientos del usuario.

Pruebas: Se implementaron pruebas de aceptación para validar que el sistema cumpliera con las expectativas del usuario final. Además, se realizaron pruebas unitarias de manera continua para detectar errores tempranamente y garantizar el correcto funcionamiento del código. La automatización de pruebas aseguró que cada nueva iteración mantuviera la estabilidad del sistema.

3.3 Fases de Desarrollo de la metodología XP

La metodología Extreme Programming (XP) se caracteriza por su enfoque en la adaptabilidad y la entrega continua de valor al cliente a través de una serie de fases bien definidas. Estas fases, que incluyen planeación, diseño, codificación y pruebas, son fundamentales para garantizar un desarrollo eficiente y de alta calidad.

- Planeación: En esta etapa, se identificarán las historias de usuario. Estas son tarjetas donde se detallan las funcionalidades específicas del software a desarrollar.
- Diseño: En esta fase, se realizan las programaciones, para el diseño del software y la arquitectura.
- Codificación: En esta fase se desarrolló del sistema de acuerdo a los requerimientos establecidos.
- Pruebas: Se deben realizar pruebas automáticas continuamente. Al tratarse normalmente de proyectos a corto plazo, este testeo automatizado y constante es clave. Además, el propio cliente puede hacer pruebas, proponer nuevas pruebas e ir validando las mini-versiones" (Peralta Marini & Hilasaca Apaza, 2020)

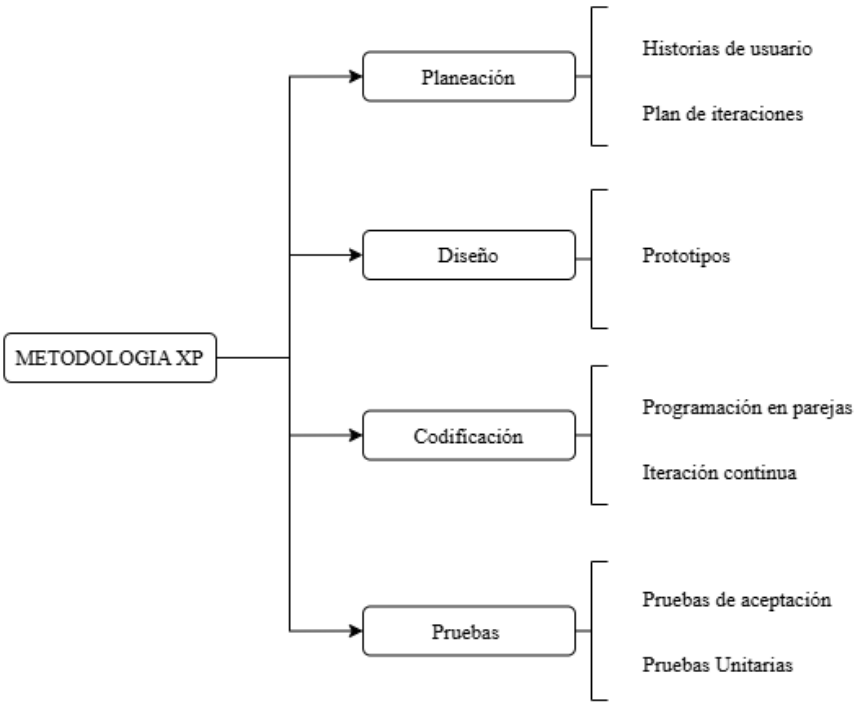


Grafico 2.Fases del desarrollo de la metodología XP

3.4 Ventajas de la metodología XP

(Cabezas Orellana, 2023) define las principales ventajas de la metodología XP en cuatro puntos clave:

1. “Entrega rápida de software funcional: La metodología XP permite una entrega continua de software funcional, lo que permite que el cliente obtenga una funcionalidad valiosa y utilizable a lo largo del proceso de desarrollo.
2. Adaptabilidad a los cambios: XP se adapta fácilmente a los cambios en los requisitos del cliente y en el entorno de desarrollo, lo que permite que el software se ajuste a las necesidades cambiantes del cliente.
3. Calidad del software: XP pone un fuerte énfasis en la calidad del software, asegurando que sea fácil de entender, mantener y mejorar.
4. Trabajo en equipo: La metodología XP promueve el trabajo en equipo y la comunicación constante y efectiva entre los miembros del equipo de desarrollo, el cliente y los usuarios finales, lo que garantiza que el software cumpla con los requisitos y necesidades del cliente”

Además de estas principales ventajas podemos definir otras como

- Aseguramiento de calidad: Las pruebas continuas, tanto unitarias como integrales, se integran en todo el proceso de desarrollo, lo que garantiza la calidad y reduce errores en el código.
- Colaboración y comunicación efectiva: Fomenta una estrecha colaboración entre desarrolladores y clientes, mejorando la comunicación y asegurando que el producto esté alineado con los objetivos del proyecto.

3.5 Técnicas e Instrumentos de Recopilación de Datos

Para la adquisición de requerimientos del software, se implementó dos técnicas de recolección de datos: entrevistas y observación que se describen en el anexo 4. Las entrevistas se seleccionaron por su capacidad para proporcionar información rica y contextualizada, esencial para entender las necesidades específicas de los usuarios y las características que debe cumplir el sistema. Estas fueron de tipo semiestructurado, combinando preguntas abiertas y cerradas. Las preguntas abiertas

permitieron a los participantes expresar sus ideas y necesidades de manera libre, facilitando la recopilación de requerimientos tanto funcionales como no funcionales.

Las entrevistas se realizaron con la encargada de la gestión de proyectos de investigación y la encargada de producción científica, buscando obtener información clave sobre:

1. **Requerimientos Funcionales:** Características específicas que el software debe cumplir, como la gestión de proyectos, asignación de tareas, seguimiento de plazos y recursos, y generación de informes.
2. **Requerimientos No Funcionales**: Expectativas relacionadas con el rendimiento, usabilidad, seguridad, e integración con otros sistemas.
3. **Limitaciones y Desafíos:** Identificación de posibles obstáculos en la implementación y uso del software, así como sugerencias para superarlos.

Para una mejor obtención de información, a su vez se aplicó la observación, la cual permitió analizar cómo se gestionan actualmente los procesos de control de proyectos de investigación en su entorno real. Esto ayudo a identificar patrones, ineficiencias y oportunidades de mejora en la automatización y optimización de tareas. La combinación de estas dos técnicas proporciono una visión integral y detallada de las necesidades y desafíos para el desarrollo del sistema.

CAPITULO IV

INGENIERÍA DEL PROYECTO

4.1 Análisis

4.1.1 Especificación de Requerimientos de Software

4.1.1.1 Introducción

Aquí se presentan los requerimientos del proyecto o también conocido como “ERS”, esto son muy importantes ya que ayudaron a la recolección de las especificaciones e información que ayudaran a la creación de la plataforma digital de para la gestión de proyectos de investigación. El análisis detallado de los

requerimientos permitió definir las funcionalidades clave, establecer los criterios de diseño y garantizó que la solución tecnológica responda a las necesidades del Departamento de Investigación y Vinculación de la Universidad Estatal de Bolívar

4.1.1.2Alcance del Producto

La plataforma digital fue diseñada para la optimizar la gestión de proyectos de investigación y producción científica en la Universidad Estatal de Bolívar. Permitió a los usuarios enviar su producción científica su revisión y validación por parte del administrador del sistema, una vez aprobada, se generaron certificaciones para los usuarios involucrados.

Facilito la administración de proyectos de investigación permitiendo una búsqueda más rápida y eficiente de la información. Esto mejora la organización, el acceso a datos relevantes y el correcto seguimiento de cada proyecto dentro del sistema.

4.1.1.3 Definiciones, Acrónicos y Abreviaturas

Acrónimos	**Definiciones**
ERS	Especificación de Requerimientos de Software
IEE	Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos
XP	Extreme Programming

Tabla 3.Definiciones Acrónimos y Abreviaturas

4.1.1.4 Referencias

Documento	**Referencias**
Especificación de Requisitos según el estándar de IEEE Std.830-1998 IEEE.	IEEE

Extreme Programming	XP

Tabla 4.Referencias

4.1.2 Descripción General del Producto

4.1.2.1 Perspectiva del producto

La plataforma digital es una herramienta diseñada como una solución integral que optimiza los procesos administrativos del Departamento de Investigación y Vinculación de la Universidad Estatal de Bolívar. Este sistema tiene una interfaz intuitiva y accesible para docentes, investigadores y administradores.

Este sistema está diseñado con una arquitectura escalable, adaptable, fácil de usar, de alta calidad y con robustas medidas de seguridad, lo que le permite satisfacer las necesidades actuales y futuras de los laboratorios y de la universidad, facilitando futuras mejoras e integraciones con otras herramientas académicas y administrativas.

4.1.2.2 Funciones del producto

La plataforma digital permite:

- Registro, actualización y seguimiento de proyectos.
- Asignación de responsables y participantes.
- Generación de informes de avance y finalización.
- Generación de reportes detallados sobre el estado de los proyectos y publicaciones
- Registro y almacenamiento de artículos científicos, libros, manuscritos, cartas de aceptación y proyectos de investigación.
- Envió de producción científica por parte del usuario.
- Revisión y validación de documentos por parte del administrador del sistema
- Generación de certificados de publicación, aceptación, autoría y participación.
- Motor de búsqueda optimizado y por filtros.
- Notificaciones a los usuarios de alertas o cambios.

4.1.2.3 Características de los usuarios

La plataforma digital está diseñada para atender varios usuarios con roles específicos cada uno, cada usuario tendrá diferentes permisos dependiendo su rol.

Tipo de usuario	**Función**
Administradores del sistema	o Crear y gestionar usuarios. o Supervisar el funcionamiento del sistema.
Encargada de proyectos de investigación.	o Registrar nuevos proyectos. De investigación. o Gestionar avances. o Subir avances de proyectos. o Generar informes. o Generación de certificados.
Encargada de producción científica	o Validación de producción científica. o Registro de producción científica. o Modificación de producción científica. o Calificación de manuscritos. o Generación de certificados.
Usuario del sistema	o Consultar participación en proyectos de investigación o Enviar producción científica. Consultar producción científica.

Tabla 5.Características de los usuarios

4.1.2.3Restricciones generales

La plataforma digital será de uso exclusivo para el departamento de Investigación y Vinculación de la Universidad Estatal de Bolívar.

Cumple con las siguientes restricciones generales.

- Debe ser usada a través de una conexión a internet.
- Debe ser compatible con navegadores web más usadas como (Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge).
- Ser escalable para el aumento de procesos y usuarios para el futuro
- Tener una interfaz intuitiva y fácil de usar.
- Se desarrollará utilizando tecnologías modernas como el framework de Laravel para el backend (Procesos del sistema y Angular para el frontend (Interfaz del usuario), y MySQL como base de datos.
- Los datos almacenados serán encriptados mejorando la seguridad de la información.

4.1.3 Requerimientos de Usuario

4.1.3.1 Historias de usuarios

Historias de Usuario #1	Login Encargadas, Docentes
Encargadas y Docentes	
Acceder a un sistema seguro mediante credenciales específicas	
Gestionar las funcionalidades relacionadas con los proyectos de investigación	
Validación • Validar que las credenciales ingresadas sean correctas. • Redirigir al panel de administración si las credenciales son válidas.	**Valor:**200 **Prioridad:**1 **Estimacion:**16

• Mostrar un mensaje de error en caso de que las credenciales sean incorrectas.	

Tabla 6.Historia de Usuario 1-Login

Historias de Usuario #2	Registro de Proyecto de Investigación
Encargada de proyectos investigación	
Registrar proyectos con toda la información necesaria	
Tener un control y seguimiento adecuado de los proyectos.	
Validación • Verificar que los campos obligatorios estén completos. • Comprobar que los datos ingresados tengan el formato correcto.	**Valor:150** **Prioridad:2** **Estimacion:**10

Tabla 7.Historia de Usuario 2-Registro de proyecto de investigación.

Historias de Usuario #3	Registro de Investigadores
Encargada de proyectos de Investigación.	
Registrar investigadores con sus datos completos	
Asociarlos a los proyectos de investigación	
Validación • Validar que los campos estén completos y correctos. (Los campos de nombre, cedula, cargo correo, celular e institución)	**Valor:**100 **Prioridad:3** **Estimacion:8**

• Verificar que los registros no se encuentren duplicados	

Tabla 8.Historia de Usuario 3-Registro de investigadores

Historias de Usuario #4	Consultar Proyectos
Encargada de proyectos de Investigación.	
Consultar los proyectos registrados en el sistema	
Supervisar su estado y avance	
Validación • Mostrar una lista de proyectos actualizada. • Aplicar filtros para realizar búsquedas específicas.	**Valor:**120 **Prioridad:5** **Estimacion:**12

Tabla 9.Historia de Usuario 4-Consultar proyectos

Historias de Usuario #5	Consultar Investigadores y Participantes
Encargada de proyectos de Investigación.	
Consultar los investigadores y participantes asociados a los proyectos	
Tener la información clara de los integrantes de cada proyecto.	
Validación • Mostrar una lista de investigadores y participantes de los proyectos. • Permitir aplicar filtros para realizar búsquedas específicas.	**Valor:**110 **Prioridad:6** **Estimacion:**10

Tabla 10.Historia de Usuario 5-Consulta de Investigadores

Historias de Usuario #6	Registro de Avance
Encargada de proyectos de Investigación.	
Registrar los avances de los proyectos en el sistema	
Llevar un seguimiento detallado del progreso de cada proyecto	
Validación • Verificar el código de proyecto y asociar que los datos de avance estén completos (fecha, descripción, porcentaje, etc.).	**Valor:**120 **Prioridad:8** **Estimacion:10**

Tabla 11.Historia de Usuario 6-Registro de avance de los proyectos

Historias de Usuario #7	Reporte de Proyectos
Encargada de proyectos de Investigación.	
Generar reportes de los proyectos	
Analizar y presentar la información de los proyectos almacenados	
Validación • Generar reportes con los datos correctos basados en los filtros seleccionados. • Permitir la descarga del reporte en formatos compatibles (PDF, Excel). • Verificar que el reporte incluya todos los campos requeridos.	**Valor:**130 **Prioridad:7** **Estimacion:12**

Tabla 12.Historia de Usuario 7-Reportes de proyectos

Historias de Usuario #8	Registro de Cierre de Proyecto
Encargada de proyectos de Investigación.	

Registrar el cierre de un proyecto en el sistema	
Indicar que el proyecto ha concluido y generar reportes finales	
Validación • Verifica que no exista información pendiente (Avances, publicaciones, etc.) antes de permitir el cierre del proyecto. • Registrar el cierre del proyecto con la resolución de consejo universitario	**Valor:**140 **Prioridad:8** **Estimacion:10**

Tabla 13.Historia de Usuario 8-Cierre del proyecto

Historias de Usuario #9	Elaboración de Certificado de Culminación de Proyecto
Encargada de proyectos de Investigación.	
Generar certificados para los proyectos culminados	
Poder entregar certificados a los integrantes de cada proyecto de investigación.	
Validación • Verificar que el investigador no tenga información pendiente de entregar • Evitar registros duplicados en la base de datos.	**Valor:**150 **Prioridad:1** **Estimacion:10**

Tabla 14.Historia de Usuario 9-Generación de certificados de proyectos de investigación

Historias de Usuario #10	Consulta de Proyecto de Investigación

Docente investigador	
Consultar los proyectos de investigación en los que estoy participando.	
Conocer su información y estado actual	
Validación • Validar que la búsqueda permita aplicar filtros como estado del proyecto, investigador asociado, y palabra clave.	**Valor:**100 **Prioridad:1** **Estimacion:8**

Tabla 15.Historia de Usuario 10-Consulta de proyectos de investigación

Historias de Usuario #11	Registro de Producción Científica
Docente Investigador	
Registrar los productos de publicaciones científicas generados por los proyectos de investigación	
Enviar mis artículos.	
Validación • Verificación del código del proyecto • Registrar y comprobar los campos obligatorios (título, autores, fecha, tipo de producción) estén completos.	**Valor:**140 **Prioridad:3** **Estimacion:12**

Tabla 16.Historia de Usuario 11-Registro de producción científica

Historias de Usuario #12	Consulta de Producción Científica
Docente investigador	
Consultar publicaciones aceptadas y publicados.	

Acceder a información mis publicaciones.	
Validación • Validar que los filtros de búsqueda permitan filtrar por fecha, autor, tipo de producción y palabra clave.	**Valor:90** **Prioridad:2** **Estimacion:8**

Tabla 17.Historia de Usuario 12-Consulta de producción científica

Historias de Usuario #13	Validación de Producción Científica
Encargada de producción científica.	
Validar producción científica	
Garantizar que las producciones científicas cumplan con los criterios de calidad y consistencia necesarios.	
Validación • Verificar que todos los campos requeridos estén completos. • Comprobar que los datos ingresados sean correctos • Asegurar que no existan duplicados basándose en el título, autores y fecha de publicación.	**Valor: 200** **Prioridad: 8** **Estimación: 12**

Tabla 18.Historia de Usuario 13-Validación de producción científica

Historias de Usuario #14	Consulta de Producción Científica
Encargada de producción científica	
Consultar la producción científica registrada por filtros	
Poder llevar un mejor control de la producción científica.	

Validación • Validar que la búsqueda permita filtrar por fecha, autor, tipo de producción, nombre del proyecto. • Validar que los resultados se ordenen cronológicamente según los criterios seleccionados.	**Valor:**150 **Prioridad:9** **Estimacion:10**

Tabla 19.Historia de Usuario 14-Consulta de producción científica

Historias de Usuario #15	Elaboración de Certificados
Encargada de producción científica	
Generar certificados de producción científica.	
Poder entregar certificados a los autores de la producción científica.	
Validación • Validar que la producción científica esté registrada antes de generar el certificado.	**Valor:**130 **Prioridad:3** **Estimación :10**

Tabla 20.Historia de Usuario 15-Generación de certificados de producción científica

4.1.3.2 Requerimientos no funcionales

La elaboración de estos requerimientos se realizó siguiendo las directrices de la norma ISO/IEC/IEEE 29148:2018, que proporciona un marco estructurado para identificar, documentar y validar las funcionalidades del sistema.

4. Identificación del requerimiento	RNF-01

Nombre del requerimiento	Rendimiento
Descripción del requerimiento.	El sistema debe ofrecer tiempos de respuesta óptimos: las búsquedas deben ejecutarse en menos de 3 segundos, la carga de páginas debe ser menor a 2 segundos y las operaciones de guardado no deben exceder los 5 segundos.

Tabla 21.Requerimiento no funcional 1-Rendimiento

Identificación del requerimiento	RNF-02
Nombre del requerimiento	Seguridad
Descripción del requerimiento.	El sistema debe implementar protocolos de seguridad robustos que incluyan encriptación de contraseñas etc.

Tabla 22.Requerimiento no funcional 2-Seguridad

Identificación del requerimiento	RNF-03
Nombre del requerimiento	Usabilidad
Descripción del requerimiento.	La interfaz debe ser intuitiva y fácil de usar, con mensajes claros de error y éxito. El sistema debe ser accesible desde diferentes navegadores y dispositivos3.

Tabla 23.Requerimiento no funcional 3-Usabilidad

Identificación del requerimiento	RNF-04
Nombre del requerimiento	Disponibilidad.
Descripción del requerimiento.	El sistema debe estar disponible siempre que se lo necesite.

Tabla 24.Requerimiento no funcional 4-Disponibilidad

Identificación del requerimiento	RNF-05
Nombre del requerimiento	Compatibilidad.
Descripción del requerimiento.	El sistema debe ser compatible con los navegadores más comunes en sus últimas dos versiones principales.

Tabla 25.Requerimiento no funcional 5-Compatibilidad

4.1.3.2 Requerimientos de interfaz

La interfaz tiene que ser intuitiva y fácil de usar, permitiendo que el usuario identifique rápidamente las secciones y herramientas disponibles. Además, debe contar con una paleta de colores y tipografías que se adapten a de la página de la universidad. Es fundamental que el diseño sea responsivo, adaptándose sin problemas a diferentes dispositivos y resoluciones de pantalla. La plataforma deberá ser compatible con los navegadores más utilizados, como Brave, Firefox 9, Microsoft Edge y Google Chrome. La navegación debe ser fluida y lógica, minimizando la curva de aprendizaje para nuevos usuarios. Se ofrecerá retroalimentación inmediata mediante notificaciones y mensajes que confirmen las acciones del usuario. Finalmente, se implementarán pautas de accesibilidad para garantizar que el sistema sea usable por personas con diversas capacidades.

4.2 Diseño

4.2.1 Arquitectura del Software

El sistema web está alojado en un servicio de hosting, utilizará una base de datos MySQL para la gestión de información y se desarrollará bajo el patrón de arquitectura **cliente-servidor**.

Cliente:
Es la aplicación o interfaz que interactúa directamente con el usuario final. Su función principal es enviar solicitudes al servidor y mostrar los resultados obtenidos. En este caso, el cliente será una interfaz web accesible desde navegadores (como Chrome o Firefox), diseñada para garantizar una experiencia de usuario intuitiva y receptiva.

Servidor:
Es el componente central que procesa las solicitudes del cliente, gestiona la lógica y se comunica con la base de datos MySQL. Funciona como un entorno de alto rendimiento alojado en el hosting, encargado de:

- Validar y autenticar las peticiones del cliente.
- Ejecutar operaciones CRUD (Crear, Leer, Actualizar, Eliminar) en la base de datos.
- Garantizar la seguridad de los datos mediante protocolos como HTTPS y encriptación.

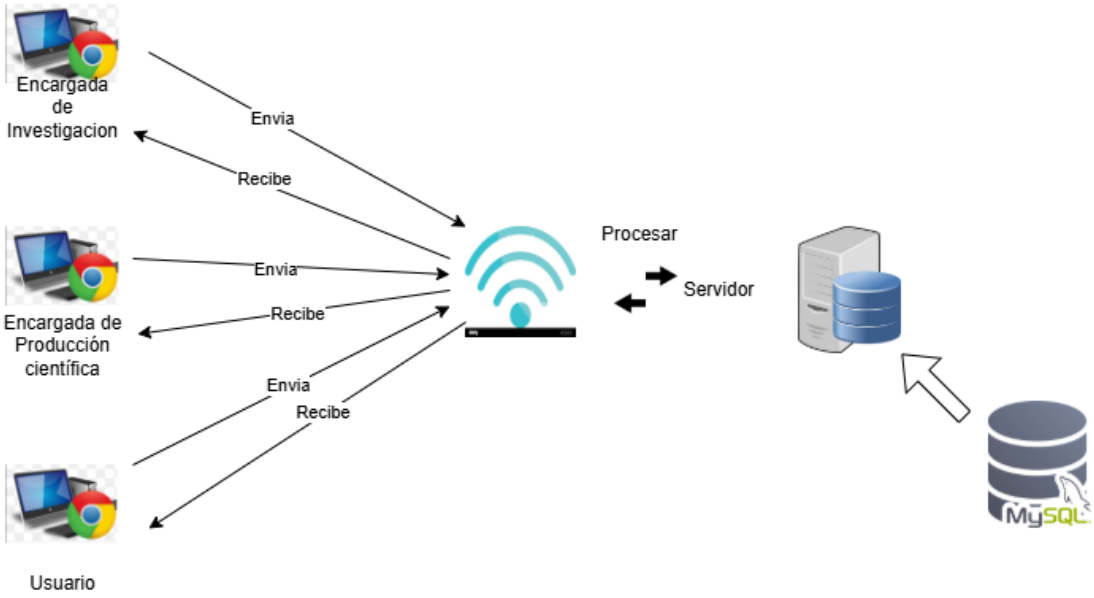


Grafico 3.Arquitectura del Software

4.2.2 Diagramas

Para el desarrollo de esta plataforma se realizaron diferentes diagramas que ayudaron a una mejor comprensión de las funciones que tendrá la plataforma

4.2.2.1 Diagrama de Caso de Uso

El diagrama de casos de uso muestra la interacción entre los usuarios y el sistema, destacando sus principales funciones y procesos. Facilita la comprensión del alcance y asegura que cumpla con los requerimientos establecidos.



Grafico 4.Diagrama de caso de uso general del sistema

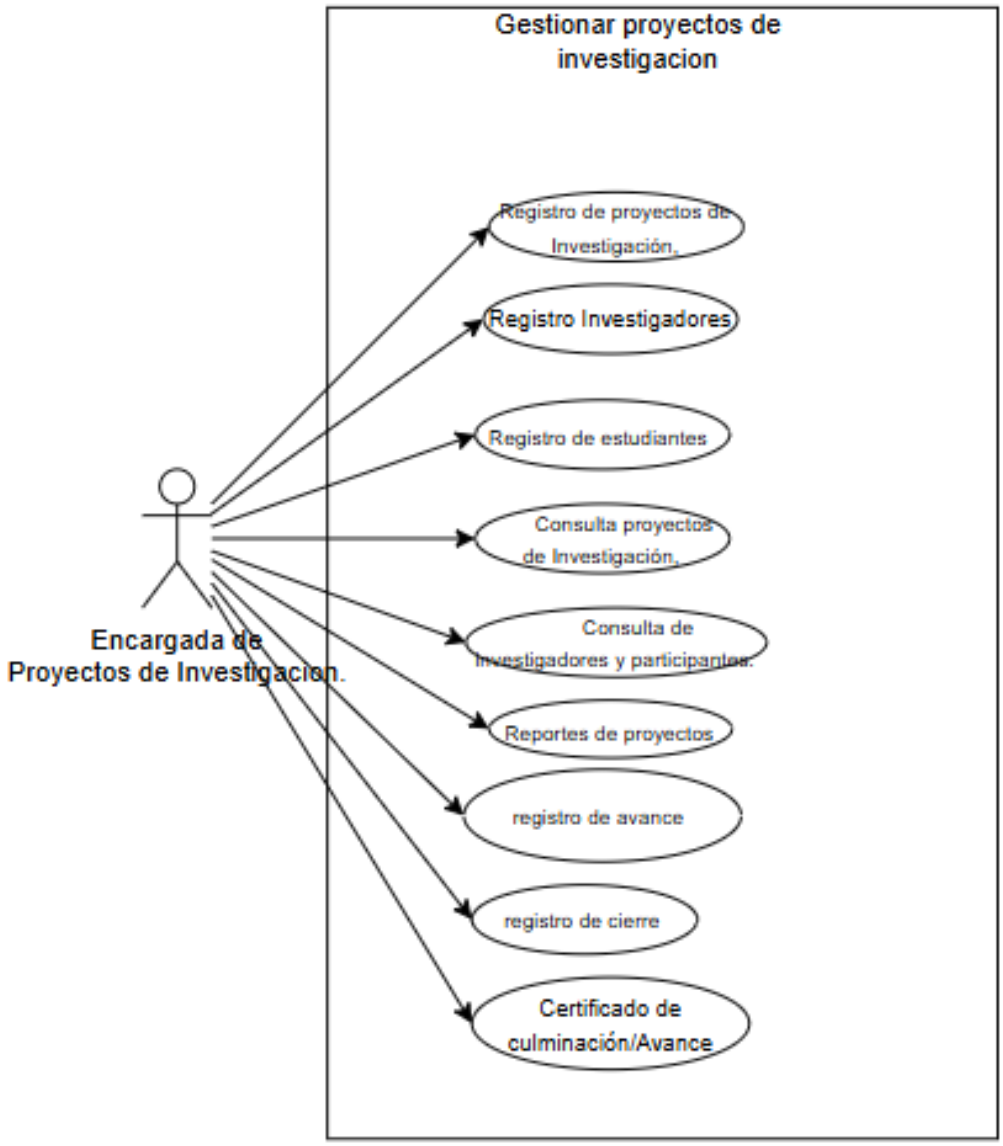


Grafico 5.Caso de uso Gestión de proyectos de Investigación

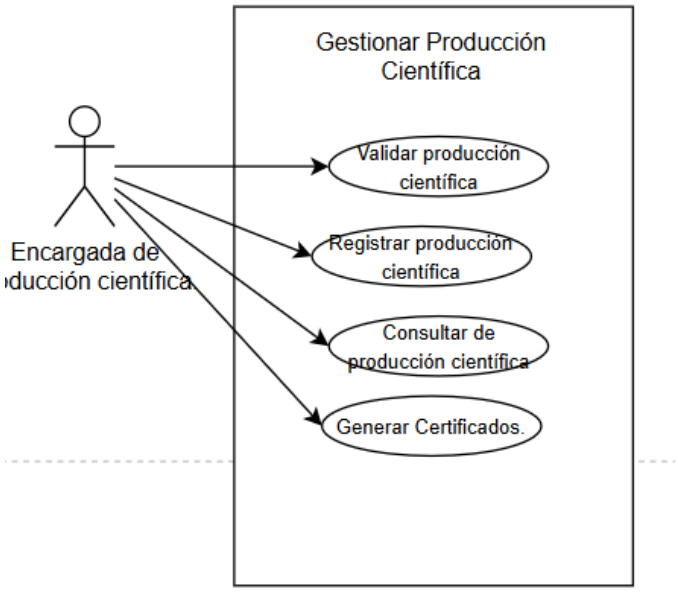


Grafico 6.Caso de uso Gestión de producción científica

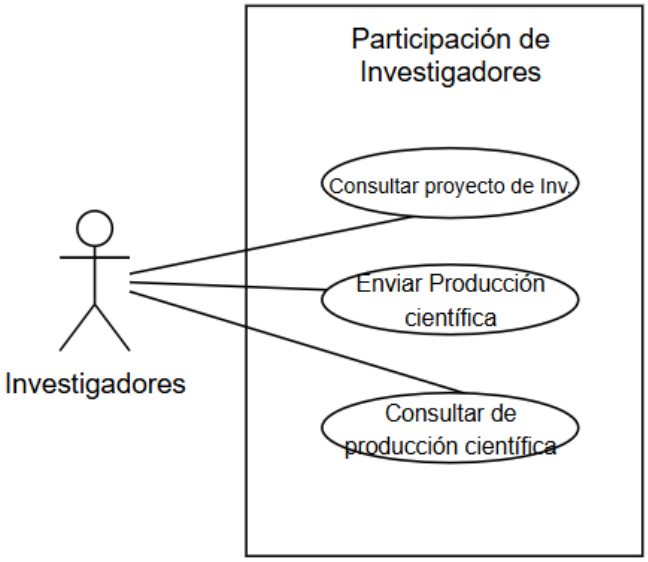


Grafico 7.Caso de uso Participación de Investigadores

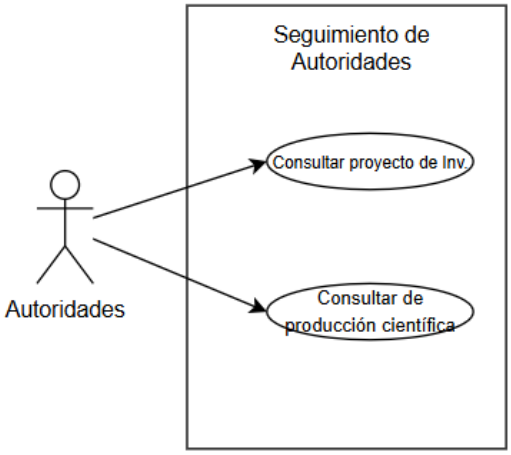


Grafico 8.Caso de uso Seguimiento de autoridades

4.2.2.2 Diagrama de Secuencia

El diagrama de secuencia representa el flujo de interacción entre los actores y el sistema, detallando el orden y la secuencia de los mensajes para cada proceso.

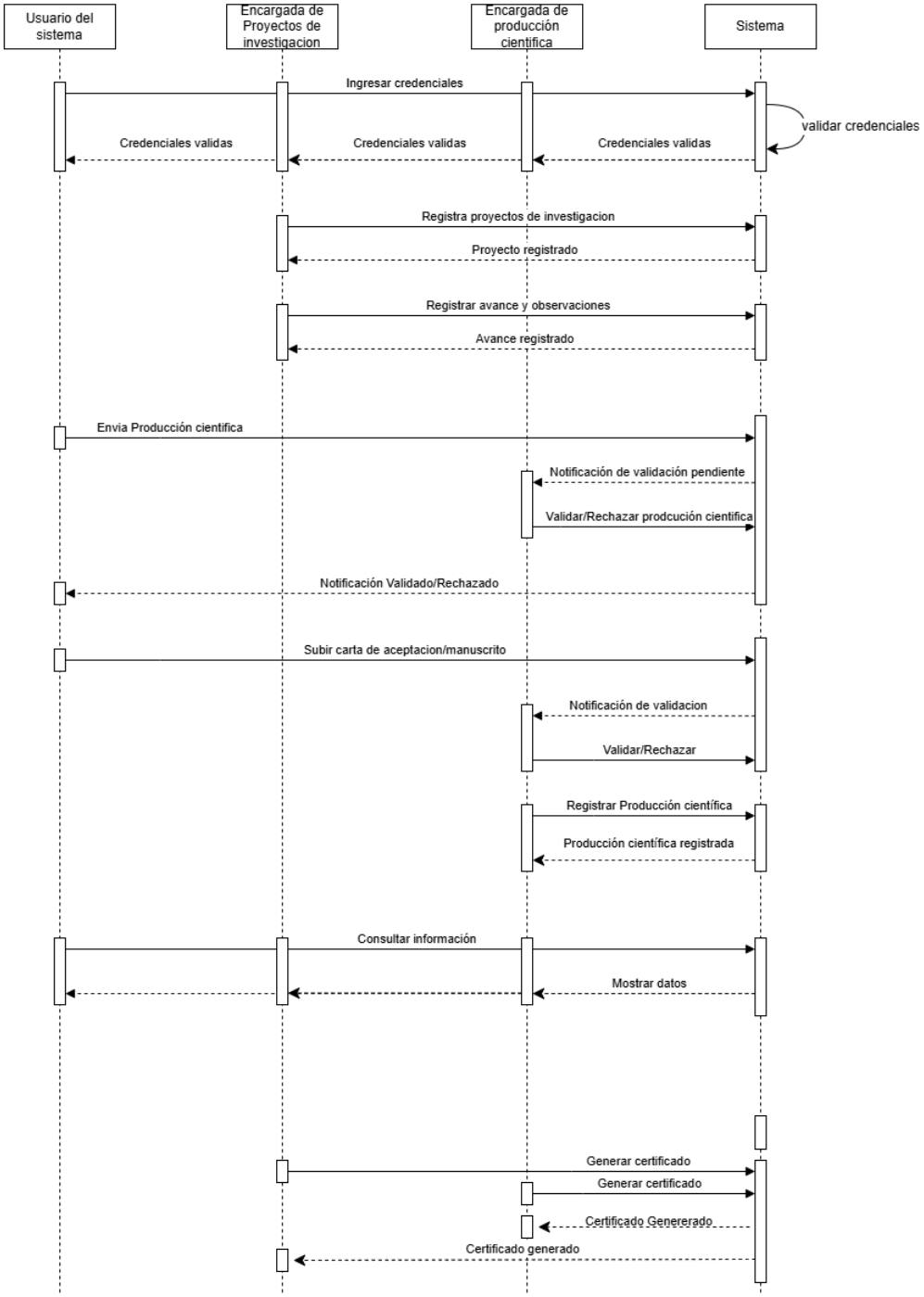
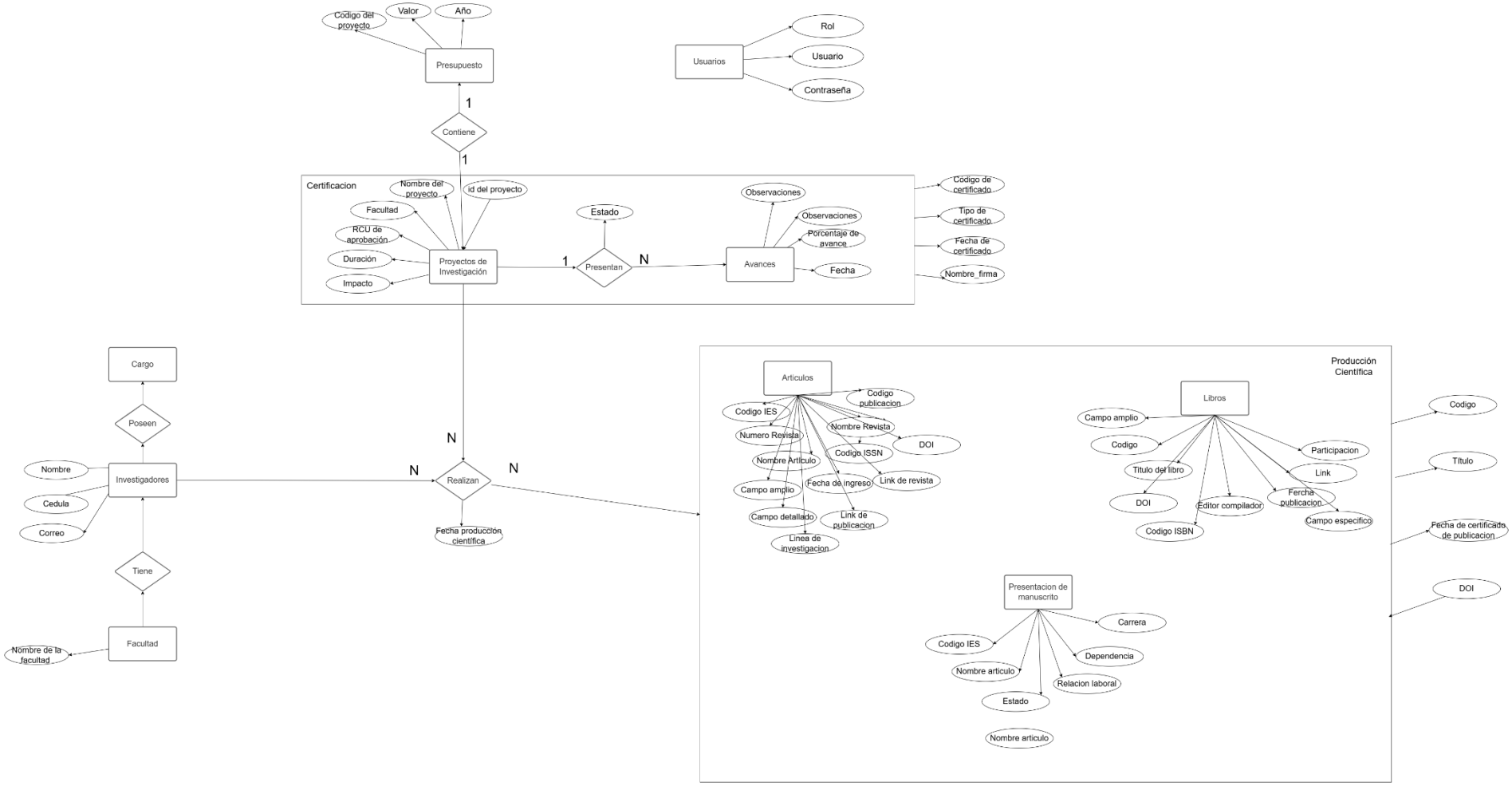


Grafico 9.Diagrama de Secuencia general del sistema.

4.2.2.3 Diagrama Entidad Relación

Grafico 10.Diagrama Entidad-Relación.



4.2.3.1 Patrón de navegación

La navegación de nuestro sistema se ha estructurado en función de los roles de usuario, de modo que cada persona cuente con un menú y submenús específicos. Esto facilita el acceso y la gestión de la información pertinente a sus responsabilidades dentro de la plataforma.

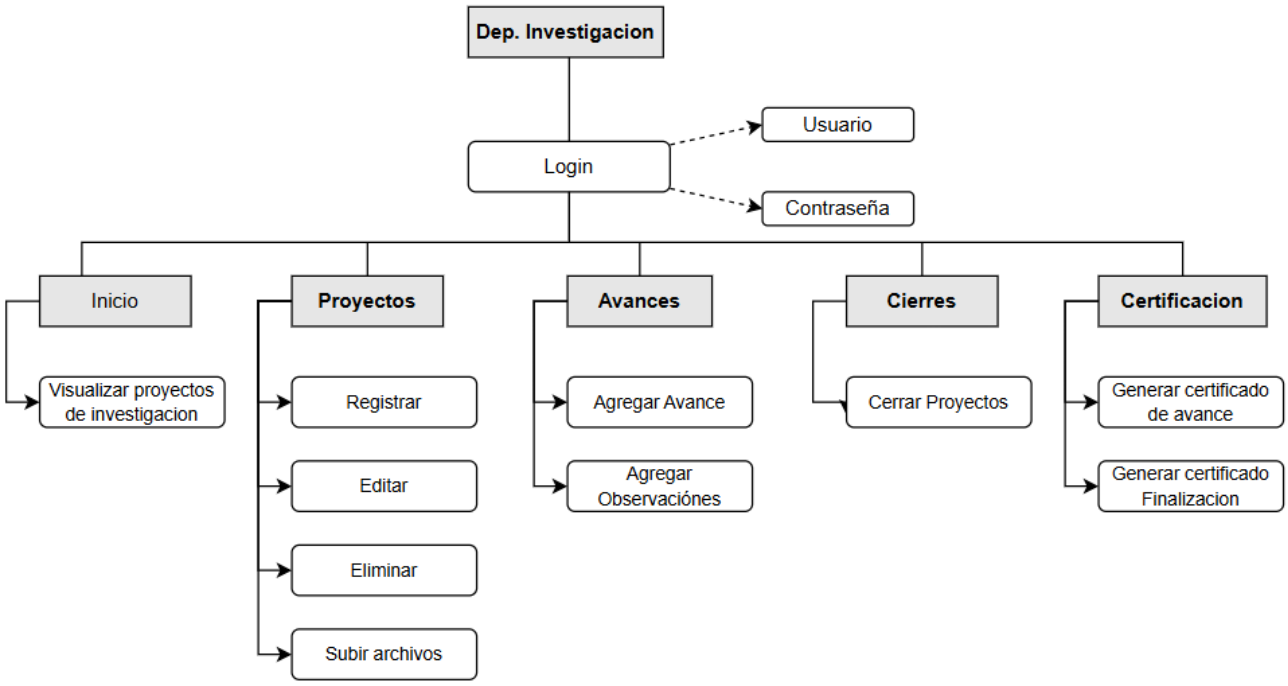


Grafico 11.Diagrama de Navegación de la Encargada del departamento de Investigación.

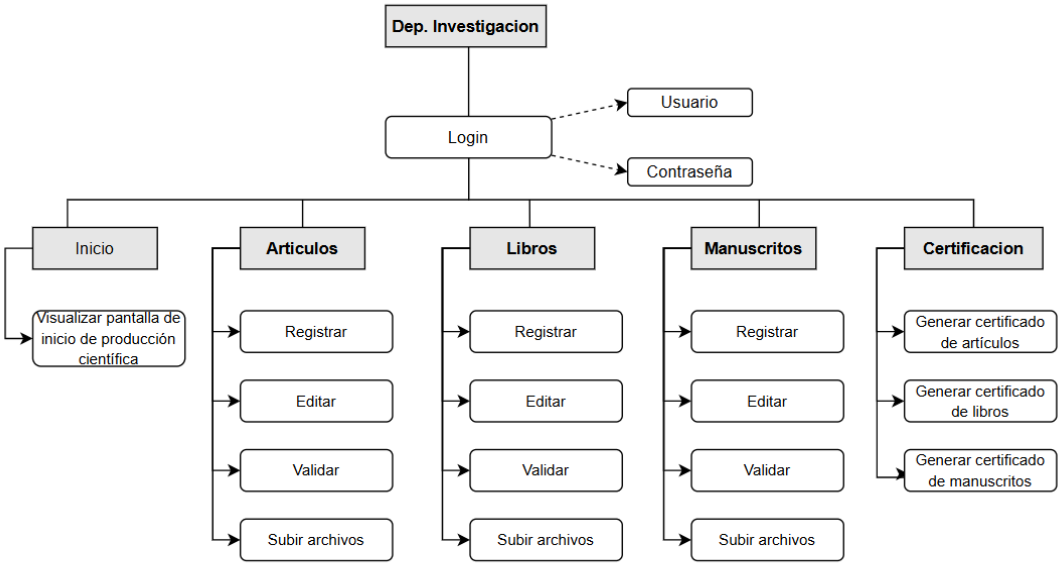


Grafico 12.Diagrama de Navegación de la encargada de producción científica.

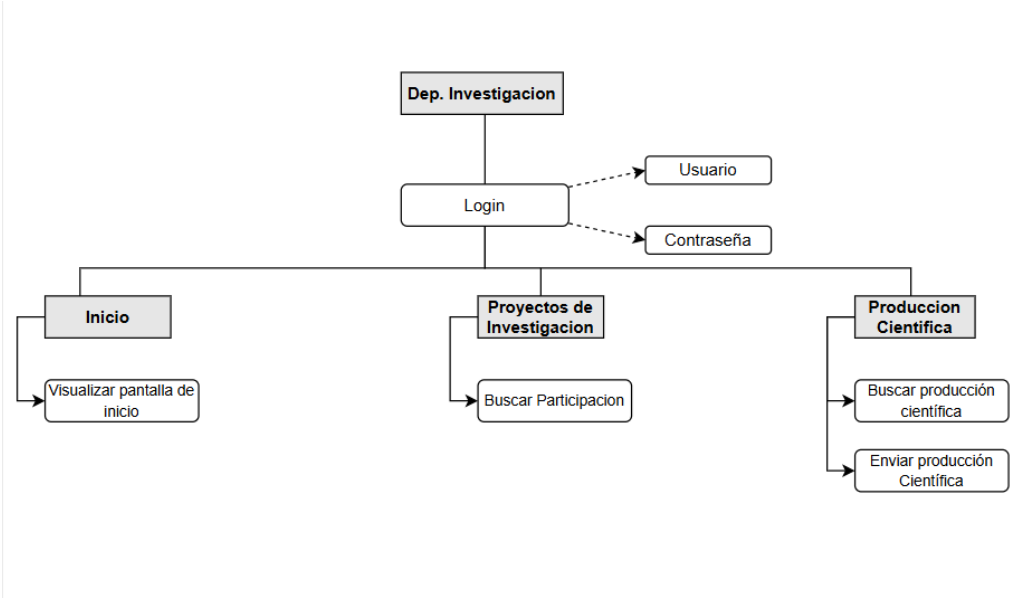


Grafico 13.Diagrama de Navegación de los Usuarios.

4.2.3.2 Interfaz de Pantallas

Grafico 14.Logotipo del departamento de Investigación.

Pantalla Inicio de Sesión

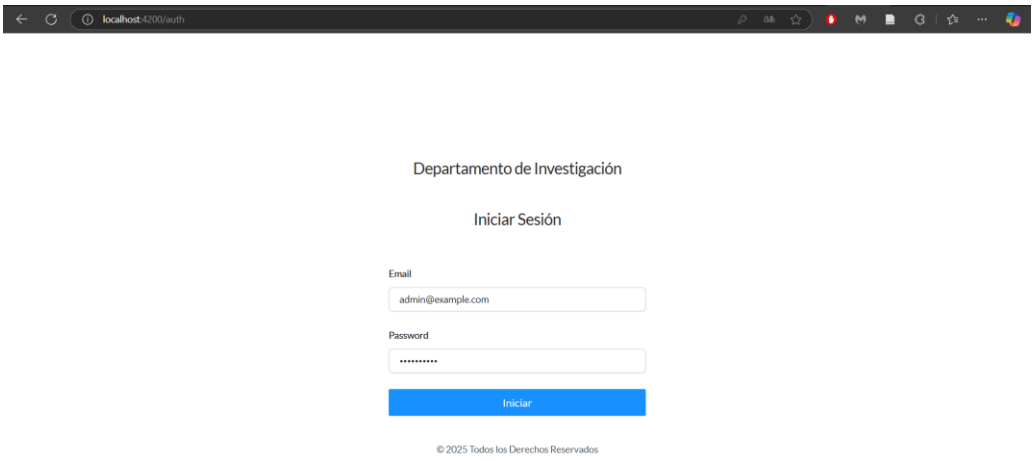


Grafico 15.Pantalla de Inicio de Sesión.

Pantalla principal de los Proyectos de Investigación.

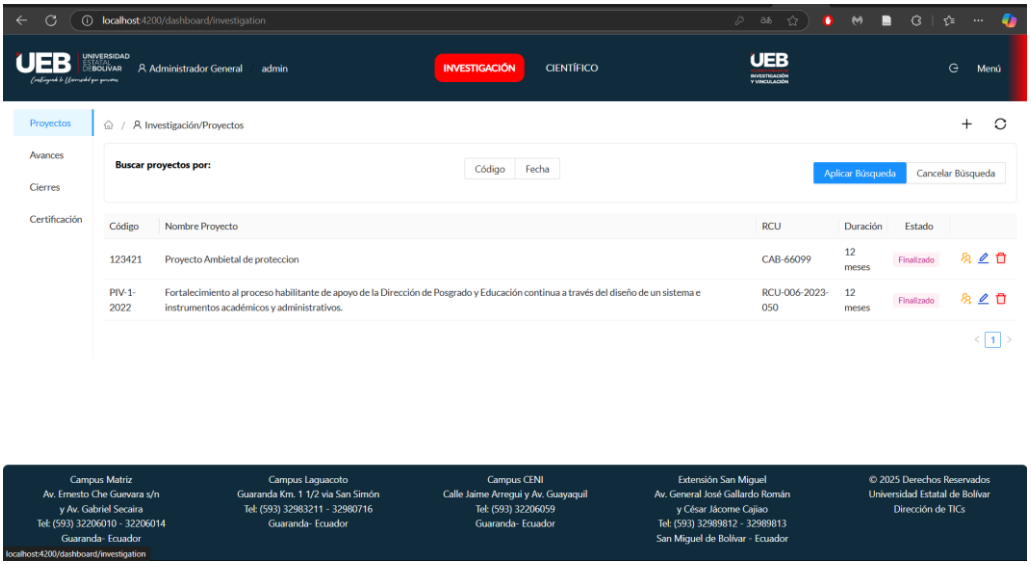


Grafico 16.Pantalla Principal del módulo de Investigación.

Subir Nuevo Proyecto de Investigación.

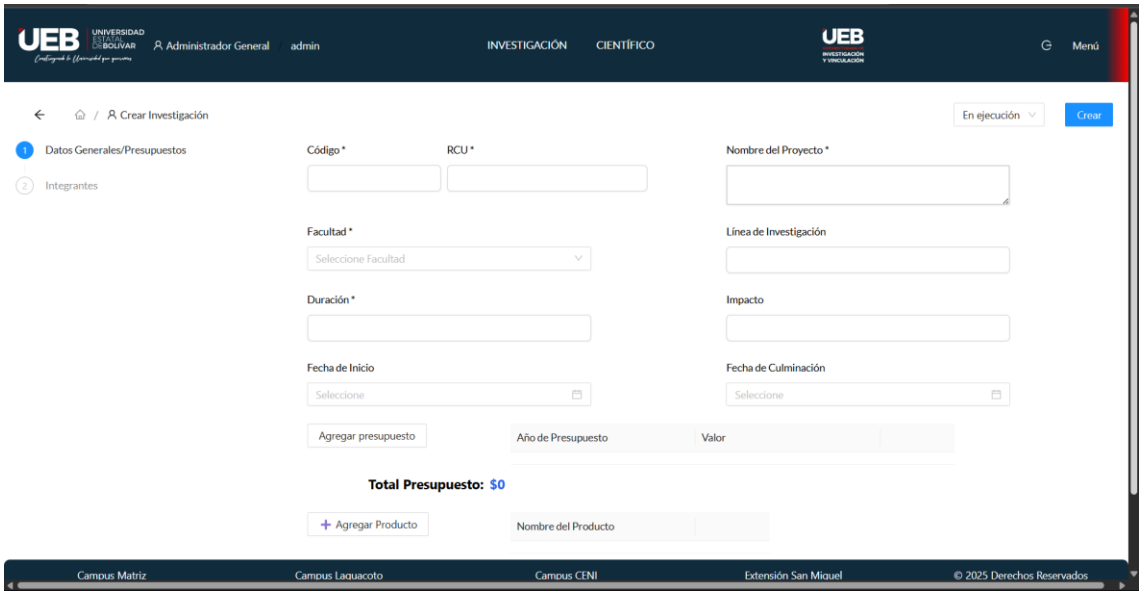


Grafico 17.Pantalla de creación de proyectos de Investigación.

Colocar avances y Observaciones de los proyectos de investigación.

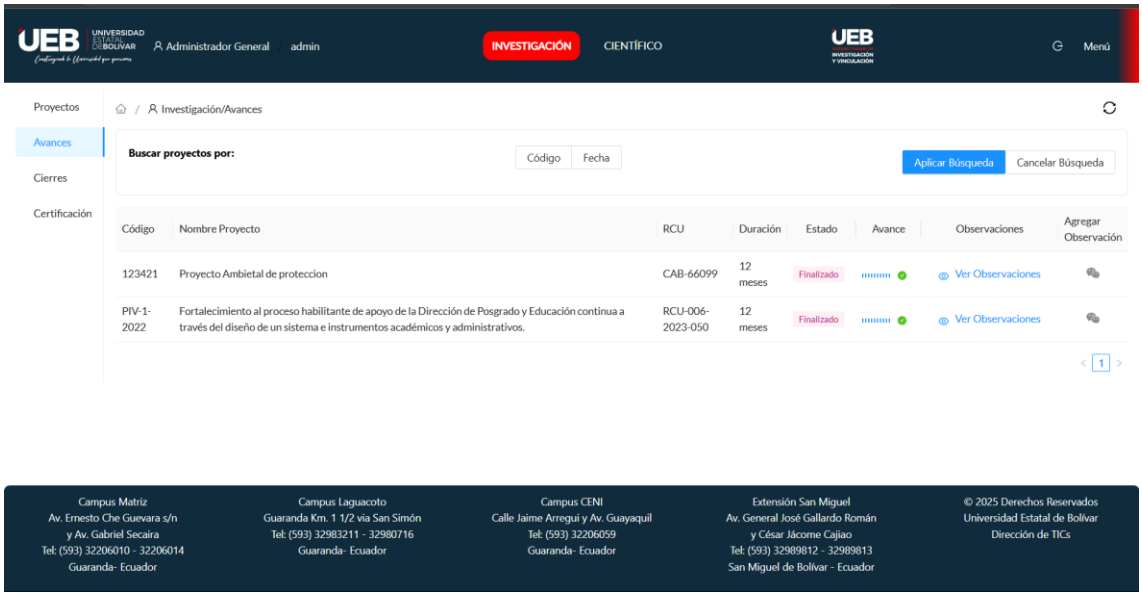


Grafico 18.Pantalla de gestionar avances de un proyecto.

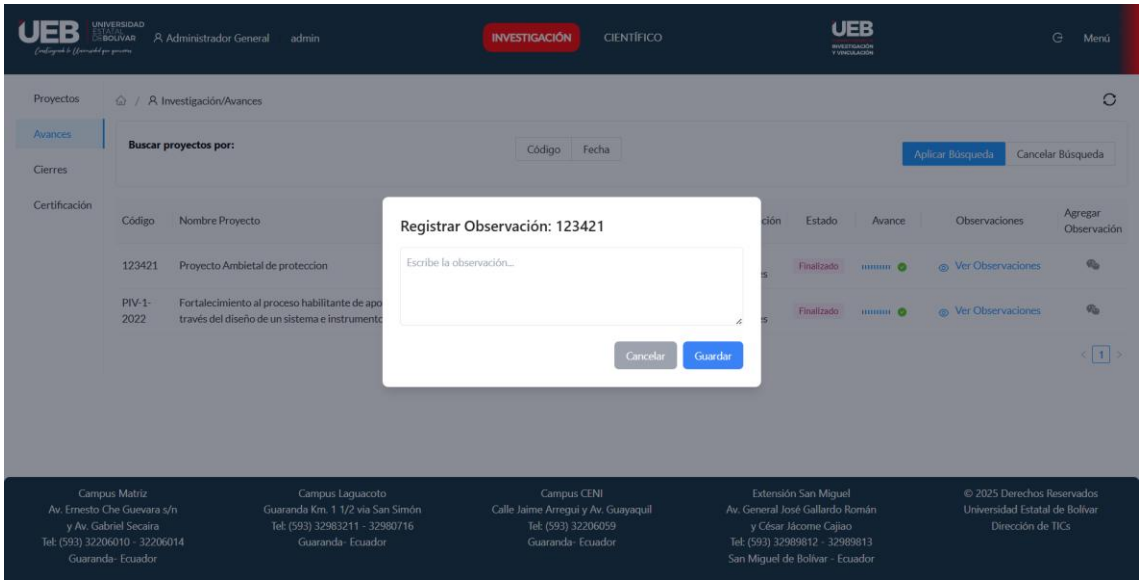


Grafico 19.Pantalla colocación de observaciones de un proyecto.

Cierre de proyectos de Investigación.

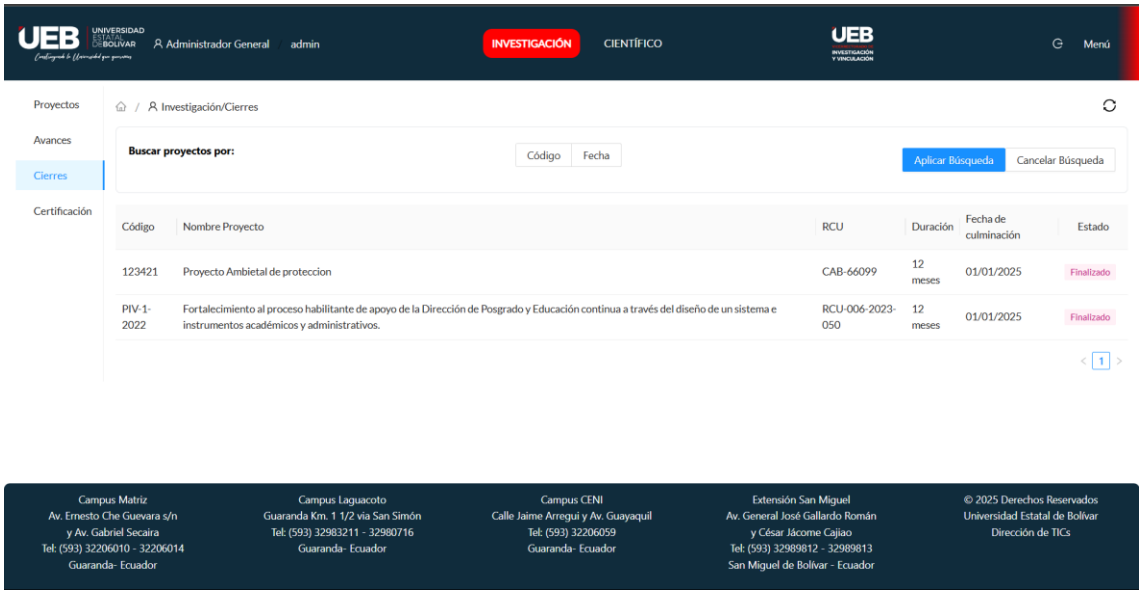


Grafico 20.Pantalla de cierre de proyectos de investigación.

Generación de certificados de Investigación.

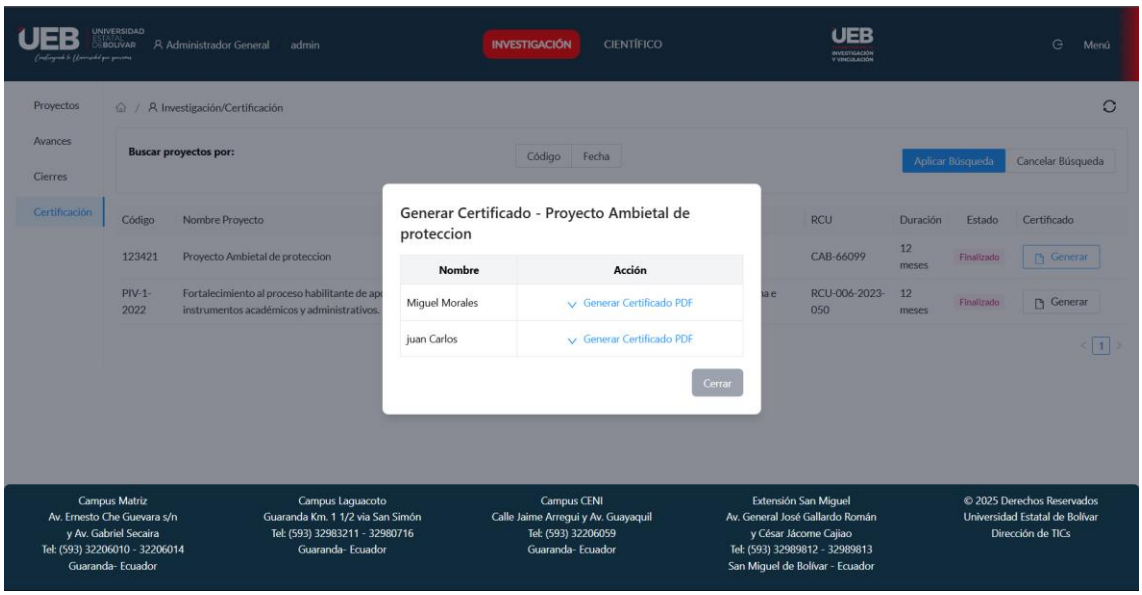


Grafico 21.Pantalla de generación de certificados de avance y de cierre.

Pantalla de inicio Modulo de producción científica.

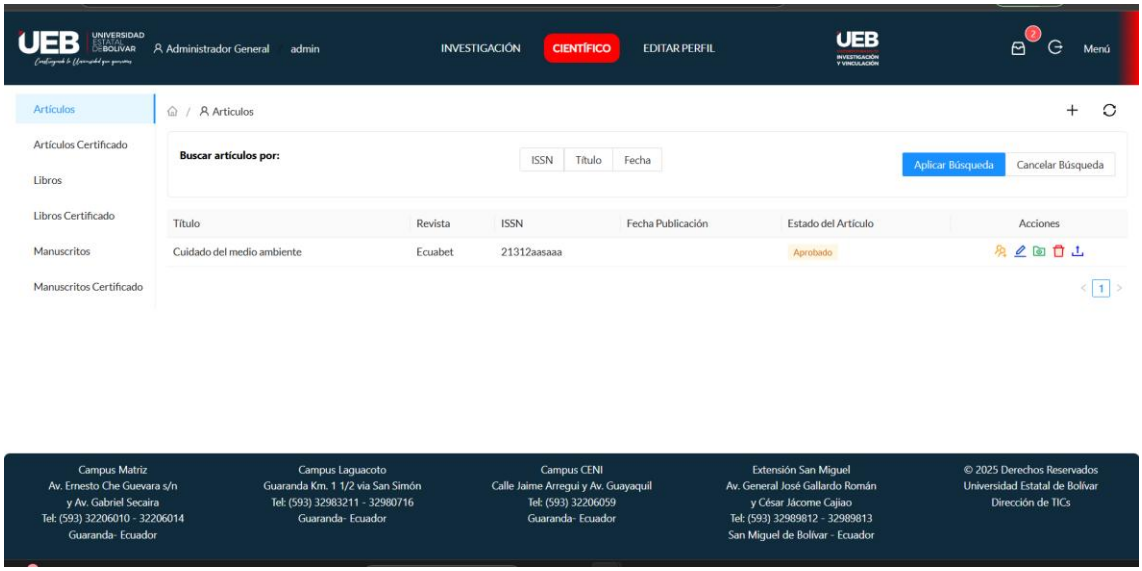


Grafico 22.Pantalla de inicio del módulo de producción científica.

Pantalla de para subir un nuevo artículo de producción científica.

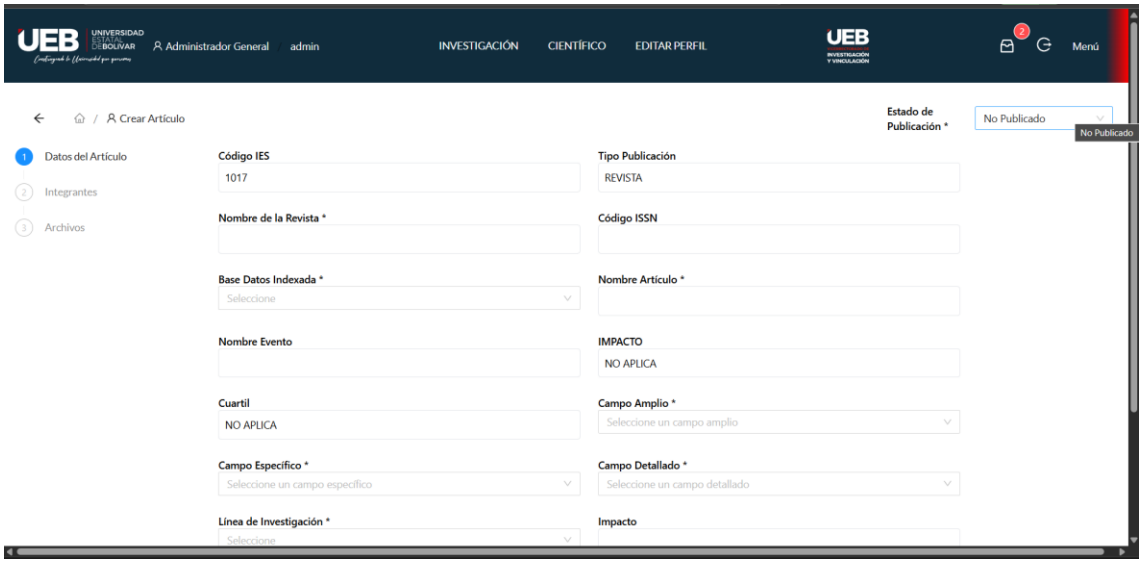


Grafico 23.Pantalla para subir un nuevo artículo de producción científica.

Pantalla de para subir un nuevo libro de producción científica.

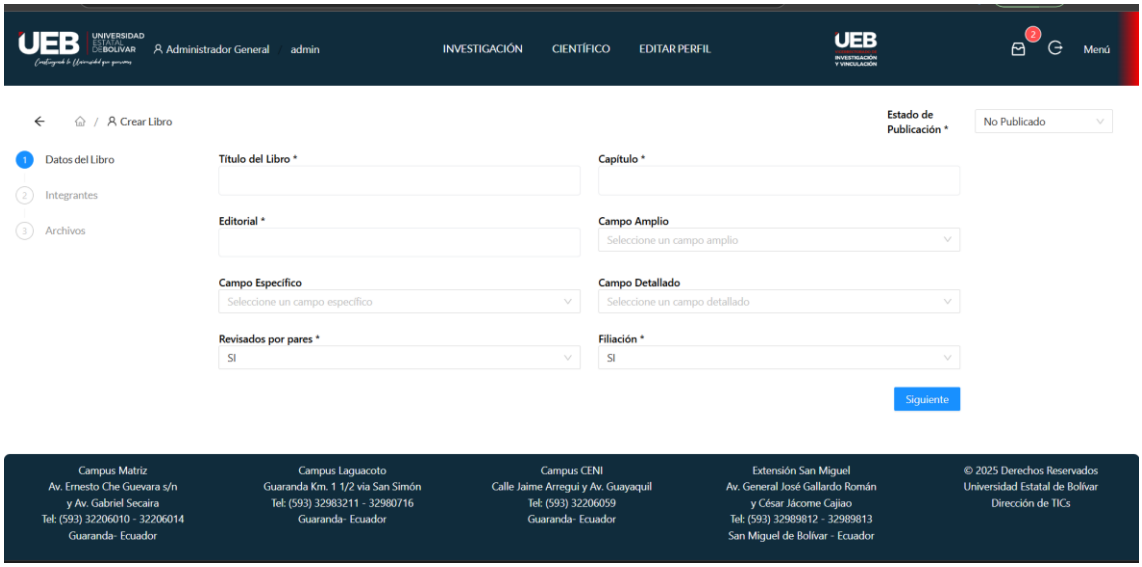


Grafico 24.Pantalla para subir un nuevo libro de producción científica.

Pantalla de para subir un nuevo manuscrito de producción científica.

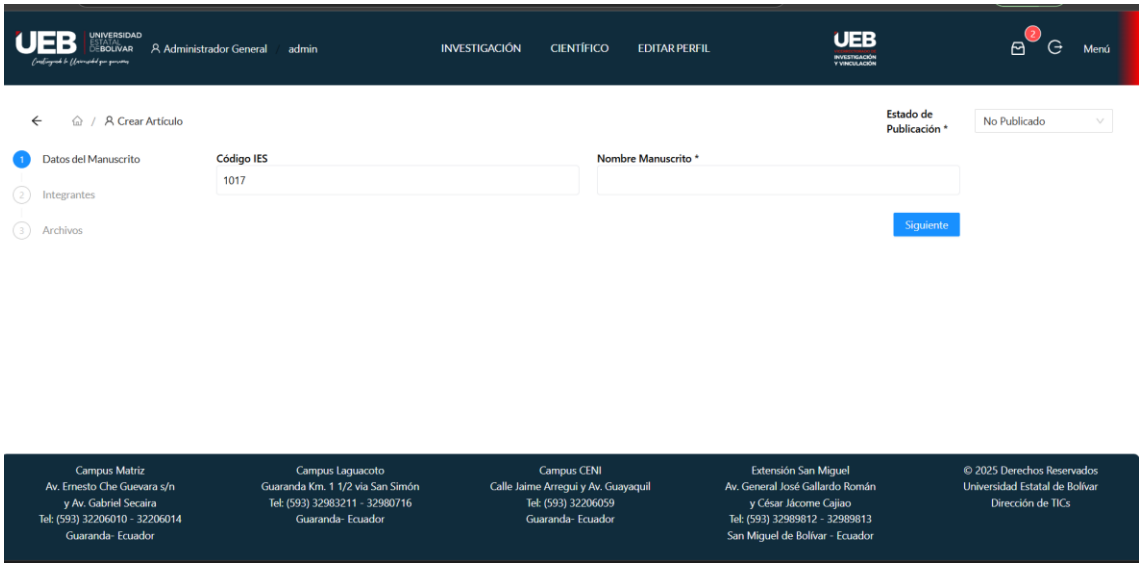


Grafico 25.Pantalla para subir un nuevo manuscrito de producción científica.

4.3 Programación

4.3.1 Definición del objetivo

El objetivo de este proyecto tecnológico es el desarrollo una plataforma digital donde se optimice la gestión de proyectos de investigación en el Departamento de Investigación y Vinculación de la Universidad Estatal de Bolívar. La plataforma

permitirá centralizar y automatizar los procesos de registro, seguimiento, certificación de proyectos de investigación y producción científica.

Facilitando la gestión documental, mejorara la seguridad y accesibilidad de la información. A través de esta solución se busca proporcionar una herramienta eficiente y de fácil uso que permita gestionar de manera efectiva las actividades.

4.3.2 Análisis del problema

El principal problema es la gestión de proyectos de investigación y producción científica en la Universidad Estatal de Bolívar que se realiza mediante hojas de cálculo, documentos físicos y archivos digitales dispersos. Esto entorpece el acceso a la información, incrementa la posibilidad de errores y genera retrasos en la entrega de informes o certificados.

4.3.3 Diseño del Algoritmo

Los algoritmos presentados a continuación describen la interacción de los usuarios con cada módulo de la plataforma digital. Para una mejor comprensión se han incluido diagramas de flujo que ilustran de manera visual los procesos

Iniciar sesión

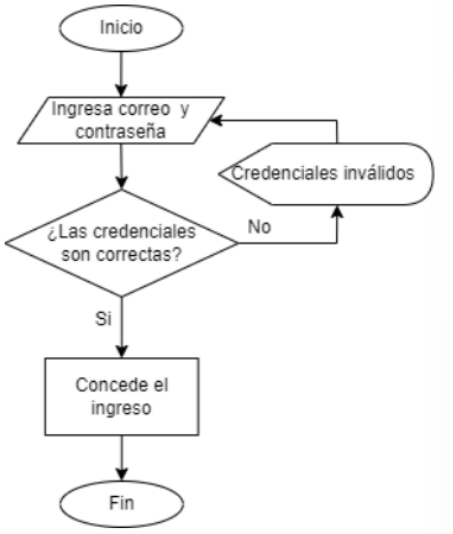


Grafico 26.Algoritmo inicio de sesión.

Registro de Proyecto de Investigación

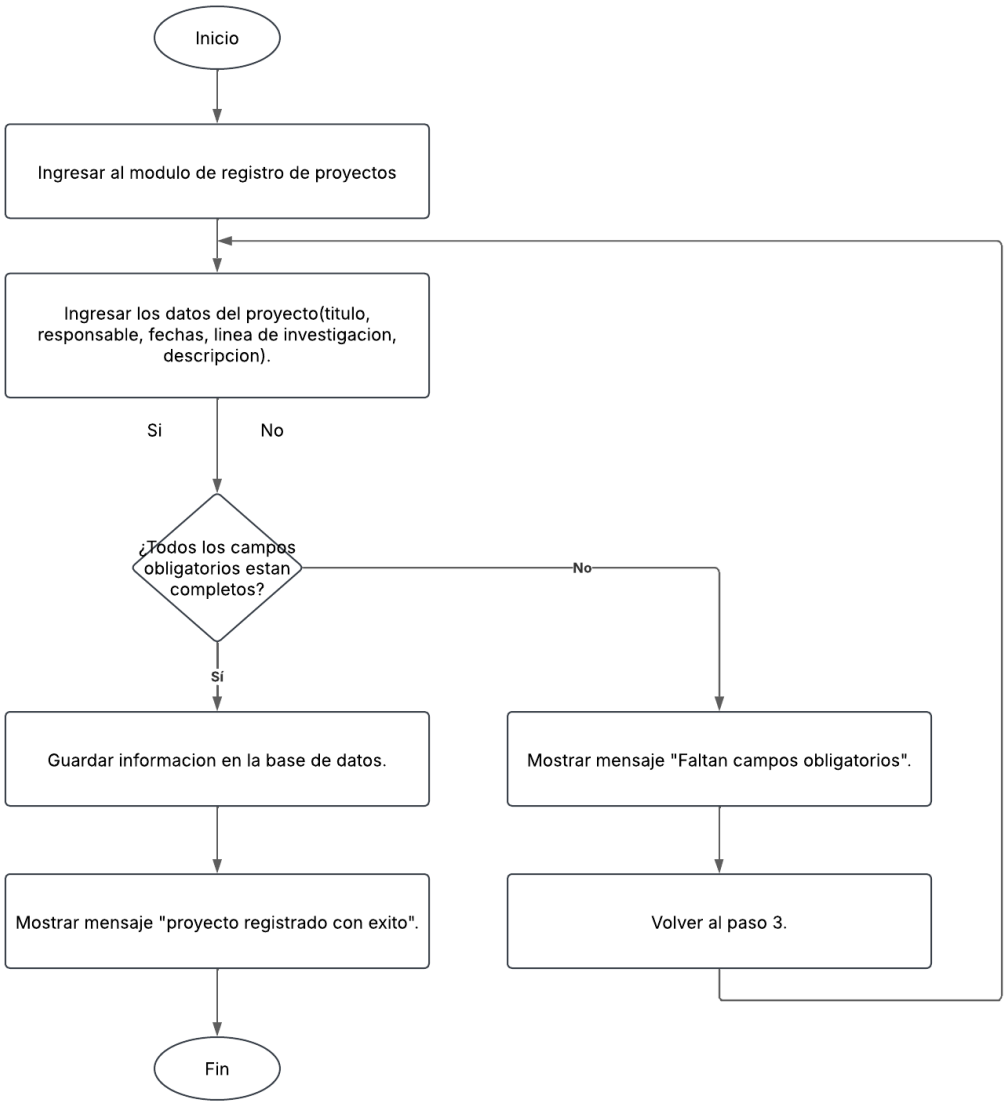


Grafico 27.Algoritmo registro de proyectos de investigación

Consulta de Proyectos de Investigación

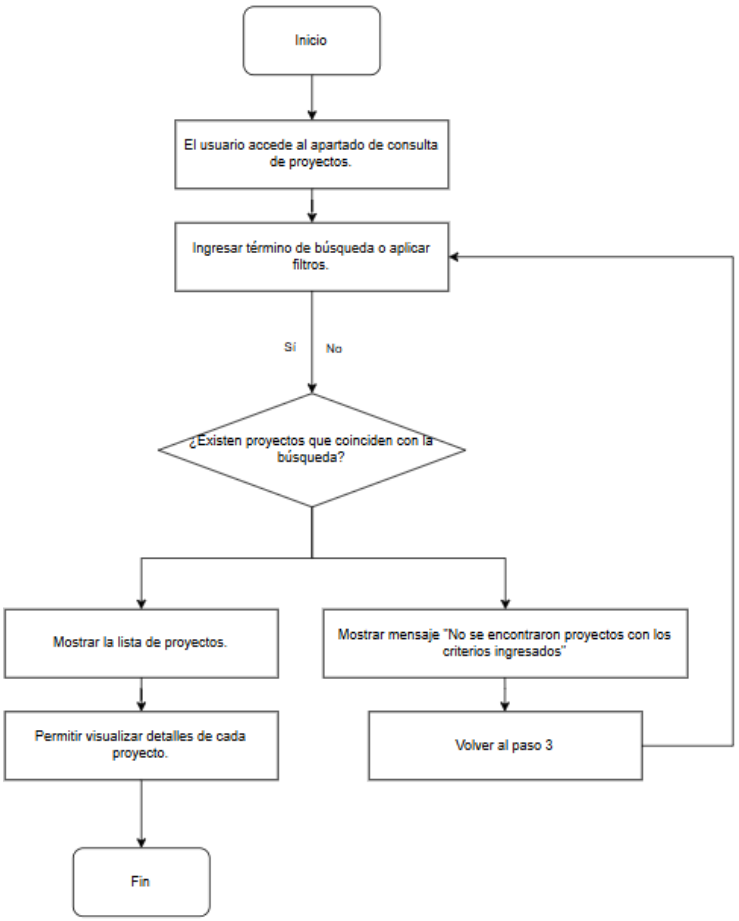


Grafico 28.Algoritmo Consulta de proyectos de investigación

Generación de Informes de Proyectos de Investigación

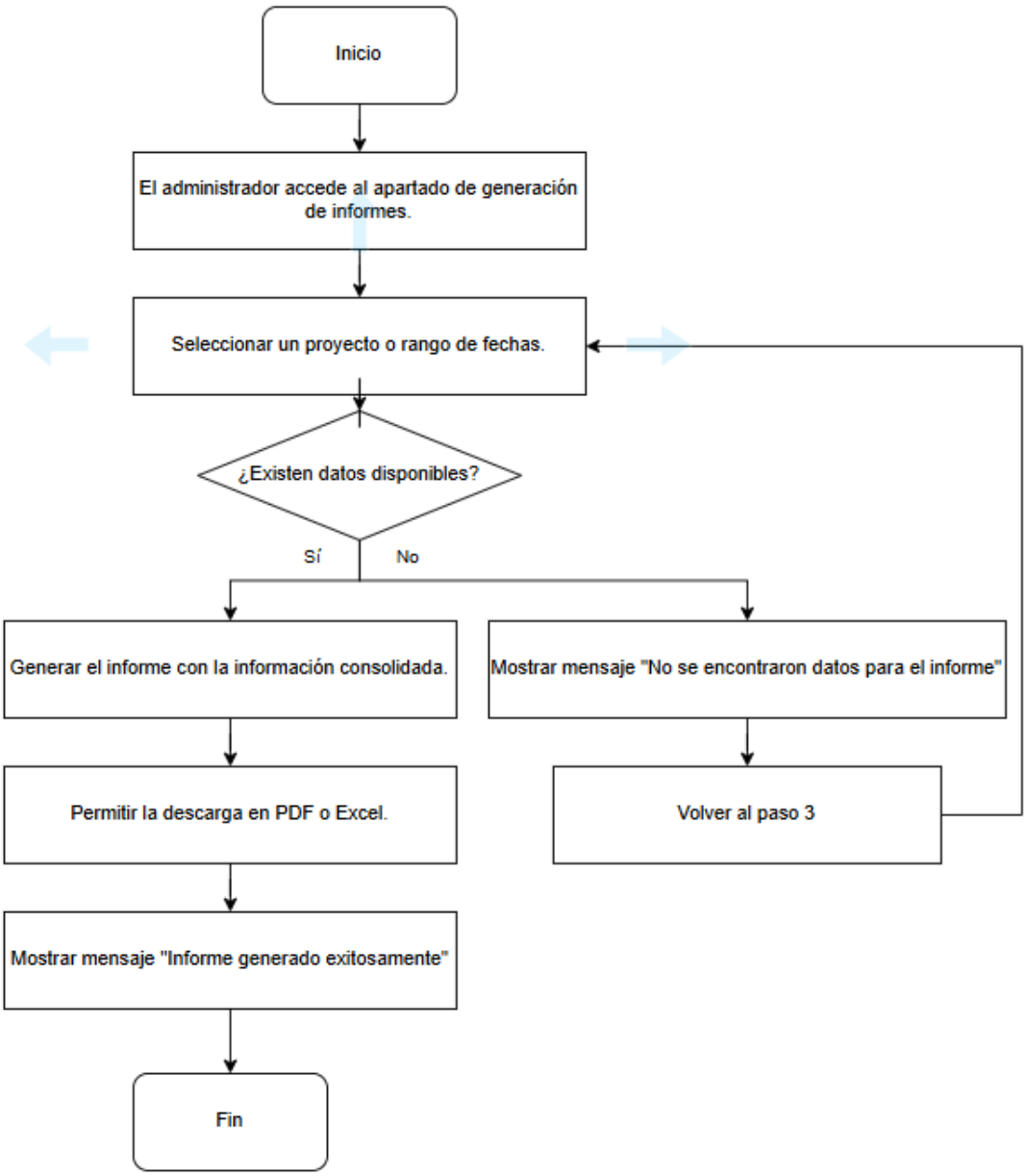


Grafico 29.Algoritmo generación de informes de proyectos de investigación

Generación de Certificados de Proyectos de Investigación

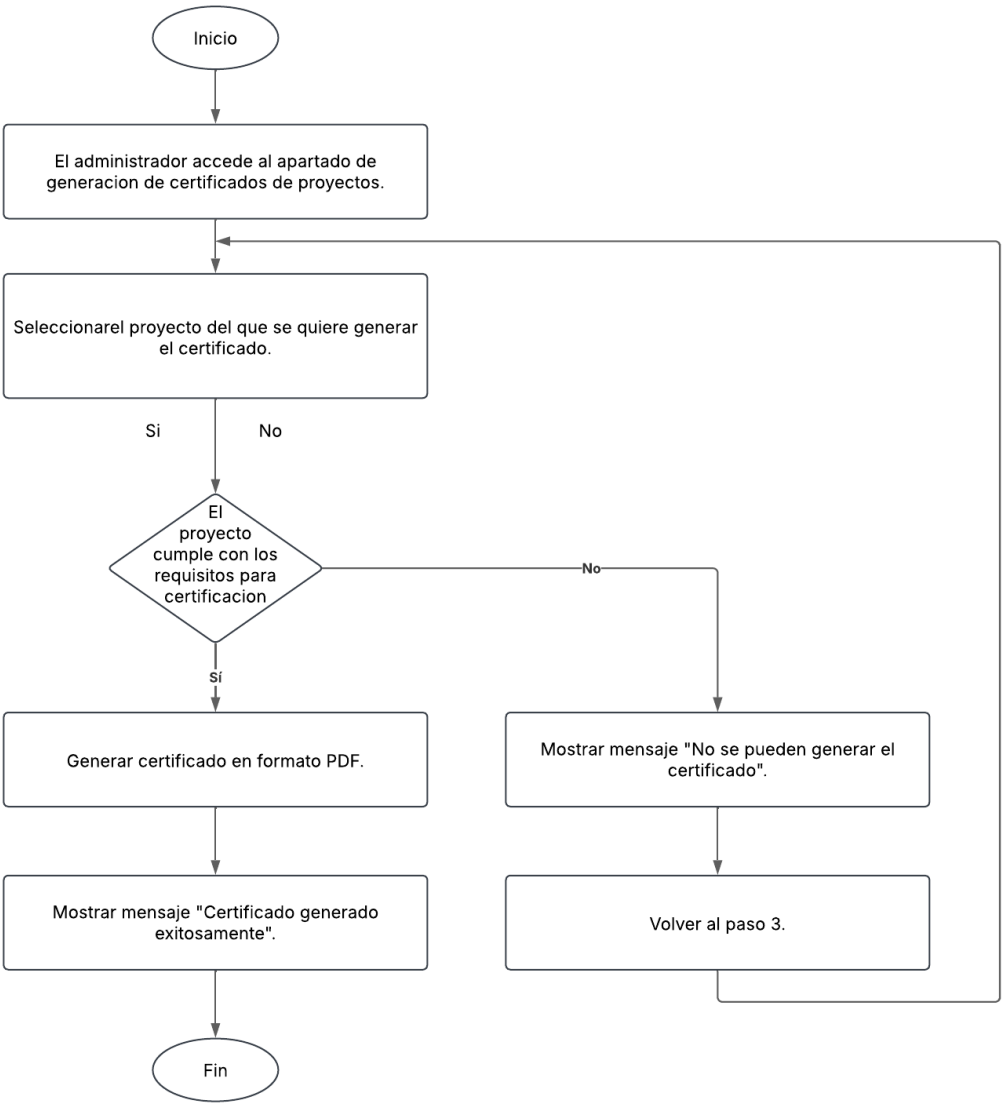


Grafico 30.Algoritmo generación de certificados de proyectos de investigación

Envío de Producción Científica por parte del Docente

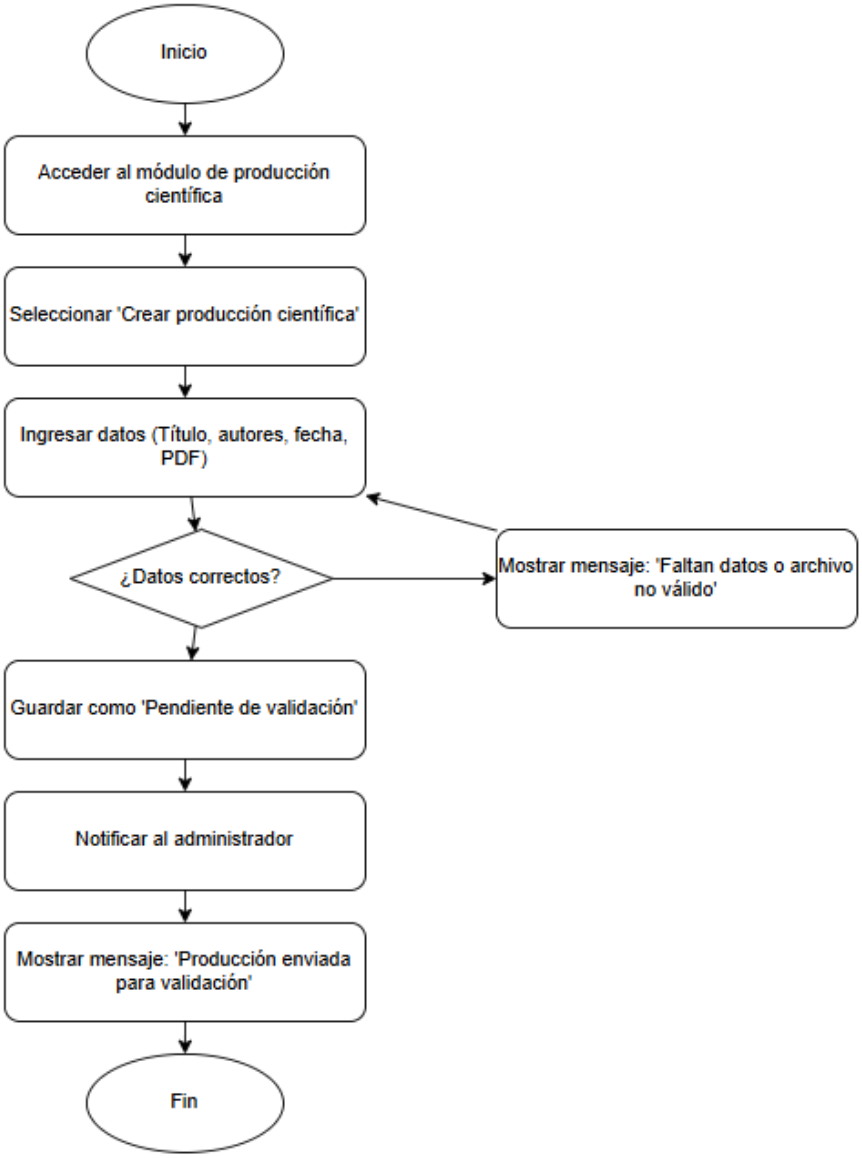


Grafico 31.Algoritmo envió de producción científica

Validación y Registro de Producción Científica

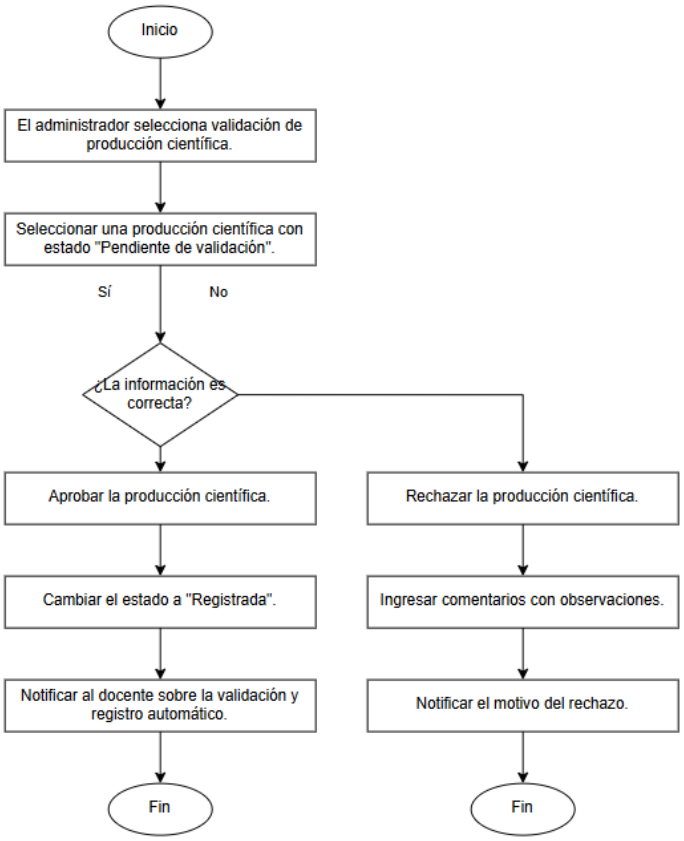


Grafico 32.Algoritmo validación de producción científica

Generación de Certificados de Producción Científica

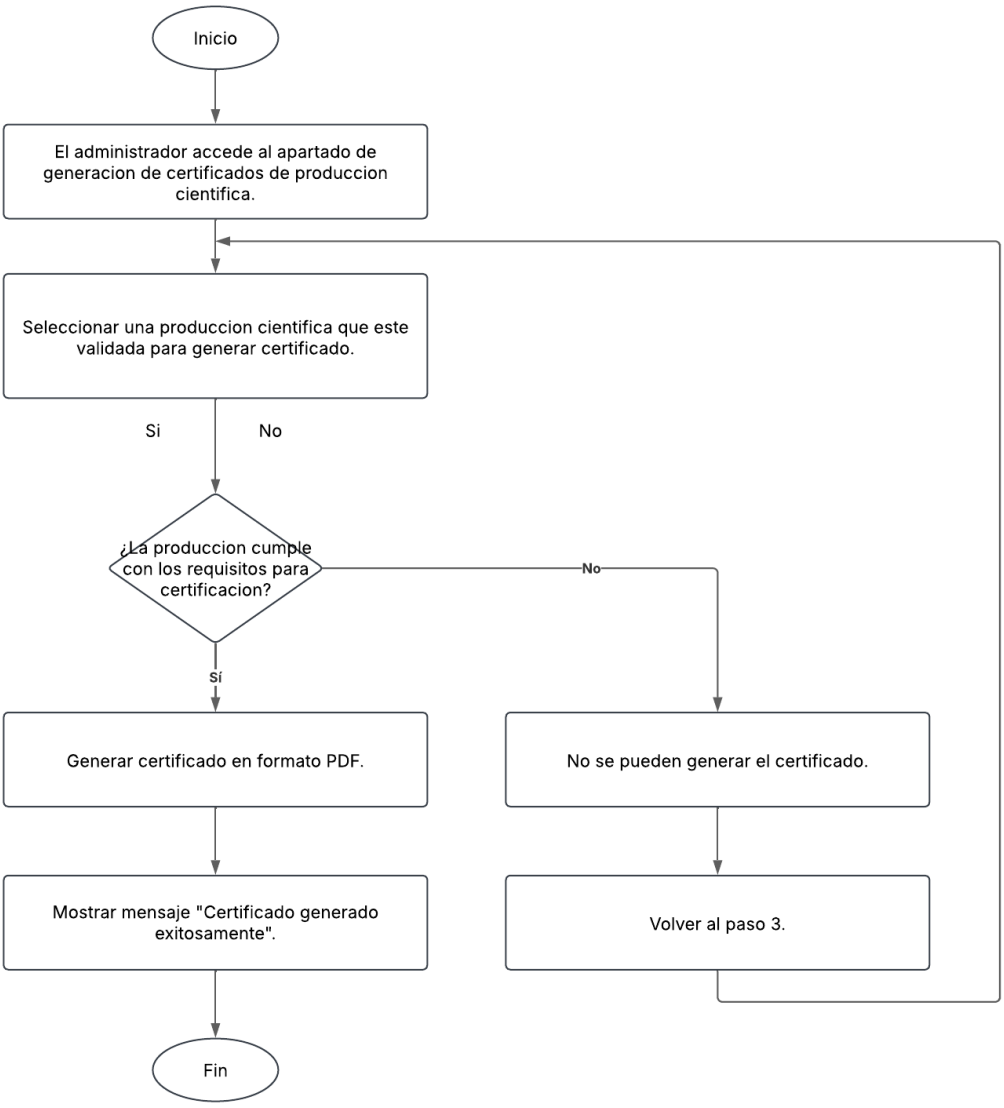


Grafico 33.Algoritmo generación de certificados de producción científica

Consulta de Producción Científica

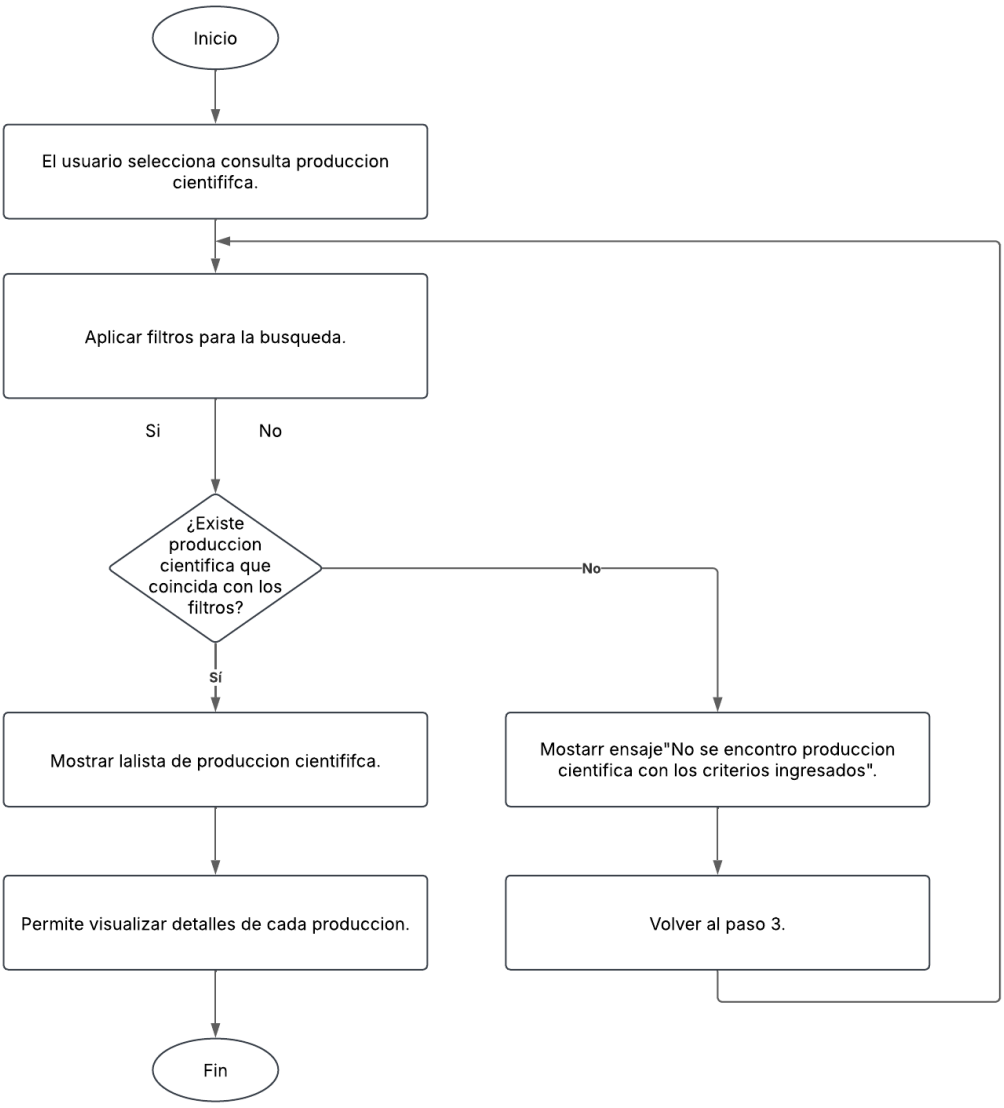


Grafico 34.Algoritmo consulta de producción científica

4.3.2 Codificación

La codificación de la plataforma digital para la gestión de proyectos de investigación se desarrolló utilizando el framework Laravel, para el backend y Angular para el frontend, lo que permitió la creación de una aplicación modular, escalable y de alto rendimiento. La estructura del proyecto se divide en dos carpetas principales: api para el backend y app para el frontend.

Lenguajes y herramientas utilizadas

Para la implementación del sistema, se emplearon las siguientes tecnologías:

Backend: PHP con Laravel, que permite la gestión eficiente de peticiones y respuestas HTTP, así como la implementación de reglas de negocio.

Frontend: Angular con TypeScript, Tailwind CSS y Vite, lo que facilita la creación de interfaces intuitivas y adaptables.

Base de datos: MySQL, para el almacenamiento estructurado de los datos de proyectos, usuarios y producción científica.

Estructura del código

El desarrollo del sistema se organizó en dos carpetas principales:

1. Backend (api)

- El backend desarrollado con Laravel sigue el patrón de diseño MVC y cuenta con la siguiente estructura de archivos:
- Bootstrap/ - Configuración inicial de Laravel.
- Config/ - Archivos de configuración del sistema.
- Database/ - Migraciones y seeds para la base de datos MySQL.
- Public/ - Archivos públicos accesibles desde el navegador.
- Resources/ - Vistas y plantillas Blade (aunque en este caso, se usa Angular en el frontend).
- Routes/ - Definición de las rutas de la API en api.php.
- Storage/ - Almacenamiento de archivos generados por la aplicación.
- Tests/ - Pruebas automatizadas con PHPUnit.
- Vendor/ - Dependencias de Laravel instaladas con Composer.
- Composer. json - Definición de dependencias del backend.
- Dockerfile y Docker-compose.yml - Archivos para la configuración y despliegue en contenedores Docker.

2. Frontend (app)

El frontend está desarrollado en Angular y utiliza Tailwind CSS para el diseño responsivo. Su estructura es la siguiente:

- src/ - Código fuente principal del frontend.
- public/ - Archivos estáticos y configuración inicial.
- angular. json - Configuración del proyecto Angular.
- package. json - Dependencias del frontend gestionadas con npm.
- tailwind.config.js - Configuración de estilos con Tailwind CSS.
- tsconfig. json - Configuración de TypeScript para Angular.

Módulos del sistema

1. Módulo de Autenticación y Gestión de Usuarios

- Implementación de registro e inicio de sesión mediante Laravel Passport en el backend y JWT en el frontend.
- Roles y permisos definidos con Laravel Spatie para control de accesos.

2. Módulo de Gestión de Proyectos

- CRUD (Crear, Leer, Actualizar y Eliminar) de proyectos de investigación con validaciones en tiempo real.
- Asociación de investigadores y docentes a proyectos específicos.
- Seguimiento de avances de proyectos con carga de documentos de respaldo.
- Generación automática de reportes en formato PDF.

3. Módulo de Producción Científica

- Registro de publicaciones científicas con carga de documentos.
- Validación por parte de administradores antes de su aprobación.
- Generación de certificados automáticos para autores.
- Filtros para la búsqueda de producción científica.

4.4 Pruebas

En el capítulo de pruebas se detallan los procedimientos realizados para verificar el correcto funcionamiento del sistema desarrollado. Se describen los diferentes escenarios de prueba, los criterios de validación utilizados y los resultados obtenidos, con el objetivo de evaluar el cumplimiento de los requerimientos establecidos. A través de estas pruebas, se identifican posibles errores y se determinan mejoras necesarias para optimizar el desempeño y la estabilidad del sistema.

4.4.1 Análisis de requisitos

Según lo especificado en el capítulo anterior, el sistema web se ha diseñado para brindar una solución integral en la gestión de proyectos de investigación y producción científica, partiendo de un riguroso proceso de autenticación de usuarios. En este sentido, se contempla la incorporación de dos módulos principales:

Módulo de Investigación:

Este apartado permite que, una vez autenticados, los usuarios puedan dar de alta nuevos proyectos de investigación, adjuntar la documentación correspondiente y acceder a funciones como la descarga de listados de estudiantes y la obtención de certificados relacionados con cada proyecto.

Módulo de Producción Científica:

En este módulo, los usuarios tienen la posibilidad de subir contenidos académicos, tales como artículos, libros y manuscritos, además de generar certificados que avalen la calidad y difusión de sus publicaciones.

4.4.2 Planificación de pruebas

Para garantizar que el sistema cumpla con todos los requerimientos establecidos, se ha diseñado un plan de pruebas detallado que abarca tanto las funcionalidades críticas de cada módulo como la interacción global del sistema. Este plan se ejecutará en un entorno local que replica las condiciones reales de operación.

N	Actividades de pruebas		
	Duración	**Comienzo**	**Fin**
1. Introducción	2 H	lun 01/03/2025	lun 01/03/2025
2. Diseño de Casos de Prueba	5H	lun 01/03/2025	lun 01/03/2025
3. Configuración de Entorno	1 día	mar 02/03/2025	mar 02/03/2025
4. Ejecución de Pruebas			
4.1 Pruebas Módulo de Investigación	2 días	mié 03/03/2025	jue 04/03/2025
4.2 Pruebas Módulo de Producción Científica	2 días	vie 05/03/2025	sáb 06/03/2025
4.3 Pruebas de Rendimiento	1 día	lun 08/03/2025	lun 08/03/2025
4.4 Pruebas de Usabilidad	1 día	mar 09/03/2025	mar 09/03/2025
4.5 Pruebas de Seguridad	1 día	mié 10/03/2025	mié 10/03/2025
5. Finalización	1 día	jue 11/03/2025	jue 11/03/2025

Tabla 26.Planificación de las pruebas

4.4.3 Diseño y desarrollo de casos de prueba

Para llevar a cabo la ejecución de las pruebas se llegó a diseñar una ficha de Observación que permite documentar el cumplimiento de los requisitos establecidos para cada módulo del sistema. En esta ficha se especifica el objetivo de la prueba, el producto evaluado, la fecha de ejecución y los responsables. Se establece un criterio de cumplimiento con diferentes niveles de aceptación, permitiendo evaluar si la funcionalidad cumple con los estándares definidos y se incluyen observaciones relevantes que contribuyen a la mejora del sistema.

<table>
<tr><th colspan="7">Ficha de Observación</th></tr>
<tr><td>Objetivo</td><td colspan="2">Objetivo de la prueba</td><td>Producto</td><td colspan="3">Nombre del software</td></tr>
<tr><td>Fecha</td><td colspan="2">Fecha de Ejecución</td><td>Responsables</td><td colspan="3">Nombre de los responsables</td></tr>
<tr><td rowspan="2">N</td><td rowspan="2">Nombre</td><td colspan="5">Cumplimiento</td></tr>
<tr><td>No Cumple 0%</td><td>Mínimo 25%</td><td>Parcial 50%</td><td>Aceptable 75%</td><td>Exitoso 100%</td></tr>
<tr><td>Numero</td><td>Criterio de la prueba</td><td colspan="5">Grado de cumplimiento del criterio de la prueba</td></tr>
<tr><td colspan="7">Observaciones:</td></tr>
</table>

Tabla 27.Ficha de observación

4.4.4 Configuración del entorno de prueba

Para asegurar que los resultados obtenidos reflejen las condiciones reales de operación, se estableció un entorno de pruebas que simula fielmente el ambiente de producción. Este entorno integra el uso de Laravel para el desarrollo del backend y Angular para la implementación del frontend, lo que permitió evaluar de manera integral la interacción entre ambas partes de la aplicación.

Infraestructura del entorno

El ambiente se implementó en un equipo con las siguientes características:

- **Sistema Operativo:** Windows 11 Pro.
- **Procesador:** Intel Core i7-1165G7 a 2.80GHz.
- **Memoria RAM:** 8 GB.
- **Almacenamiento:** Unidad SSD NVMe de 256 GB.
- **Tarjeta Gráfica:** Intel Iris Xe Graphics.

Herramientas y tecnologías utilizadas

Para configurar y ejecutar el entorno de prueba se emplearon diversas herramientas y tecnologías, organizadas de la siguiente manera:

- **Backend:**
- **Framework:** Laravel 10.
- **Lenguaje:** PHP 8.x.
- **Servidor Web:** Apache 2.4, configurado a través de XAMPP.
- **Base de Datos:** MySQL 8.x, administrada mediante phpMyAdmin.
- **Gestor de dependencias:** Composer.
- **Frontend:**
- **Framework:** Angular.
- **Entorno de desarrollo:** Visual Studio Code.
- **Gestor de dependencias:** npm.
- **Otras herramientas:**
- **Pruebas de API:** Postman.
- **Control de versiones:** Git, con repositorio alojado en GitHub.

Procedimientos de configuración

1. **Configuración del entorno para Laravel:**

- **Instalación y activación de XAMPP:** Se instaló XAMPP y se activaron los servicios de Apache y MySQL. Se configuró el puerto 8000 para la aplicación en Laravel y el puerto 3306 para MySQL.
- **Instalación y ajuste de Laravel:** Utilizando Composer se instaló Laravel y se configuró el archivo. env para establecer la conexión con la base de datos. Posteriormente, se ejecutaron las migraciones (php artisan migrate) y se cargaron datos de prueba con php artisan db: seed.

2. **Configuración del entorno para Angular:**

- **Creación del proyecto Angular:** Se generó el proyecto utilizando Angular CLI y se instalaron las dependencias necesarias con npm.
- **Integración con el backend:** Se configuraron los endpoints para establecer la comunicación entre el frontend y el backend, verificándose la integración mediante pruebas de API con Postman.

3. **Verificaciones previas a la ejecución de pruebas:**

- Se comprobó que los servicios esenciales (Apache y MySQL) estuvieran en funcionamiento.
- Se inició el servidor de desarrollo de Laravel utilizando php artisan serve y se validó el correcto acceso a la aplicación.
- Se realizaron pruebas de integración entre Angular y Laravel, revisando los logs y registros de error para identificar y corregir cualquier incidencia.

Equipo de Pruebas

Nombre	Miguel Morales
Categoría Profesional	Estudiante de Ing. Software
Responsabilidades	Probar la funcionalidad, rendimiento, usabilidad y la seguridad.
Información de Contacto	moralesmiguel710@gmail.com

Tabla 28.Equipo de pruebas 1

Nombre	Matheo Cevallos
Categoría Profesional	Estudiante de Ing. Software
Responsabilidades	Probar la funcionalidad, rendimiento, usabilidad y la seguridad.
Información de Contacto	Matecevallos@mailes.ueb.edu.ec

Tabla 29.Equipo de pruebas 2

Nombre	Jonathan Morales
Categoría Profesional	Estudiante de Telecomunicaciones
Responsabilidades	Validar la usabilidad
Información de Contacto	Jonathann567123@gmail.com

Tabla 30.Equipo de pruebas 3

4.4.5 Ejecución de la prueba

Prueba de Funcionalidad

Se llevó a cabo la evaluación de la operatividad de la aplicación utilizando una ficha de observación diseñada específicamente para este proyecto. Se tomaron en cuenta los requerimientos establecidos previamente, verificando que cada componente, tanto en el frontend desarrollado con Angular como en el backend implementado en Laravel, responda de acuerdo a lo planificado. Esta metodología permitió confirmar que la integración entre los diferentes módulos cumple con los estándares requeridos, garantizando una experiencia de usuario consistente y fiable.

Ficha de Observación			

Objetivo	Evaluar la funcionalidad		**Producto**	Plataforma del departamento de Investigación		
Fecha	20/02/2025		**Responsables**	Miguel Morales Matheo Cevallos		
N	**Nombre**	**Cumplimiento**				
		No Cumple 0%	Mínimo 25%	Parcial 50%	Aceptable 75%	Exitoso 100%
RF 01	Login					X
Rf 02	Registro de proyectos de Investigación					X
Rf 03	Registro de Investigadores					X
Rf 04	Registro de proyectos de Estudiantes					X
Rf 05	Consultar proyectos					X
Rf 06	Consultar Investigadores y participantes					X
Rf 07	Reporte de proyectos					X
Rf 08	Registro de Avances					X

Rf 09	Registro de cierre de proyecto					X
Rf 10	Generación de certificado de Culminación					X
Rf 11	Registro de producción científica					X
Rf 12	Validación de producción científica					X
Rf 13	Notificación de validación de producción científica					X
Rf 14	Consulta de producción científica					X
Rf 15	Elaboración de certificado de producción científica					X
Rf 16	Consulta producción científica					X

Observaciones:

La plataforma del departamento de investigación cumple al 100% con las funciones que se plantearon en los requerimientos, es decir es 100% funcional

Tabla 31.Prueba de funcionalidad

Prueba de Rendimiento

La evaluación del rendimiento del sistema se realizó utilizando Apache JMeter, tal como se documenta en el Anexo 7. Con esta herramienta se llevaron a cabo pruebas de sobrecarga de usuarios, simulando múltiples solicitudes concurrentes al endpoint **/api/auth** para medir los tiempos de respuesta y la capacidad del sistema para gestionar altos volúmenes de acceso. Adicionalmente, se realizaron pruebas sobre la funcionalidad de subida y descarga de archivos, lo que permitió evaluar la eficiencia en el manejo de documentos bajo condiciones de alta demanda. Los resultados obtenidos fueron determinantes para identificar cuellos de botella y orientar acciones de optimización del desempeño de la aplicación.

Ficha de Observación					
Objetivo	Objetivo de la prueba	**Producto**	Nombre del software		
Fecha	Fecha de Ejecución	**Responsables**	Nombre de los responsables		
Criterio a evaluar	**Cumplimiento**				
	No Carga 0%	Lento 25%	Regular 50%	Rápido 75%	Muy rápido 100%
Sobrecarga de usuarios					X
Sobre carga de archivos				X	
Velocidad de respuesta					X

Consulta con la base de datos				X	

Observaciones:

a) Sobrecarga de usuarios: El sistema logró manejar la carga de usuarios de manera eficiente, alcanzando el nivel de "Muy rápido" (100%). No se detectaron retrasos significativos ni caídas en la respuesta.

b) Sobrecarga de archivos: Se observó que la carga de archivos presentó un desempeño "Rápido" (75%), lo que indica una buena optimización. Sin embargo, se recomienda evaluar el rendimiento bajo una mayor cantidad de archivos para verificar la estabilidad del sistema.

c) Velocidad de respuesta: La velocidad general del sistema se clasificó como "Rápido" (75%), lo que sugiere tiempos de respuesta adecuados. Se recomienda realizar pruebas con diferentes escenarios de carga para validar la consistencia del rendimiento.

d) Consulta con la base de datos: Las consultas a la base de datos fueron eficientes, alcanzando el nivel de "Muy rápido" (100%). Esto indica una correcta optimización en la gestión de consultas, aunque sería ideal analizar el comportamiento bajo una mayor concurrencia de usuarios.

Tabla 32.Prueba de rendimiento

Pruebas de Seguridad

Se realizaron pruebas de seguridad en la aplicación desarrollada con Laravel y Angular para evaluar el control de acceso, la efectividad de la criptografía y la prevención de inyecciones SQL, Utilizando herramientas como OWASP ZAP, Burp Suite y sqlmap, se analizaron vulnerabilidades en autenticación, encriptación y exposición de datos sensibles, los resultados se documentaron en una ficha de observación

Ficha de observación

Objetivo		Producto		
Fecha		Observadores		
	Cumplimiento			
Criterio a evaluar	No cumple 0%	Parcial 50%	Aceptable 75%	Exitoso 100%
Control de acceso seguro				X
Protección contra XSS			X	
Cifrado de datos				X
Protección contra inyección SQL				X
				X

Seguridad en APIs				
Observaciones: ● Se verificó que el control de acceso es seguro, pero se recomienda implementar autenticación en dos pasos (2FA) para mayor protección. ● La protección contra XSS es parcial, por lo que se sugiere fortalecer la sanitización de entradas y habilitar Content Security Policy (CSP). ● El cifrado de datos es efectivo, sin embargo, es importante garantizar que todas las conexiones usen HTTPS				

Tabla 33.Pruebas de seguridad

4.4.6 Prueba de cierre

Tras haber completado las pruebas de funcionalidad, rendimiento, seguridad y otros aspectos esenciales del sistema, las pruebas de cierre permiten realizar un análisis final del proyecto.

Ficha de observación				
Objetivo		Producto		
Fecha		Observadores		
1 = No Cumple 2 = Mínimo 3 = Parcial 4 = Aceptable 5= Exitoso				
N	Prueba	Métrica interna	Valoración promedio	Porcentaje promedio

1	Funcionamiento	Verificar que el sistema cumpla con todos los requerimientos	5	100%
2	Rendimiento	Comprobar tiempos de respuesta	4	80%
3	Seguridad	Análisis de vulnerabilidades	4.8	95%
Total, promedio			4.6	91.66

Observaciones

- El sistema cumplió con todos los requerimientos establecidos, obteniendo una valoración perfecta de 5, lo que indica que no se han detectado problemas en términos de funcionalidad. Esto refleja que el sistema está operando según lo esperado en cuanto a su propósito principal.
- La prueba de rendimiento muestra un valor de 4, con un porcentaje promedio de 80%. Esto sugiere que, aunque el sistema cumple con las expectativas, existen oportunidades para optimizar los tiempos de respuesta, especialmente en situaciones de carga alta o en entornos de uso intensivo.
- Con una valoración de 4.8 y un porcentaje del 95%, el análisis de vulnerabilidades ha mostrado un nivel de seguridad elevado. Sin embargo, es recomendable realizar una revisión final para abordar cualquier posible punto débil no identificado, asegurando que se minimicen riesgos en la seguridad del sistema.

Tabla 34.Prueba de cierre.

CONCLUSIONES

- La implementación de la plataforma digital para la gestión de proyectos de investigación en el Departamento de Investigación y Vinculación de la Universidad Estatal de Bolívar ha optimizado de manera significativa los procesos administrativos, reduciendo los tiempos en la generación de informes y emisión de certificados, y mejorando la seguridad en la gestión de datos.
- El diseño de la interfaz se ajustó a las necesidades del Departamento de Investigación y Vinculación de la Universidad Estatal de Bolívar, garantizando una experiencia de usuario intuitiva y eficiente. La metodología Extreme Programming (XP) permitió reuniones constantes, asegurando que la interfaz se adecuara a los requerimientos de los usuarios y mejorando la comunicación entre ellos
- La plataforma digital fue desarrollada con todas las funcionalidades requeridas por los usuarios asegurando que su operatividad y cumplimiento se alineen con los objetivos planteados. Se integraron medidas de seguridad, como la encriptación de datos y el control de acceso, fortaleciendo la protección de la información y cumpliendo con los requisitos legales e institucionales.

- Las pruebas realizadas, tanto funcionales como de rendimiento y seguridad, demostraron que la plataforma cumple con los estándares establecidos, ofreciendo tiempos de respuesta eficientes y garantizando la integridad y confidencialidad de la información.
- La integración de medidas de seguridad, como la autenticación de usuarios y el control de acceso, ha fortalecido la protección de la información, cumpliendo con los requisitos legales e institucionales establecidos.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar mantenimientos periódicos al sistema para asegurar su correcto funcionamiento, incorporando actualizaciones de seguridad y optimizaciones en el rendimiento.

- Es esencial brindar capacitaciones regulares a los usuarios del sistema para garantizar un uso adecuado y eficiente de todas las funcionalidades, especialmente en la generación de informes y certificados.
- Considerar en futuras fases del proyecto la incorporación de nuevas funcionalidades, como un módulo para el seguimiento de la participación de los integrantes en los proyectos de investigación mediante formularios especializados.
- Se recomienda establecer un sistema de copias de seguridad automáticas para prevenir la pérdida de datos y garantizar la disponibilidad de la información en caso de fallos.

BIBLIOGRAFÍA

- Alexandra, A. P. (2023). *Metodologías ágiles para el desarrollo de software*. Editorial Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Aragundi Mero, J. D. (2019). *APLICACIÓN WEB PARA LA AUTOMATIZACION DE LOS PROCESOS DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANAB* [bachelorThesis, Jipijapa-UNESUM]. http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/1909
- *Arimetrics*. (2024). https://www.arimetrics.com/glosario-digital/framework
- Astucuri Inca, W. T. (2021). Sistema web utilizando la metodología XP para la gestión de pedidos en la empresa Forij Glass. *AUTONOMA*. http://repositorio.autonoma.edu.pe/handle/20.500.13067/1510
- Barrera, J. A., & Barrera, S. A. (2020). *Metodologías para el desarrollo de Proyectos*.
- Bravo-Huivin, E. K., Cieza-Mostacero, S. E., Flores-Rodriguez, L. A., & Uceda-Davila, L. (2022). *Revisión Sistemática de la Literatura sobre Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software aplicadas a la Gestión de Proyectos*. https://www.proquest.com/openview/21e5aa84a08a51fe8dc51a61fe8a4661/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393
- Bustamante Paz, F. R., & Madrid Aquino, J. A. F. (2020). *Implementación de un sistema web para la automatización del proceso de ventas en la Empresa Best*

Store21 S.A.C. - 2020. https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/59477?show=full

- Cabezas Orellana, H. E. (2023). *Análisis para el diseño de un sistema que gestione la bolsa de empleo y pasantías en la FAFI usando metodología XP Programming.* [bachelorThesis, Babahoyo: UTB-FAFI. 2023]. http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13967
- Chavez Elias, J. J. (2020). *Factores y modelos sobre metodologías híbridas para el desarrollo de software: Una revisión sistemática de la literatura*. http://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/4141
- Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación. (2016). *2016*.
- *CONSTITUCION 2008.pdf*. (s. f.-a). Recuperado 21 de octubre de 2024, de https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2020-06/CONSTITUCION%202008.pdf
- *CONSTITUCION 2008.pdf*. (s. f.-b). Recuperado 25 de marzo de 2025, de https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2020-06/CONSTITUCION%202008.pdf
- Díaz, L., & María, R. (2005). Metodología para la confección de un proyecto de investigación. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, *21*(2), 0-0.
- Díaz, R. M. L. (2016). La redacción de un artículo científico. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, *32*(1), 57-69.
- Durán-Alarcón, C., Santamaría-Artigas, A., Valenzuela, N., & Mattar, C. (2014). *RSR Calculator, a tool for the Calibration / Validation activities*. https://riunet.upv.es/handle/10251/80194
- Erika Dayana, Y. L., & Kleber Fabián, A. G. (2020). *Aplicación de la metodología kanban en el desarrollo del software para generación, validación y actualización de reactivos, integrado al sistema informático de control académico UNACH*

[bachelorThesis, Universidad Nacional de Chimborazo,2020]. http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/6457

- González, D. A., & Chacón, G. G. (2007). Metodología para la planificación de proyectos pedagógicos de aula en la educación inicial / Methodology for the planning of project-based learning in initial education. *Actualidades Investigativas en Educación*, *7*(1), Article 1. https://doi.org/10.15517/aie.v7i1.9236
- *Google Maps*. (s. f.). Google Maps. Recuperado 21 de marzo de 2025, de https://www.google.com/maps/place/Vicerrectorado+de+Investigaci%C3%B3n+y+Vinculaci%C3%B3n+UEB/@-1.6137026,-79.0005455,1734m/data=!3m1!1e3!4m6!3m5!1s0x91d317ed89e6c07f:0xcefadc59b8fae2a5!8m2!3d-1.6137113!4d-78.9976531!16s%2Fg%2F11rv81fdxc?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI1MDMxOS4yIKXMDSoASAFQAw%3D%3D
- Gualán Males, M. S. (2023). *Aplicación web para optimizar la gestión de proyectos de software en el área de tecnologías de la información y comunicación del Ilustre Municipio de San Miguel de Ibarra* [bachelorThesis]. https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/14856
- Guaquipana Bayes., C. F., & Pilamunga Pujos., B. V. (2023). *Desarrollo de un sistema para la gestión académica en la Escuela de Conducción 7 Colinas en la ciudad de Guaranda, año 2023.* https://dspace.ueb.edu.ec/handle/123456789/5258
- Guillén, X. V., & Moldes, L. N. (s. f.). *Arquitectura de aplicaciones web*.
- *Ingeniería de Software, Sommerville, 9na Edición*. (s. f.). studylib.es. Recuperado 25 de marzo de 2025, de https://studylib.es/doc/8797843/ingenieria-de-software-somerville-9na-edicion-exponer
- *ISO - Organización Internacional de Normalización*. (2025, marzo 12). ISO. https://www.iso.org/es/home
- León Yacelga, A. R., Acosta Espinoza, J. L., Díaz Vásquez, R. A., León Yacelga, A. R., Acosta Espinoza, J. L., & Díaz Vásquez, R. A. (2021). Aplicación de la metodología incremental en el desarrollo de sistemas de información. *Revista Universidad y Sociedad*, *13*(5), 175-182.

- López Rodríguez, S. A., & García Peña, V. R. (2020). Metodologías de desarrollo de software seguro con propiedades agiles. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, *5*(10), 1027-1046.
- Maida, E. G., & Pacienzia, J. (2015). *Metodologías de desarrollo de software*. https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/522
- Matute, S., Avila Pesantez, D., & Avila, L. (2020). Desarrollo de sistema Web basado en los frameworks de Laravel y VueJs, para la gestión por procesos: Un estudio de caso. *Revista Peruana de Computación y Sistemas*, *3*, 1-10. https://doi.org/10.15381/rpcs.v3i2.19256
- Monroy, J. S. Q., Padua, J. V. M., & Jiménez, I. A. C. (2022). Caracterización y comparación de metodologías ágiles y tradicionales de desarrollo de producto. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, *32*(2), Article 2. https://doi.org/10.18359/rcin.5168
- Moreira Astudillo, A. A., & Ruano Lara, E. L. (2021). Desarrollo de un sitio web para la gestión de proyectos del departamento de investigación de la Universidad Estatal de Milagro [bachelorThesis]. En *Repositorio de la Universidad Estatal de Milagro*. https://repositorio.unemi.edu.ec/xmlui/handle/123456789/5936
- *Oracle*. (2020). https://www.oracle.com/mx/database/what-is-database/
- Pastor, R. A. T. (2009). *MODELO CONCEPTUAL PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS*.
- Peralta Marini, J. Y., & Hilasaca Apaza, E. S. (2020). *Desarrollo de un sistema de control de inventarios para pymes comercializadoras aplicando la metodología personalizada de XP*. http://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/3930
- *Principios del Manifiesto Ágil*. (s. f.). Recuperado 21 de octubre de 2024, de https://agilemanifesto.org/iso/es/principles.html
- Rios Zuñiga, M. J., & Ysmodes Rios, A. R. (2024). Implementación de un sistema de matrícula digital con automatización de los procesos para la asignación de vacantes en AWS para el Ministerio de Educación. *Universidad Peruana de*

Ciencias Aplicadas (UPC). https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/675393

- Rodríguez, M., Pedreira, Ó., & Fernández, C. M. (2015). Certificación de la Mantenibilidad del Producto Software: Un Caso Práctico. *Archivo de la Revista Latinoamericana de Ingeniería de Software*, *3*(3), Article 3. https://doi.org/10.18294/relais.2015.127-134
- Ruiz, S. P. M. (2024). *Optimización y Automatización de Procesos en la Recopilación de Información para la Generación y Análisis de Informes Financieros y Contables mediante Herramientas Tecnológicas*.
- Sierra Bolaños, W. D. (2020). *Desarrollo de una aplicación web para la automatización del proceso de seguimiento de trabajos de grado e informes docentes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales* [bachelorThesis]. https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10553
- Toscano, F. (2018). *Metodología de la Investigación*. U. Externado de Colombia.
- Universidad Estatal de Bolívar. (2022). *Estatuto de la UEB Reformado al 07 de Junio del 2022*. http://rdigital.ueb.edu.ec/jspui/handle/123456789/5034
- Velásquez, S. M., Montoya, J. D. V., Adasme, M. E. G., Zapata, E. J. R., Pino, A. A., & Marín, S. L. (2019). Una revisión comparativa de la literatura acerca de metodologías tradicionales y modernas de desarrollo de software. *Revista CINTEX*, *24*(2), Article 2. https://doi.org/10.33131/24222208.334
- Veloz Segura, V. T., & Veloz Segura, E. A. (2021). *Sistema informático para el control de asistencia—Registro académico en un ambiente web*. https://dspace.ueb.edu.ec/handle/123456789/6443
- Villafana Lujan, J. J., & Carrillo Roque, R. (2024). Implementación de un Sistema web de gestión de Factoring con .NET Core. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*. https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/674907

ANEXOS

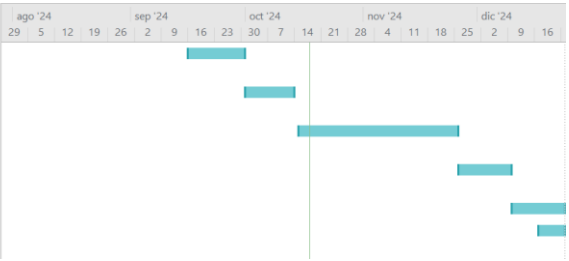
ANEXO 1

Cronograma (Gantt)

	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1		**Plataforma digital para la gestión de proyectos de investigación en el Departamento de Investigación y Vinculación de la UEB.**	**127 días**	**jue 5/9/24**	**vie 28/2/25**
2		**Planificacion**	**22 días**	**jue 5/9/24**	**vie 4/10/24**
3		Analizar y recolectar los requisitos para el desarrollo de la plataforma digital	6 días	jue 5/9/24	jue 12/9/24
4		Realizar la Gestión de Riesgos	12 días	lun 16/9/24	mar 1/10/24
5		Revisar la documentación con el encargado	2 días	mié 2/10/24	jue 3/10/24
6		**Diseño**	**26 días**	**vie 4/10/24**	**vie 8/11/24**
7		Diseñar la arquitectura	6 días	vie 4/10/24	vie 11/10/24
8		Diseñar la base de datos	10 días	lun 14/10/24	vie 25/10/24
9		Diseñar la interfaz	10 días	lun 28/10/24	vie 8/11/24
10		**Codificación**	**56 días**	**lun 11/11/24**	**lun 27/1/25**
11		Crear un prototipo semi-funcional	20 días	lun 11/11/24	vie 6/12/24
12		Desarrollo de los directorios	30 días	lun 9/12/24	vie 17/1/25
13		Cargar el sistema al hosting	6 días	lun 20/1/25	lun 27/1/25
14		**Pruebas**	**15 días**	**lun 27/1/25**	**vie 14/2/25**
15		Realizar pruebas unitarias	11 días	lun 27/1/25	lun 10/2/25
16		Realizar pruebas de aceptación	4 días	mar 11/2/25	vie 14/2/25
17		**Lanzamiento**	**10 días**	**lun 17/2/25**	**vie 28/2/25**
18		Elaborar los manuales necesarios	9 días	lun 17/2/25	jue 27/2/25
19		Entrega de la plataforma	1 día	vie 28/2/25	vie 28/2/25



	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1		Fase 1: Analisis de requisitos	11 días	lun 16/9/24	lun 30/9/24
2		Fase 2: Diseño de la interfaz y la arquitectura	10 días	mar 1/10/24	dom 13/10/24
3		Fase 3: Desarrollo Backend y Frontend	30 días	mar 15/10/24	lun 25/11/24
4		Fase 4: Pruebas y ajustes	10 días	mar 26/11/24	lun 9/12/24
5		Fase 5: Implementación	10 días	mar 10/12/24	lun 23/12/24
6		Fase 6: Capacitación y lanzamiento	5 días	mar 17/12/24	lun 23/12/24



ANEXO 2

Presupuesto Ejecutado

Recursos	**Descripción**	**Cantidad**	**Precio unitario**	**Total**
Computadora (Laptop)	Dell Inspiron 3501	1	$600	$600
Servicio de internet	Luz	1	$10	$10
Transporte	Bus / Taxi / Gasolina	10	$1.50	$15
Impresiones / copias	Documentos	200	$0.50	$100
Total				$2005

Grafico 35.Presupuesto ejecutado

ANEXO 3

Carta de aceptación de la organización donde se realizó el trabajo de integración curricular.

UEB | UNIVERSIDAD ESTATAL DEBOLIVAR

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN

Oficio No. UEB-DIV-AU-2024-049
Guaranda, 28 de septiembre de 2024

ING. ISIDRO FAVIÁN BAYAS MOREJÓN, PH. D., DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN, a petición escrita de parte interesada,

AUTORIZO

Que, Cevallos Romero Mateo Agustín con CI. 1720811403 y Morales Cuji Miguel Ángel con C.I. 0605952829, estudiantes de la Carrera de Software de la Universidad Estatal de Bolívar, para que realicen su trabajo de titulación denominado PLATAFORMA DIGITAL PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR, desde el 29 de septiembre de 2024 al 28 de febrero de 2025, en la dependencia del vicerrectorado y dirección de Investigación y vinculación de la Universidad estatal de Bolívar para lo cual se brindaran las condiciones necesarias para el cumplimiento de sus labores.

Particular Informo para fines consiguientes.

Atentamente,

Universidad Estatal de Bolívar
INVESTIGACIÓN

Ing. Isidro Favián Bayas Morejón, Ph. D.
DIECTOR DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN
UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Dirección: Av. Ernesto Che Guevara y Gabriel Secaira
Guaranda-Ecuador
Teléfono: (593) 3220 6059
www.ueb.edu.ec

JGO

Scanned with CamScanner

ANEXO 4

Instrumentos de recopilación de datos (cuestionario, guion entrevista, ficha de observación, entre otros)

FICHA DE ENTREVISTA

Objetivo: Esta entrevista tiene como finalidad recoger de manera detallada los requerimientos necesarios para el desarrollo de un software que optimice la gestión y control de los proyectos de investigación en el departamento de Investigación y Vinculación de la U.E.B. Se busca comprender el manejo actual de proyectos, identificar las funcionalidades indispensables del nuevo sistema y establecer criterios claros para medir su eficacia.

Dirigido: Encargada de proyectos de investigación.

1. **¿Cuáles son las principales funciones y responsabilidades de su departamento en la gestión de proyectos de investigación?**
   Mi labor consiste en coordinar y supervisar todos los proyectos de investigación de la U.E.B. Esto incluye no solo el registro de cada iniciativa, sino también el seguimiento continuo de los avances y la emisión de certificados para los participantes.

2. **¿Cuáles son los principales problemas que enfrenta en la gestión de proyectos de investigación?**
   Los principales problemas radican en la gran cantidad de proyectos que manejo de forma simultánea. Con tantos documentos que se tiene que gestionar, resulta complicado encontrar información específica de manera rápida, lo que a menudo genera retrasos y dificulta la organización.

3. **¿Utilizan algún software o herramienta para la gestión de proyectos de investigación? Si es así, ¿cuáles son sus limitaciones?**
   Actualmente, la herramienta que empleo es Excel. Si bien actualmente es útil para llevar un registro y actualizar datos, presenta muchas limitaciones claras: la búsqueda manual en numerosos registros se vuelve ineficiente y propensa a errores, lo que complica el seguimiento de cada proyecto, además de que existe gran probabilidad de que exista perdida de información manejar la información en hojas de Excel.

4. **¿Qué funcionalidades considera esenciales en el nuevo software?**
   El sistema ideal debe permitir la carga y registro ordenado de los proyectos de investigación, facilitar la subida de archivos con los avances, ofrecer una vista

clara de los integrantes involucrados y contar con la capacidad de generar certificados de forma automática.

5. **¿Quiénes serán los principales usuarios del software y cuál será su nivel de acceso?**

   El uso principal del sistema recaerá en mí, ya que gestionaré todos los proyectos. Además, se habilitará el acceso a otros usuarios que necesiten consultar la información relativa a la participación en cada proyecto.

6. **¿Se requiere integración con otras plataformas o sistemas ya existentes?**
   Por el momento, no se precisa integrar el nuevo software con ninguna otra plataforma o sistema, ya que el objetivo es mejorar y centralizar los procesos que actualmente se realizan de forma separada.

7. **¿Cuáles serían los indicadores de éxito del software desde su perspectiva?**
   El éxito se evaluará en función de que el sistema pueda replicar y mejorar todas las operaciones que realizo en las hojas de Excel, facilitando el registro, el seguimiento y la generación de certificados de manera eficiente.

FICHA DE ENTREVISTA

Objetivo: Esta entrevista tiene como finalidad recoger de manera detallada los requerimientos necesarios para el desarrollo de un software que optimice la gestión y control de la producción científica en el departamento de Investigación y Vinculación de la U.E.B. Se busca comprender el manejo actual de proyectos, identificar las funcionalidades indispensables del nuevo sistema y establecer criterios claros para medir su eficacia.

Dirigido: Encargada de producción científica

1. **¿Cuáles son los procesos actuales para el registro y seguimiento de la producción científica?**
   Actualmente, el registro y seguimiento de la producción científica se realiza de forma manual. Los docentes envían la información por correo electrónico, y luego la encargada se encarga de validarla y llevar el control en hojas de Excel.
2. **¿Cuáles son los principales problemas que enfrenta en la gestión de la producción científica?**
   El principal inconveniente es la gran cantidad de registros almacenados en hojas de Excel, lo que dificulta un seguimiento claro y ordenado. Esta situación provoca una pérdida considerable de tiempo, ya que la encargada debe buscar manualmente entre muchos documentos para encontrar la información necesaria.
3. **¿Utilizan algún software o herramienta para la gestión de la producción científica? Si es así, ¿cuáles son sus limitaciones?**
   Actualmente, se utiliza Excel para gestionar la producción científica. Aunque permite registrar los datos validados, su uso es limitado debido a que no está diseñado para manejar grandes volúmenes de información ni facilita la búsqueda o el seguimiento de manera eficiente.
4. **¿Qué funcionalidades considera esenciales en el nuevo software?**
   El nuevo sistema debería incluir la capacidad de validar la producción científica enviada por los profesores, permitir la carga y registro de dichos documentos y, además, contar con la funcionalidad para generar certificados de forma automática para cada producción registrada.

5. **¿El software debería incluir gestión de publicaciones, indexación en bases de datos o alguna otra funcionalidad específica?**
   Sí, el software debe gestionar la producción científica que se suba y, de igual forma, los artículos deberán contar con una función de indexación en bases de datos, lo cual facilitará su consulta y seguimiento.

6. **¿Quiénes serán los principales usuarios del software y cuál será su nivel de acceso?**
   El sistema estará orientado principalmente a mi uso, ya que estaré a cargo de la gestión completa de la producción científica. Además, se habilitará acceso para otros usuarios, quienes podrán consultar la información relacionada con la participación en los proyectos de investigación.

7. **¿Se requiere integración con otras plataformas o sistemas ya existentes?**
   No, en este momento no se necesita integrar el software con ninguna otra plataforma o sistema.

8. **¿Cuáles serían los indicadores de éxito del software desde su perspectiva?**
   El éxito del sistema se medirá por su capacidad para replicar y mejorar los procesos que actualmente se realizan de forma manual en Excel, complementando y agilizando el flujo de trabajo sin perder la organización de la información.

FICHA DE OBSERVACION

Ficha de observación			
Objetivo: Recopilar información sobre la situación actual del proceso de control de los proyectos de investigación y producción científica			
Fecha: 12/11/2024			
Propósito: Analizar la situación actual del departamento de investigación y vinculación			
Área de observación: Departamento de investigación y vinculación			
Involucrados: Miguel Morales Matheo Cevallos			
Tiempo de observacion:20 h			
Aspecto a observar	**SI**	**NO**	**Observación**
¿El proceso de registros de productos es confiable?		X	Muchas veces se llegan a meter errores.
¿El proceso actual es eficiente?		X	El proceso actual no es muy eficiente ya que consume mucho tiempo la búsqueda de información
¿Existe inconvenientes el proceso de registro?	X		Si ya que consume mucho tiempo el tener que registrar los proyectos y producción científica en hojas de Excel
¿El proceso de generación de certificados es eficiente?		X	El proceso de generación de certificados funciona, pero es muy tardado
¿La información registrada es confiable?	X		La información que se registra si es confiable, pero pueden existir algunos errores
¿El acceso a la información es rápido y sencillo?		X	Buscar documentos específicos en Excel toma tiempo y dificulta la gestión.
¿El almacenamiento de la información es seguro?		X	La información está protegida, pero al manejarse en Excel hay riesgo de pérdida o corrupción de datos.
¿El proceso de revisión y validación de la producción científica es ágil?		X	La revisión es manual y consume tiempo al verificar cada documento enviado por los docentes.

¿Los usuarios pueden consultar fácilmente los proyectos de investigación y su producción científica registrada?		X	No hay un acceso direcB12:G30ara los docentes la información es gestionada únicamente por la encargada.

Grafico 36.Ficha de Observación

ANEXO 5

Manual de usuario

Manual de usuario

Proyecto: PLATAFORMA DIGITAL PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION Y VINCULACION DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR.

Autores:

Miguel Morales

Matheo Cevallos

INDICE

1. INTRODUCCION 98
2. Objetivo 98
3. Alcance 98
4. Inicio de Sesión 98
5. Proceso de Inicio de Sesión 99
6. Credenciales incorrectas 99
7. Página de Inicio para proyectos de investigación 100
8. Registro de proyectos de Investigación 100
9. Avances de proyectos de investigación 102
10. Observaciones de proyectos de investigación 103
11. Subida de archivos de avance de proyectos de investigación 104
12. Cierre de proyectos de investigacion 104
13. Subida de archivo de cierre 105
14. Presupuesto usado 105
15. Certificación de proyectos de investigación 106
16. Validación de Productos Entregables de los proyectos de investigación .107
17. Reportes de proyectos de investigación 108
18. Pantalla de inicio de producción científica 108
19. Tipos de artículos 109
20. Creación de registro de articulos 109
21. Registro de libros 111
22. Registro de manuscritos 113
23. Generación de certificados de producción científica 114

1. INTRODUCCION

El presente manual tiene como finalidad proporcionar una guía detallada sobre el uso del sistema, facilitando la comprensión de sus funciones y optimizando la experiencia del usuario. Este documento está dirigido a todas las personas que requieran interactuar con la plataforma, ya sea para realizar operaciones básicas o gestionar procesos más avanzados.

A lo largo de este manual, se explicará de manera clara cada una de las características del sistema. Asimismo, se detallarán los procedimientos para ejecutar las principales tareas dentro de la plataforma, acompañados de instrucciones paso a paso que permitirán un uso eficiente y seguro.

Con este recurso, se busca reducir la curva de aprendizaje, minimizar errores y garantizar un manejo adecuado de las herramientas disponibles. Este documento está diseñado para ser una referencia práctica y accesible, asegurando que cualquier usuario, independientemente de su nivel de experiencia, pueda utilizar el sistema de manera efectiva.

2. Objetivo

Brindar a los usuarios una guía clara y estructurada sobre el uso del sistema, permitiéndoles comprender su funcionamiento, optimizar su experiencia y realizar de manera eficiente las tareas dentro de la plataforma.

3. Alcance

Este manual tiene como finalidad orientar a los usuarios en el uso adecuado del sistema, proporcionando una descripción detallada de sus funciones y herramientas. Se abordan aspectos clave como la navegación dentro de la plataforma y la ejecución de tareas específicas.

4. Inicio de Sesión

La pantalla de inicio de sesión es el primer punto de acceso al sistema y permite a los usuarios autenticarse con sus credenciales. A continuación, se describen sus elementos y el proceso para acceder correctamente.

5. Proceso de Inicio de Sesión

1. Ingresar el nombre de usuario o correo electrónico en el campo correspondiente.
2. Escribir la contraseña de acceso.
3. Hacer clic en el botón "Iniciar sesión".
4. Si las credenciales son correctas, se accederá al sistema. En caso de error, se mostrará un mensaje indicando el problema.

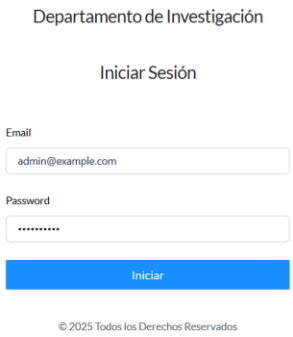


Figura 1: Inicio de Sesión

6. Credenciales incorrectas

Si las credenciales ingresadas no son correctas, el sistema mostrará un mensaje de error que indica que el nombre de usuario o la contraseña son incorrectos, y se tendrá que ingresar nuevamente las credenciales hasta que las credenciales sean validas.

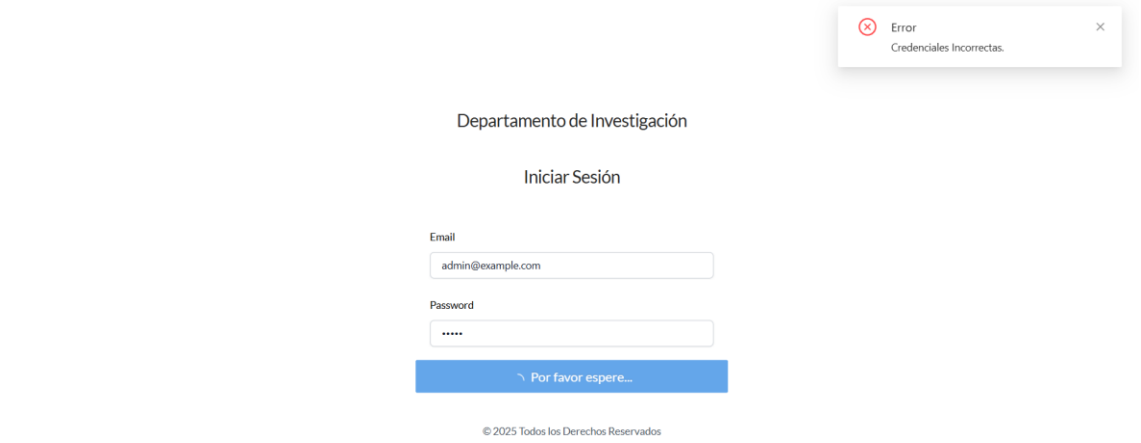


Figura 2: Credenciales Incorrectas

7. Página de Inicio para proyectos de investigación

La página de inicio es el primer punto de acceso después de iniciar sesión, donde el usuario puede acceder a las funcionalidades clave del sistema. Incluye un menú de navegación con opciones como "Proyectos", "Avances", "Cierres", "Certificados", "Productos" y "Reportes". El usuario puede salir del sistema haciendo clic en el botón de cierre de sesión, ubicado en la parte superior o en el panel de usuario.

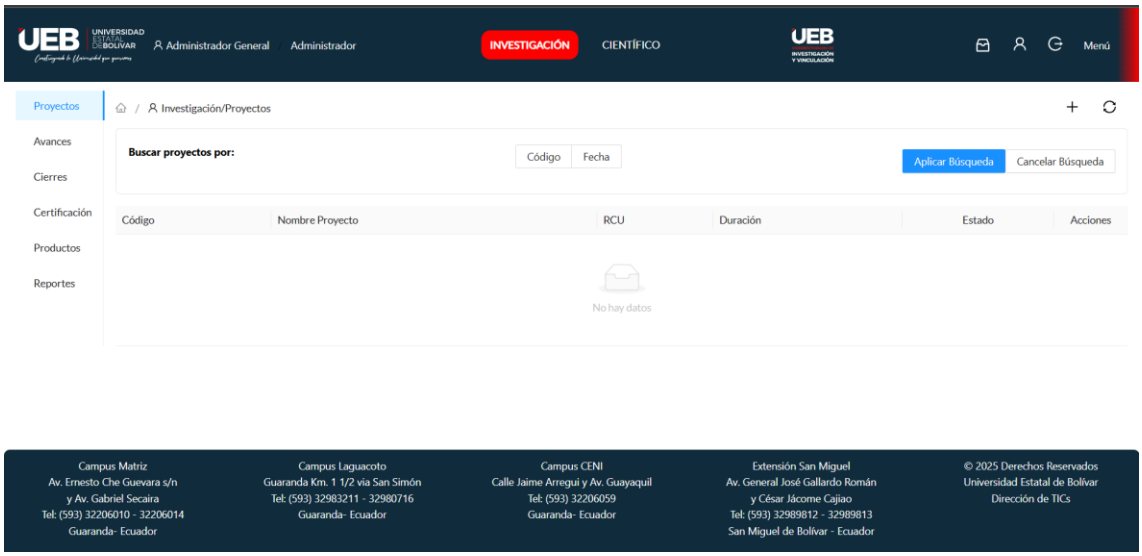


Figura 3: Página de inicio de proyectos de investigación

8. Registro de proyectos de Investigación

El registro de proyectos de investigación permite a la encargada de proyectos de investigación gestionar proyectos dentro del sistema. Para registrar un proyecto se debe completar un formulario con campos como el nombre del proyecto, código, una descripción detallada, las fechas de inicio y fin.

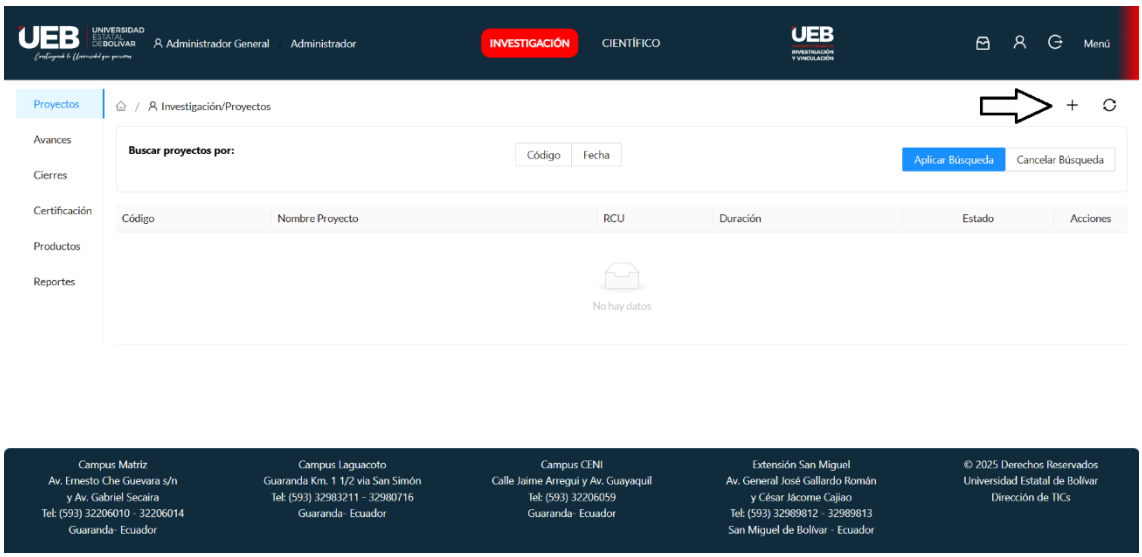


Figura 4: Registro de proyectos de investigación

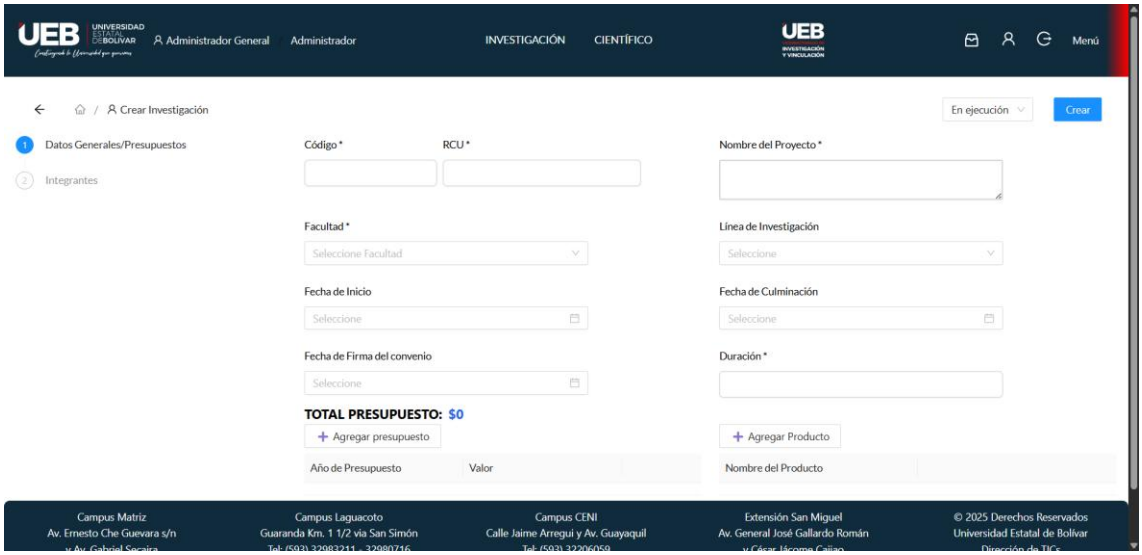


Figura 5: Formulario de registro de proyectos de investigación

Al momento de pasar al registro de los integrantes se tendrá que llenar la información de cada integrante del proyecto como nombre, cedula, número telefónico, código e institución. Al llenar estos campos se podrá crear el proyecto normalmente.

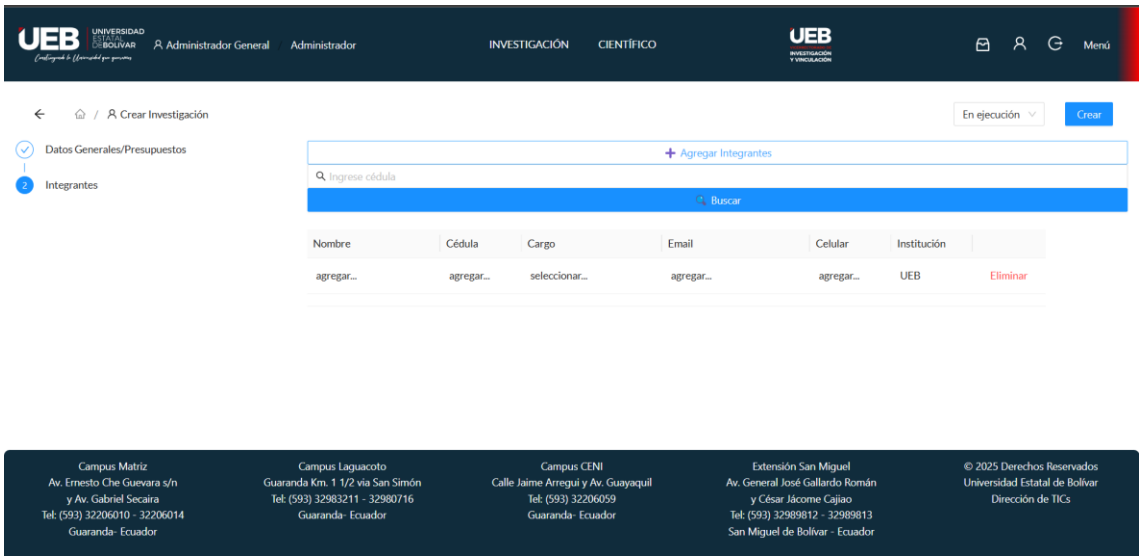


Figura 6: Registro integrantes

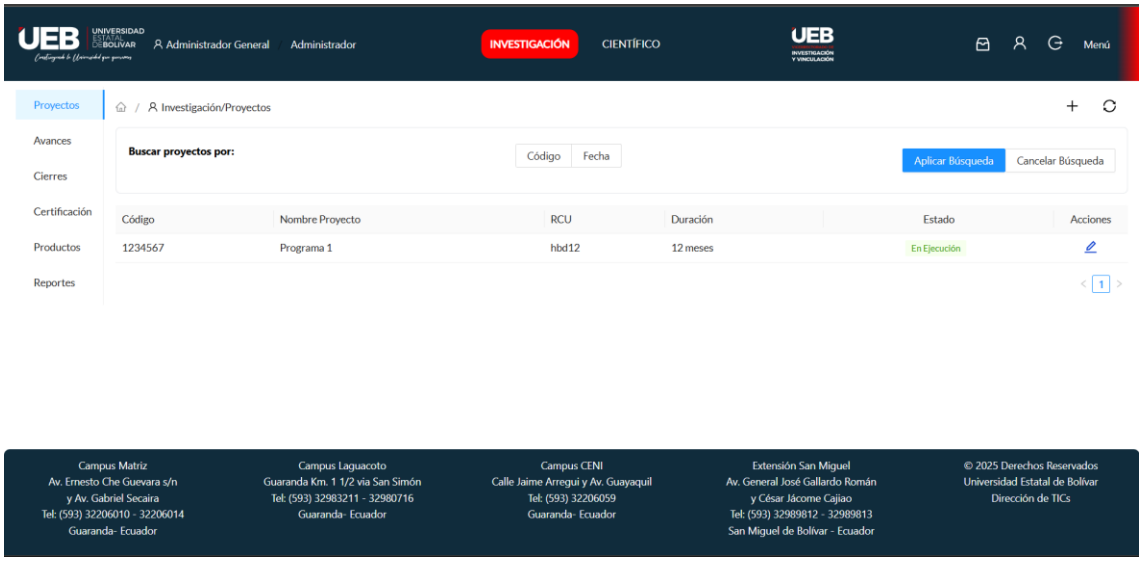


Figura 7: Subida de proyecto de investigación

9. Avances de proyectos de investigación

En esta sección, la encargada de proyectos de investigación podrá ingresar el porcentaje de avance alcanzado en el proyecto. Este campo permitirá visualizar el progreso cuantificable del proyecto de manera clara y ordenada.

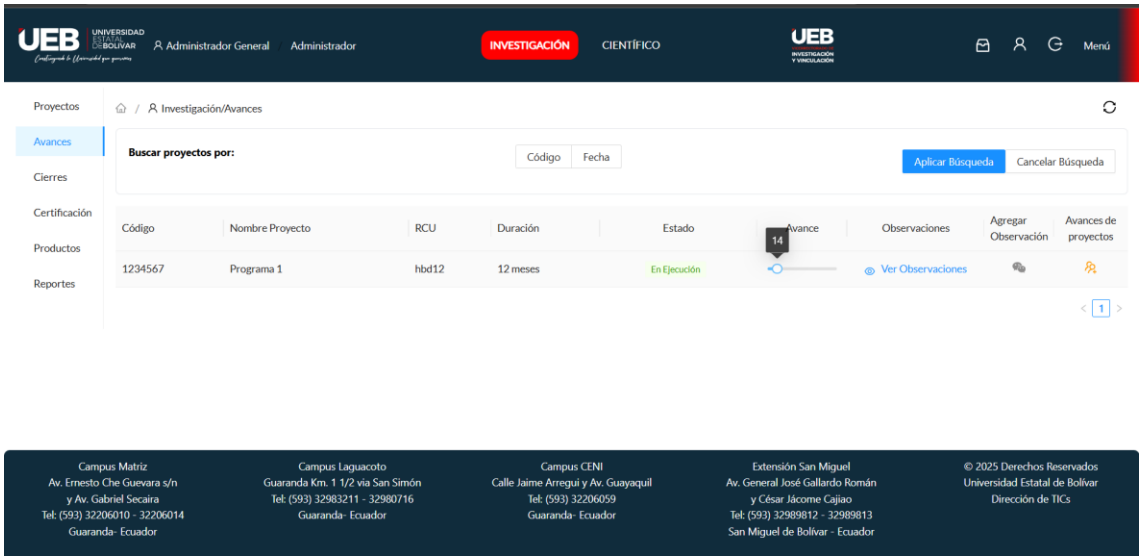


Figura 8: Registro de avances de proyectos de investigación

10. Observaciones de proyectos de investigación

La encargada de proyectos de investigación podrá añadir observaciones detalladas sobre el progreso del proyecto que quedaran guardadas en el sistema con la fecha de la observación. En este campo, se pueden incluir comentarios importantes sobre el trabajo realizado, dificultades encontradas o aspectos a mejorar.

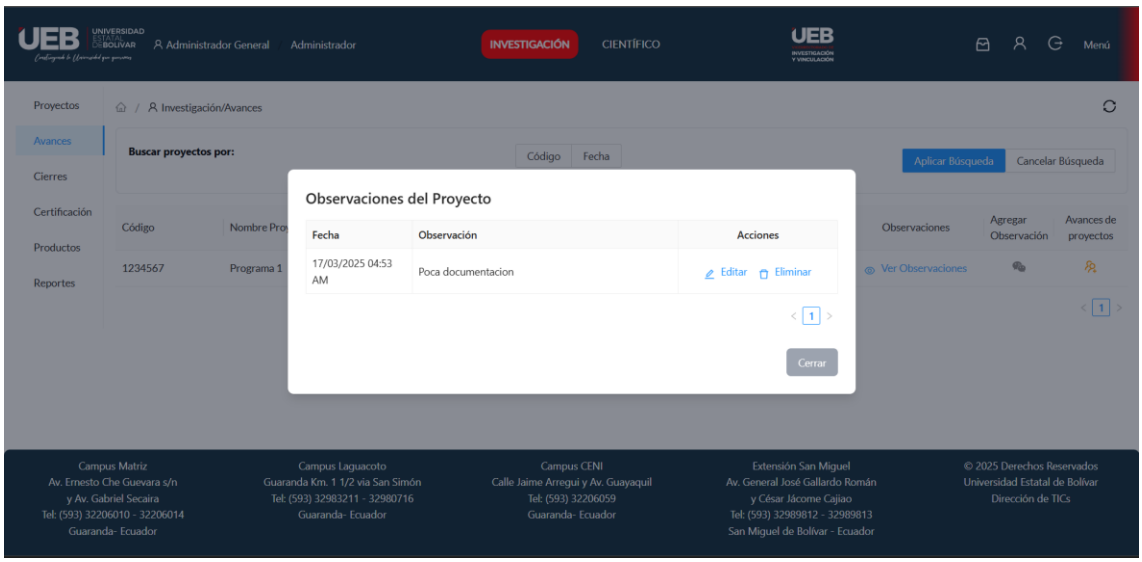


Figura 9: Observaciones de proyectos de investigación

11. Subida de archivos de avance de proyectos de investigación

Esta sección permite a la encargada de proyectos de investigación cargar archivos relacionados con los avances del proyecto que serán presentados por los directores de proyectos, tales como informes, resultados o cualquier documento que respalde el progreso alcanzado.

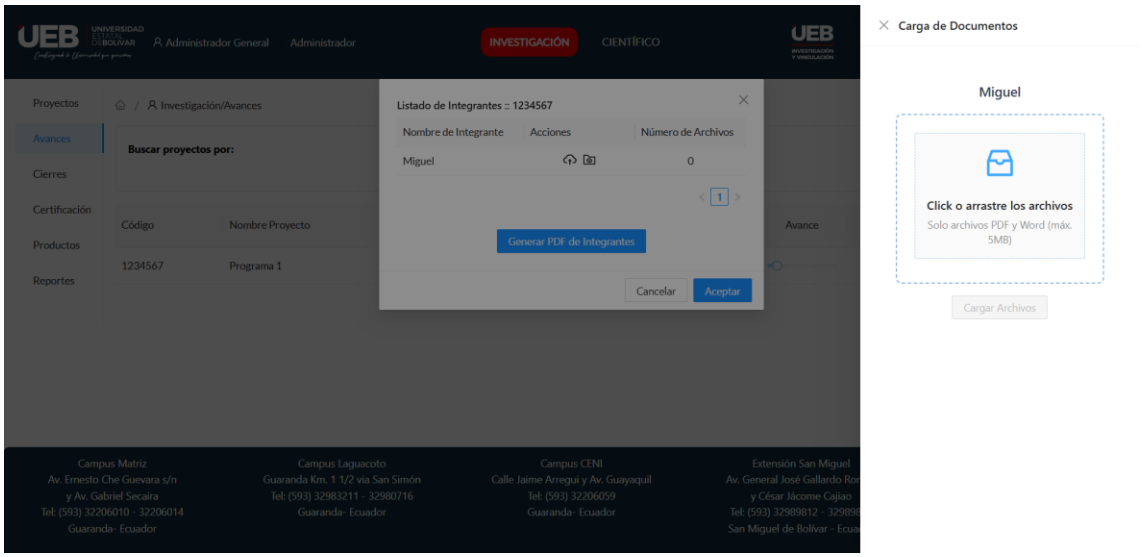


Figura 10: Subida de avances de proyectos de investigación

12. Cierre de proyectos de investigación

En esta sección, la encargada de proyectos de investigación deberá completar el proceso de cierre del proyecto registrando la información final.

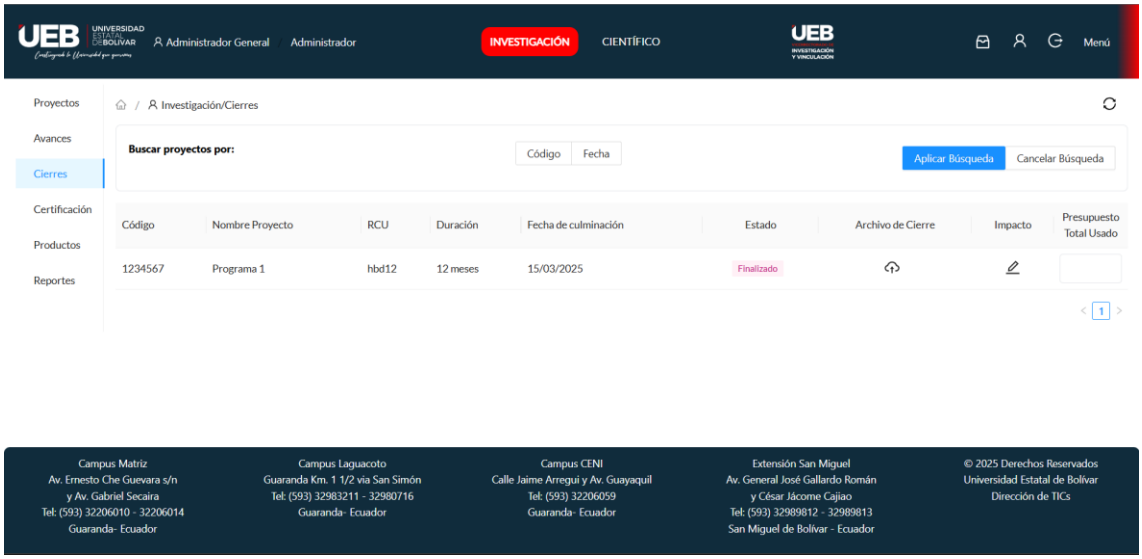


Figura 11: Cierre de proyectos de investigación

13. Subida de archivo de cierre

Aquí se cargarán los documentos finales del proyecto, como informes de resultados, evaluaciones o cualquier otro archivo requerido para completar el cierre. Acción: Seleccionar los archivos correspondientes y hacer clic en "Subir" para almacenarlos en el sistema.

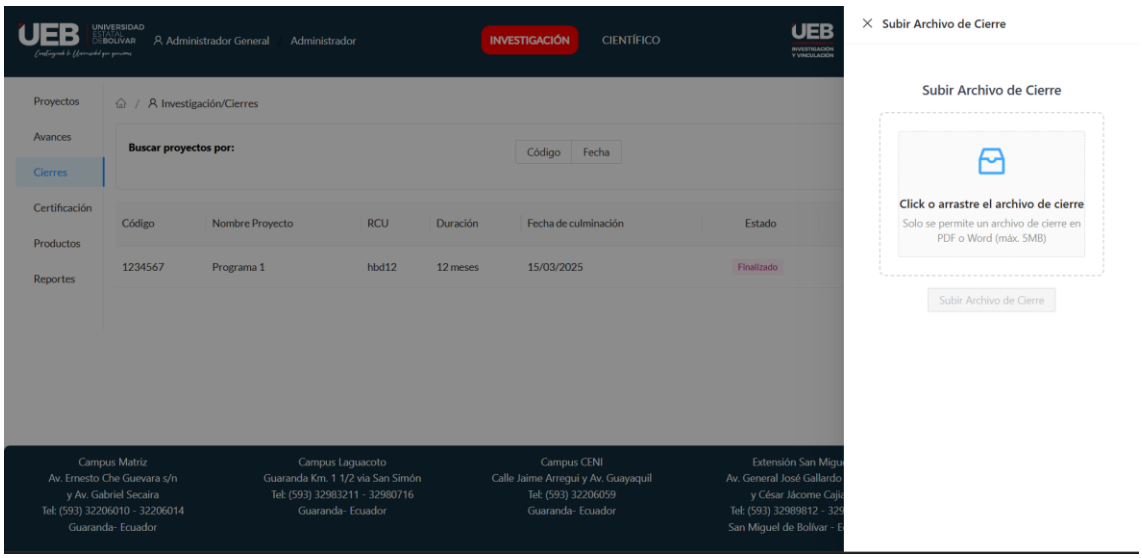


Figura 12: Subida de archivos de cierre.

14. Presupuesto usado

Se deberá ingresar el monto total del presupuesto utilizado en el desarrollo del proyecto. Esta información permitirá un control financiero adecuado y garantizará la transparencia en la gestión de recursos.

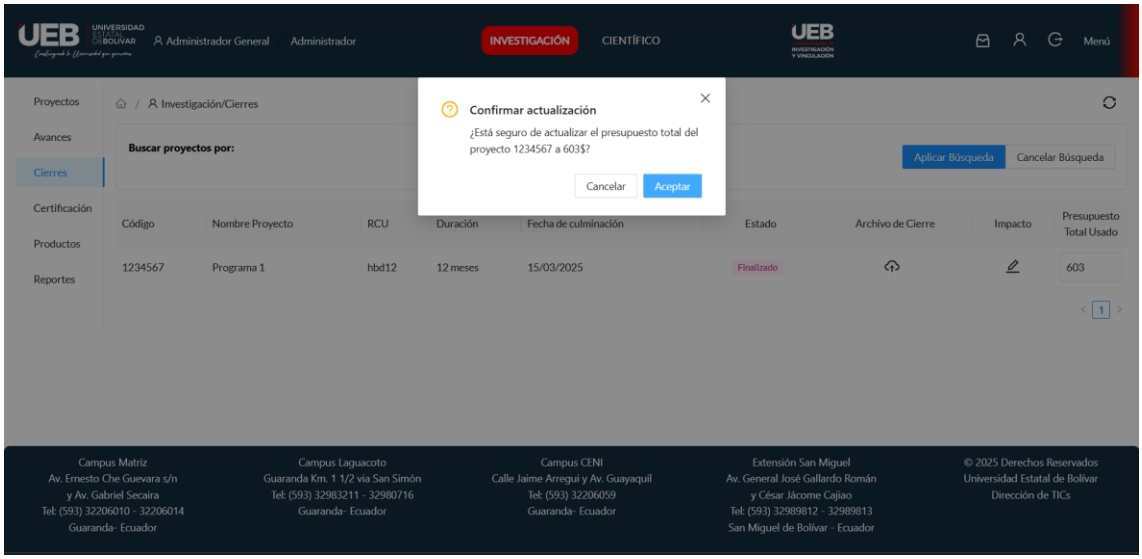


Figura 13: Presupuesto total usado del proyecto.

15. Certificación de proyectos de investigación

En esta sección, el sistema permitirá la generación de certificados en dos formatos: certificado de avance y certificado de cierre, dependiendo del estado del proyecto.

El certificado de avance acreditará el progreso alcanzado en una etapa determinada del proyecto, reflejando el porcentaje de avance registrado y sirviendo como evidencia formal del desarrollo. Por otro lado, el certificado de cierre se emitirá al finalizar el proyecto, incluyendo detalles como el nombre del proyecto, la fecha de finalización y otros datos relevantes.

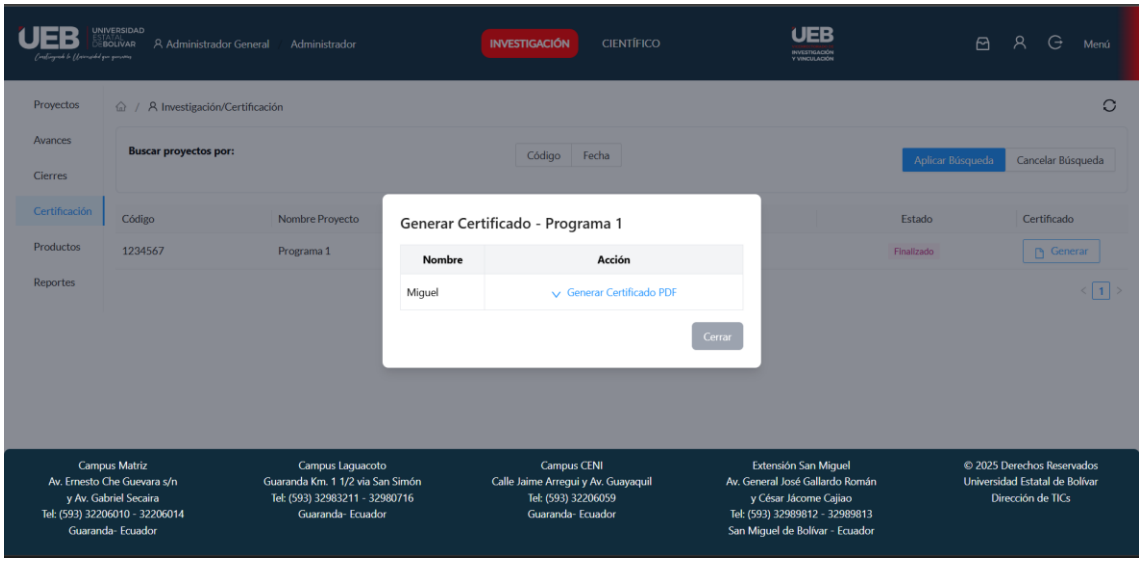


Figura 15: Certificación de proyectos de investigación.

16. Validación de Productos Entregables de los proyectos de investigación

En esta sección, la encargada de proyectos de investigación verificará si se han entregado los productos comprometidos al registrar el proyecto.

Para ello, se mostrará una lista con los productos establecidos en la fase inicial del proyecto. La encargada deberá revisar cada uno y marcar aquellos que han sido entregados satisfactoriamente y de ser el caso subirlo al sistema.

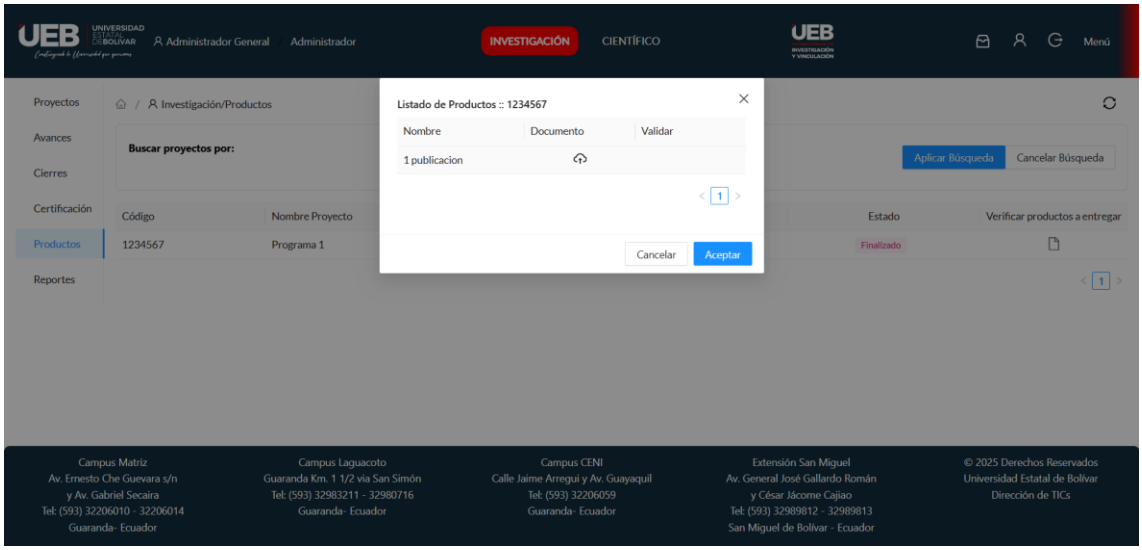


Figura 16: Validación de productos entregables.

17. Reportes de proyectos de investigación

- En esta sección, la encargada de proyectos de investigación podrá generar reportes detallados sobre los proyectos registrados en el sistema. Existen dos tipos de reportes disponibles:
- Reporte por Año: Permite obtener un informe de todos los proyectos registrados en un año específico, incluyendo su estado, responsables y principales detalles.
- Reporte por Avance: Genera un informe basado en el progreso de los proyectos, mostrando el porcentaje de avance, productos entregados y estado actual.

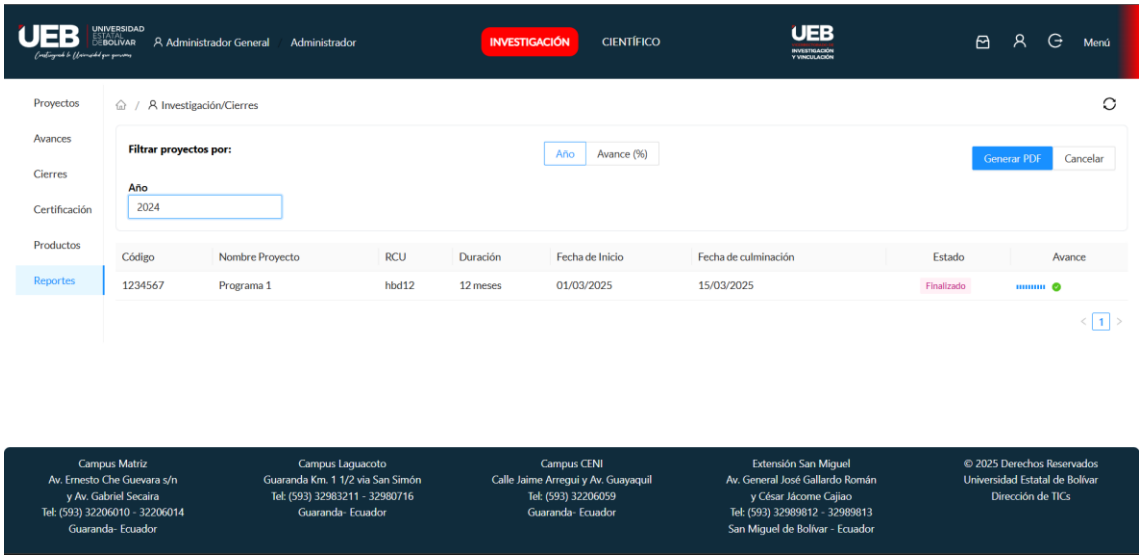


Figura 17: Reportes de proyectos de investigación.

18. Pantalla de inicio de producción científica

Al momento de ingresar las credenciales correctas para el encargado de producción científica ella vera esta pantalla principal en donde podrá gestionar artículos, libros y manuscritos, y generar un certificado para cada uno de estos registros,

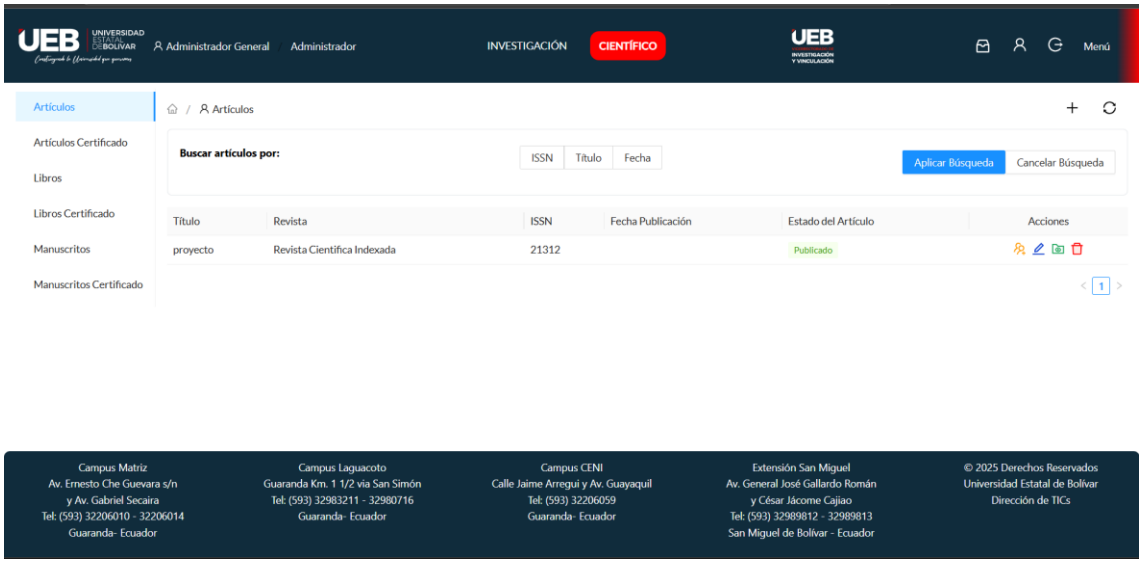


Figura 18: Pantalla de inicio de producción científica.

19. Tipos de artículos

En el registro de artículos la persona encargada podrá ver 3 estados de publicación que serán los tipos de artículos en donde se podrá elegir entre, carta de aceptación, publicados y memorias en donde según elija el tipo de articulo que quiera registrar se le mostrará un formulario diferente

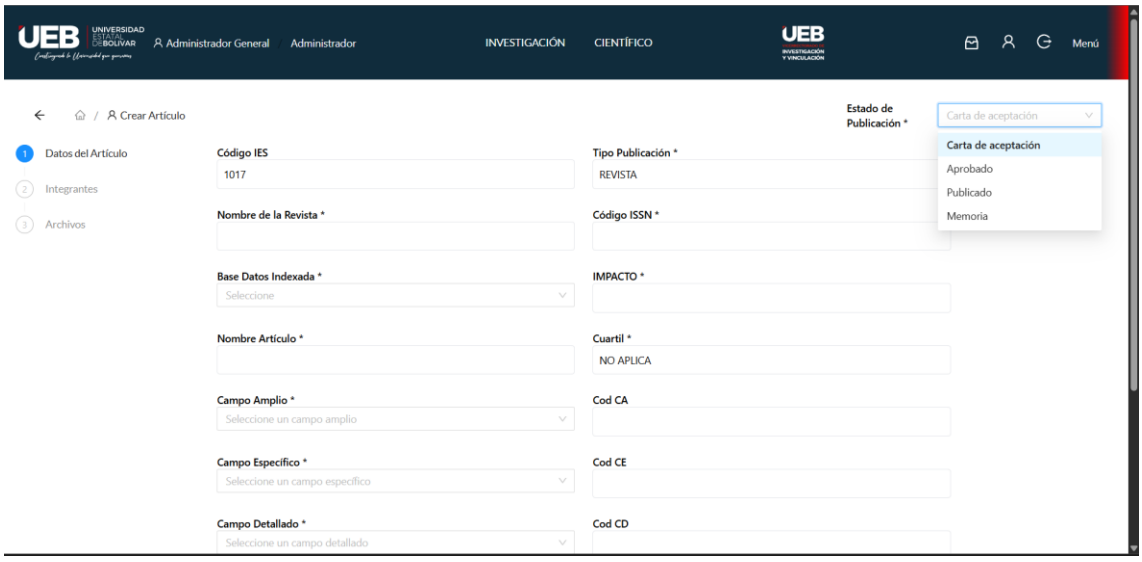


Figura 19: Tipos de artículos.

20. Creación de registro de artículos

Al seleccionar la carta de aceptación se podrá ver un formulario en el que tendrá diferentes campos a llenar como el nombre de la revista, nombre del articulo el código ISSN, campo amplio, campo especifico y campo detallado, al llenar estos campos se podrá llenar los integrantes de la carta de aceptación.

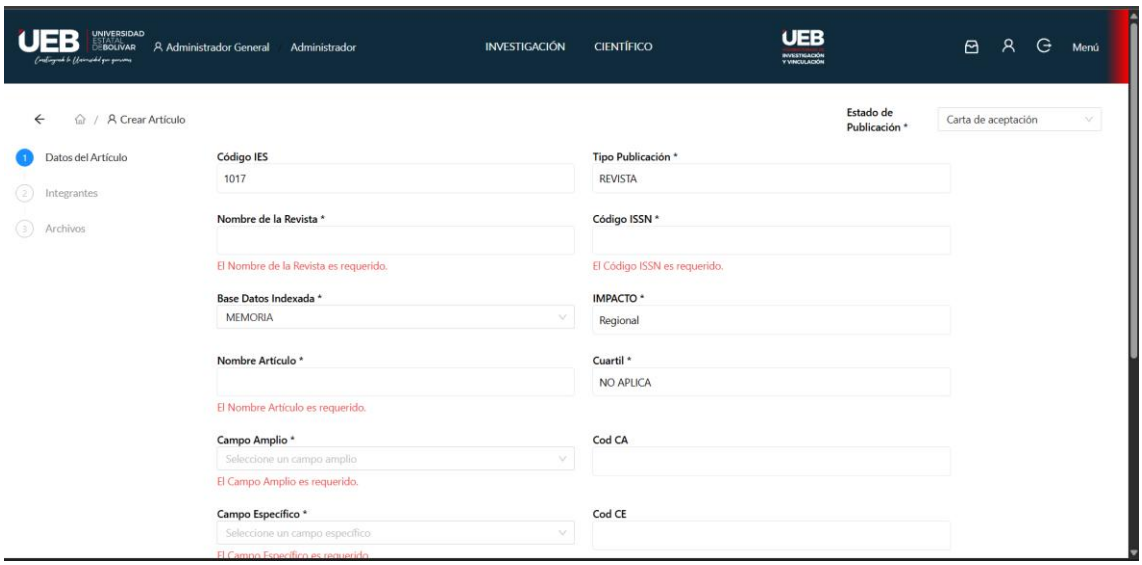


Figura 20: Creación de registro de artículos

Estos integrantes se llenarán manualmente o si ya existen integrantes en la base de datos solamente agregarlo, los campos a llenar para cada integrante será Apellidos, Nombre, Cedula, Nacionalidad, cedula, email entre otros campos que se llenarán para cada integrante.

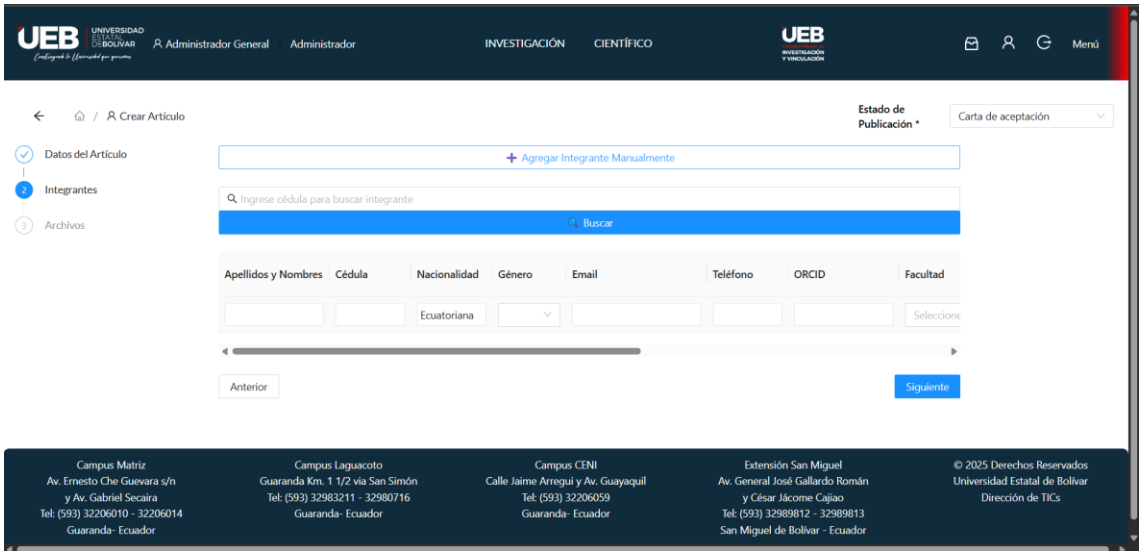


Figura 21: Registro de integrantes.

Por último, se pasará a la carga de archivos para el tipo de articulo que se elija, el tipo de archivos dependerá del tipo de registro que se llenara

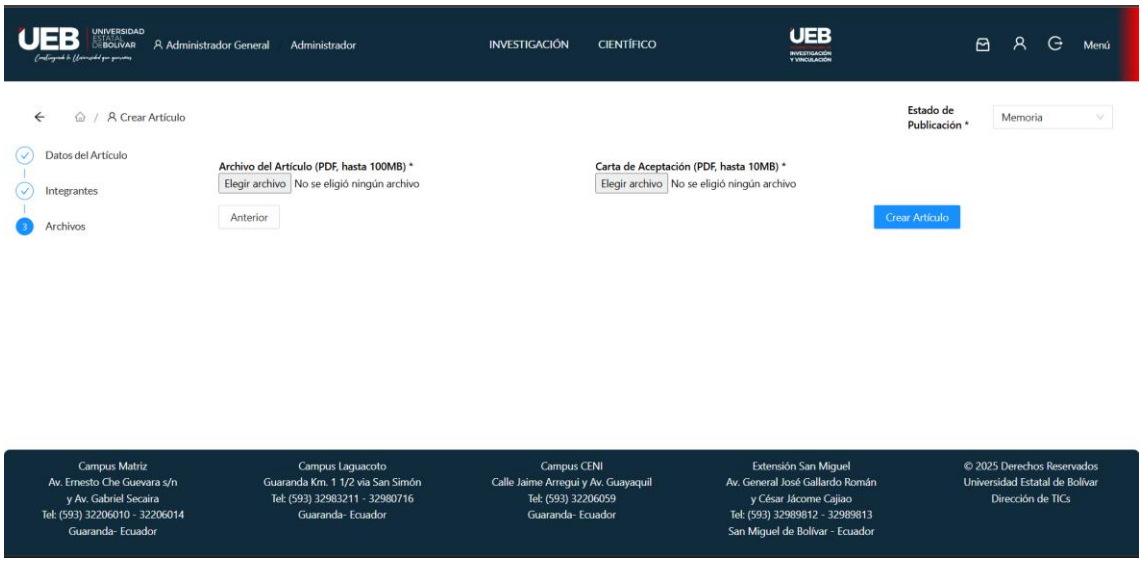


Figura 22: Subida de archivos de artículos.

21. Registro de libros

En el registro de libros igualmente se va a tener que elegir si el estado de publicación es carta de aceptación, aprobado o publicado, donde según el estado que se elija se tendrá que llenar un formulario ya sea carta de aceptación o publicado.

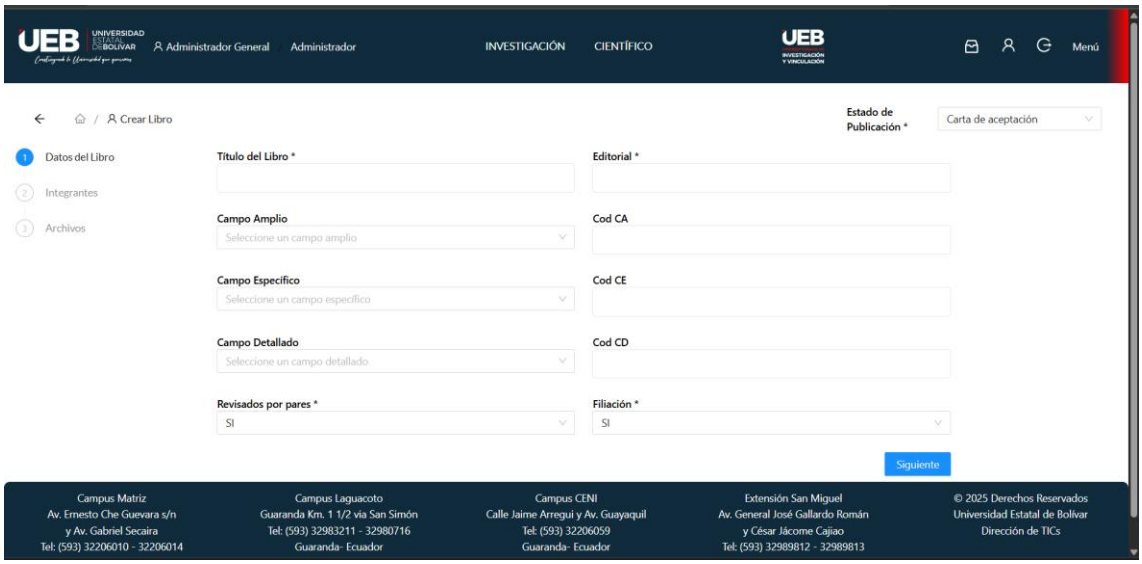


Figura 23: Registro de libros.

Al llenar la información del formulario se pasará a llenar la información de los integrantes que formaran parte de los libros con un máximo de 4, en donde se llenaran campos como apellido, nombre, nacionalidad, genero, email, teléfono, participación de cada integrante en el libro entre otra información.

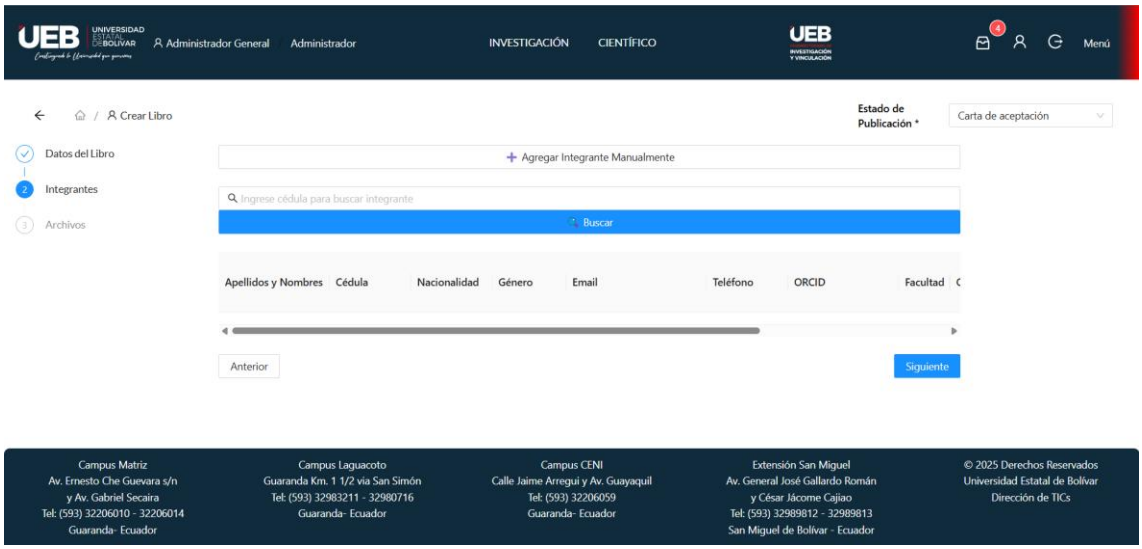


Figura 24: Registro de integrantes del libro.

Y por último se subirán los archivos del libro en los que se subirán el libro publicado, respaldo de evaluación, anti plagió etc.

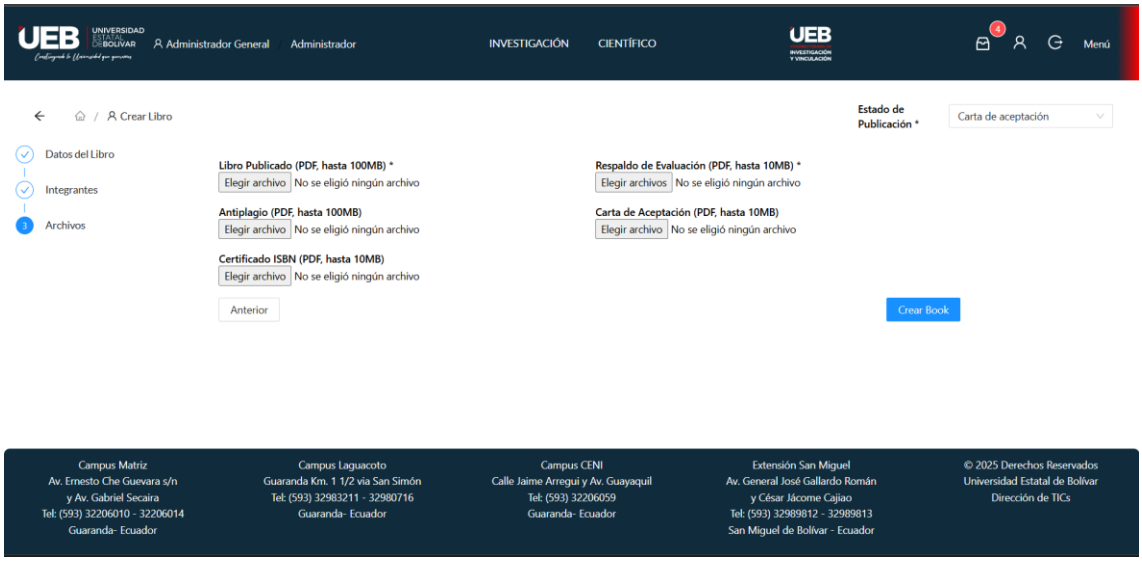


Figura 25: Subida de archivos de libros.

22. Registro de manuscritos

En la parte de registro de manuscritos se tendrá que llenar solamente 2 campos que serán el código IES y el nombre del manuscrito.

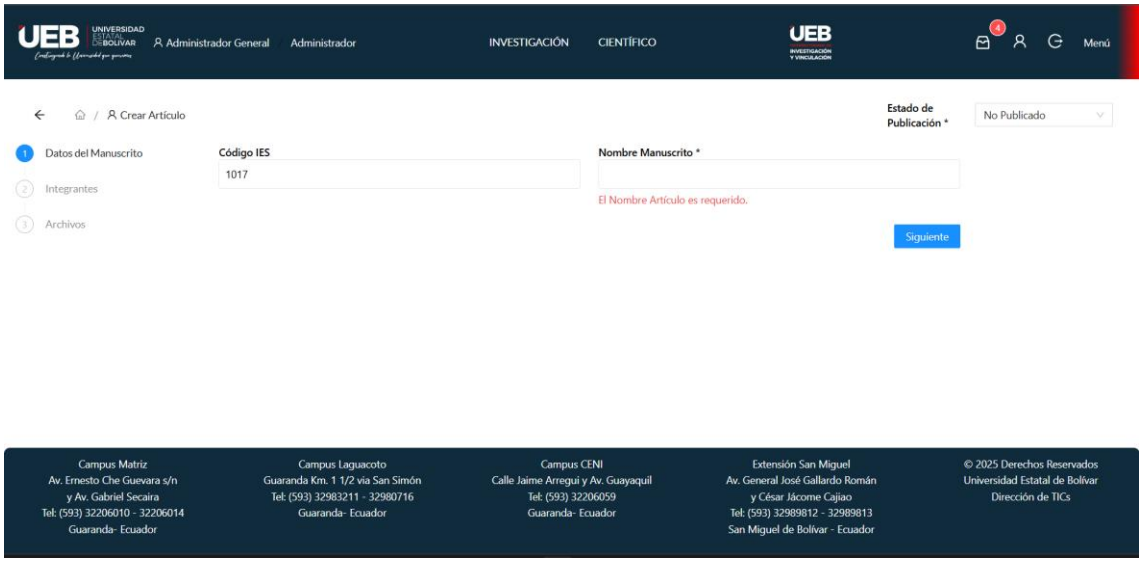


Figura 26: Registro de manuscritos.

Después de llenar esos campos pasaríamos a la parte del registro de los integrantes donde se podrá colocar un máximo de 4 integrantes por manuscrito, es este apartado se llenará información como apellido, nombre, cedula, genero, nacionalidad entre otras.

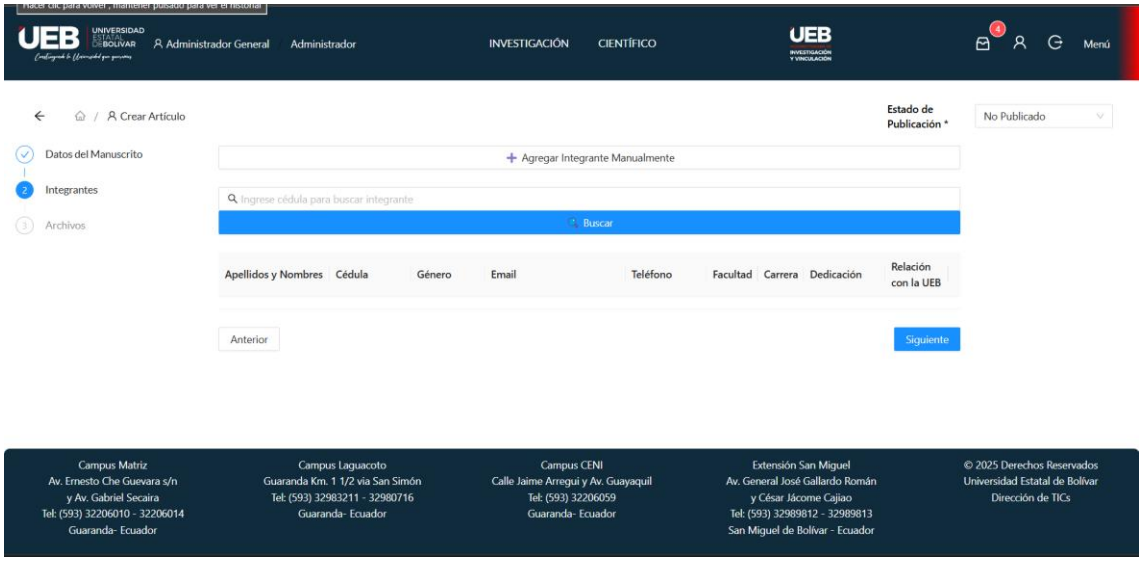


Figura 27: Registro de integrantes del manuscrito.

Y por último se subirá el archivo del manuscrito donde tendrá que ser un archivo pdf con un máximo de peso de 100 gb.

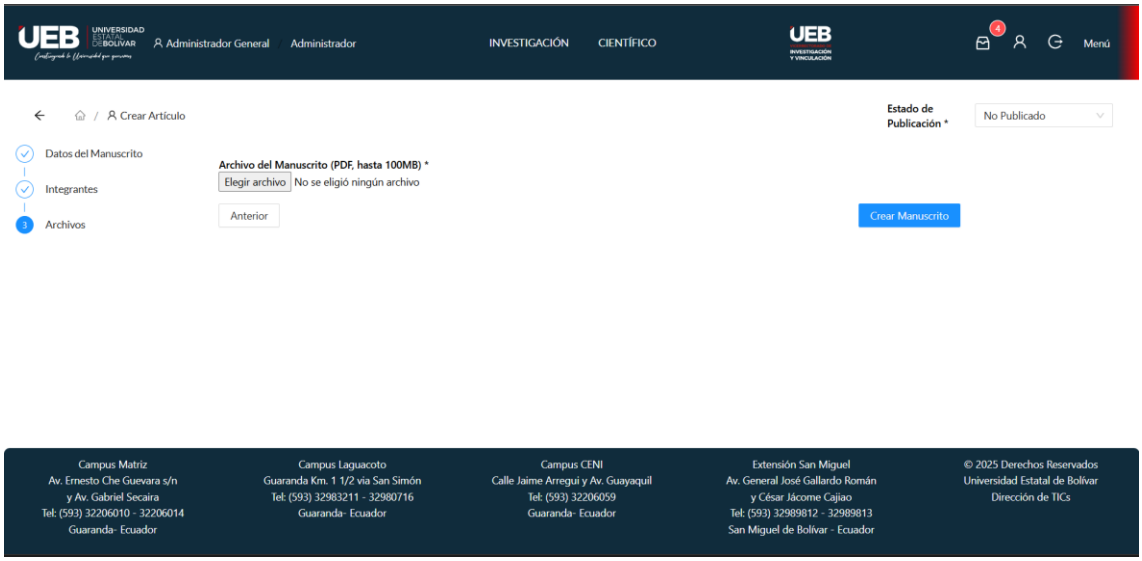


Figura 28: Subida del manuscrito.

23. Generación de certificados de producción científica

Para la generación de certificados se tendrá que ir al apartado de certificados dependiendo el certificado que se quiera generar, ya sea libros, artículos o manuscritos

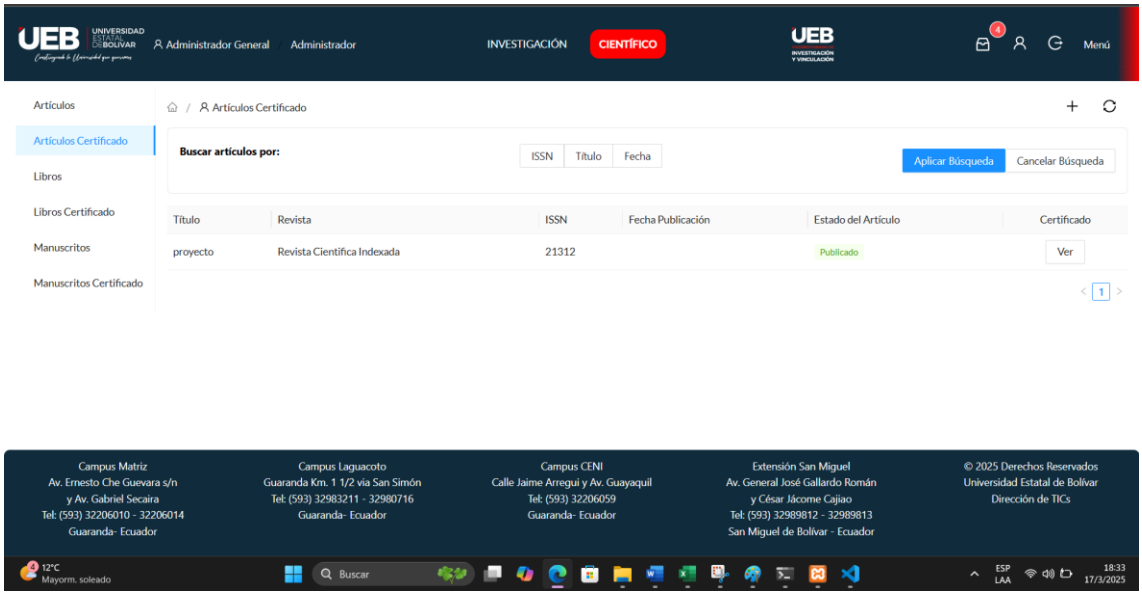


Figura 29: Generación de certificados de artículos.

Al querer generar algún certificado se pedirá que se ingrese el número de factura donde este número de factura será importante para generar los certificados, al ingresar dicho número se generara el certificado automáticamente y así pueda descargarlo.



Figura 30: Certificado Generado

ANEXO 5

Certificado de entrega del producto

UEB
UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN

Guaranda, 24 de marzo de 2025

PARA:
Dr. Bladimir Rivera
Decano de la Facultad de Ciencias Administrativas

Ing. Darwin Carrión
Coordinador de la Unidad de Integración Curricular de la Carrera de Software

ASUNTO: Certificación de aprobación del sistema de gestión integrado para los Proyectos de Investigación y Producción Científica.

De mi consideración,

Mediante el presente, certifico que, luego de las revisiones realizadas, se ha aprobado la **PLATAFORMA DIGITAL PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR,** desarrollada por los tesistas **Cevallos Romero Mateo Agustín** con cédula de identidad **1720811403** y **Morales Cuji Miguel Ángel** con cédula de identidad **0605952829**, de la **Carrera de Software** de la Universidad Estatal de Bolívar.

El desarrollo de esta plataforma ha cumplido con los criterios establecidos y ha sido validado en su funcionamiento. Como parte del proceso, el tesista **se compromete en la instalación y correcta implementación del sistema en el entorno institucional**, asegurando su operatividad y utilidad en la gestión de los proyectos de vinculación.

Para los fines pertinentes, suscribo el presente certificado.

Atentamente,

Universidad Estatal de Bolívar
INVESTIGACIÓN

Ing. Isidro Favián Bayas Morejón, Ph. D.
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN
UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

ANEXO 6

Certificado Anti plagio

UEB
UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E INFORMÁTICA

ING. MONICA BONILLA EN CALIDAD DE DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR,

CERTIFICA

Que el trabajo de integración curricular denominado "**PLATAFORMA DIGITAL PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION Y VINCULACION DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR.**", presentado por Miguel Ángel Morales Cuji y Mateo Agustín Cevallos Romero estudiantes de la **carrera de Software** pasó el análisis de coincidencia no accidental en la herramienta URKUND, reflejando un **porcentaje de similitud del 9%**, como se puede evidenciar en el documento adjunto.

Guaranda, 25 del 03 del 2025

Atentamente,

Ing. Mónica Bonilla
Directora

Mateo Cevallos

TesisFinal corregido 2.docx

TITULACION UEB

TITULACION UEB

Universidad Estatal de Bolivar

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::3117:442079835

Fecha de entrega
24 mar 2025, 10:21 a.m. GMT-5

Fecha de descarga
25 mar 2025, 3:13 p.m. GMT-5

Nombre de archivo
TesisFinal corregido 2.docx

Tamaño de archivo
7.9 MB

123 Páginas

17.205 Palabras

100.881 Caracteres

9% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Cited Text
- Small Matches (less than 11 words)

Exclusions

- 52 Excluded Matches

Top Sources

8% Internet sources
1% Publications
5% Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.