**INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA**

| **Título:**  Misión FET | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Fundación Escuela Tecnológica de Neiva** | | | | | |
| **Ciudad/municipio/vereda/corregimiento:**  Neiva | | **Departamento**:  Huila | | | |
| **Duración del Proyecto** (en meses): 4 | **Trimestre de iniciación**:  (período académico) | | **Trimestre de finalización**:  (período académico) | | |
| **Autores** | | | | | |
| **Nombres autores** | **Correo electrónico**  **(institucional y personal)** | | | **Profesión /**  **Ocupación** | |
| Mendez Mendez Jesus David | jesus\_mendezme@fet.edu.co | | | Estudiante | |
| Puentes Rivera Andres Felipe | andres\_puentesri@fet.edu.co | | | Estudiante | |
|  |  | | |  | |
| **Línea de investigación relacionado con el grupo de investigación de las Especializaciones de la Facultad de Ciencias Humanas y Sociales (marque con una X)** | | | | | |
| Desarrollo de tecnologías y software | | | | | x |
| Desarrollo humano, procesos de aprendizaje y ambientes emergentes. | | | | |  |
| Procesos educativos y transformación socioambiental. | | | | |  |
| Proyección cultural desde el campo expandido de la educación artística. | | | | |  |

**Misión Fet: Plataforma Integral para la Gestión de Proyectos de Grado**

**Fet Mission: Comprehensive Platform for the Management of Degree Projects**

**Puentes Rivera Andrés Felipe**

**Jesus David Mendez Mendez**

**Trabajo de grado presentado para:**

**Lugo Puentes Carlos Alberto**

**Asesor**

**Lugo Puentes Carlos Alberto**

**Fundación Escuela**

**Facultad de Ingeniería De Software**

**Técnica Profesional En Soporte De Sistemas Informáticos y Redes**

**Rivera – Huila Febrero – 2025**

**Tabla de contenido**

**Pág.**

[1. Problema 6](#_etzyjuazk16t)

[1.1 Planteamiento del problema 6](#_p9y0t6w0udsz)

[1.2 Justificación 9](#_kj0e877zk6gq)

[2. Objetivos 12](#_lf5m41cceba2)

[2.1 Objetivo general 12](#_twhr8q6x6826)

[2.2 Objetivos específicos 12](#_e9ih9ioyytrp)

[3. Aproximación al estado del arte 13](#_t38v7g8og7ir)

[4. Estrategia metodológica aplicada 15](#_owvecbg1zbbz)

[4.1 Contexto y población 15](#_icw9v2o8u6u3)

[4.2 Fases y actividades 16](#_oei865ohnner)

[4.3 Instrumentos de recopilación de información 18](#_3xt1wudd4hgv)

[4.4 Cronograma 21](#_1nld4bn81hgu)

[4.5 Línea de investigación 21](#_2pqcn02tdsv7)

[7. Conclusiones y recomendaciones 24](#_oxwvzejme7wp)

[Referencias 25](#_4qlpqlrlbmls)

**Lista de tablas**

Pág.

[**Tabla 1.** Tabla de actividad por Fases 17](#_wlyqha7r3ac4)

**Lista de figuras**

Pág.

[**Figura 1.** Ejemplo de figura 18](#_2iy9p2nfjpwc)

# 1. Problema

# 1.1 Planteamiento del problema

En el ámbito académico, las modalidades de grado constituyen un eje fundamental para evaluar las competencias adquiridas por los estudiantes al culminar su formación profesional. Estas modalidades no solo son un requisito institucional, sino también una oportunidad para que los estudiantes demuestren su capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de su trayectoria educativa en problemas reales y complejos. Sin embargo, la gestión de estos procesos en la Fundación Escuela Tecnológica de Neiva Jesús Oviedo Pérez (FET) enfrenta desafíos significativos, especialmente en los programas de Ingeniería de Software en los niveles Técnico, Tecnológico y Profesional. Dichos desafíos son resultado de la ausencia de herramientas tecnológicas centralizadas que optimicen la comunicación, el seguimiento y la evaluación de los proyectos de grado.

A nivel internacional, diversas investigaciones han destacado la importancia de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, particularmente en la gestión de proyectos académicos. Mariño, Godoy Guglielmone y Busso (2013) desarrollaron un sistema de gestión de evaluaciones basado en software libre que enfatiza el uso de plataformas digitales como medio para facilitar la autoevaluación y la evaluación formativa en modelos educativos mixtos. Este tipo de herramientas ha demostrado su efectividad en entornos presenciales y virtuales al proporcionar a estudiantes y tutores un marco claro y estructurado para la gestión de proyectos académicos. De manera similar, estudios realizados en entornos educativos latinoamericanos destacan que el uso de plataformas centralizadas no solo mejora la interacción entre estudiantes y profesores, sino que también reduce la carga administrativa de los docentes, permitiéndoles enfocarse en el desarrollo académico de los estudiantes (Torres & Díaz, 2020).

En Colombia, el contexto educativo presenta retos adicionales debido a la creciente demanda de programas académicos que integren ciclos propedéuticos. Según la Ley 115 de 1994 y la Ley 30 de 1992, la innovación tecnológica es un elemento clave para mejorar la calidad de la educación superior. Sin embargo, la realidad de muchas instituciones, incluida la FET, es que carecen de herramientas automatizadas que faciliten la gestión integral de proyectos de grado. Esto limita no solo la capacidad de las instituciones para cumplir con los estándares de calidad, sino también para ofrecer una experiencia educativa eficiente y alineada con las necesidades del mercado laboral actual.

En el caso específico de la FET, la interacción entre estudiantes y tutores a menudo ocurre a través de canales fragmentados, como correos electrónicos, aplicaciones de mensajería y llamadas telefónicas. Esta fragmentación genera problemas de coordinación que afectan directamente la calidad del proceso académico. Según Castillo, González y Pineda (2021), la falta de sistemas integrados para la comunicación y el seguimiento de proyectos de grado resulta en retrasos en la retroalimentación, pérdida de información clave y una percepción negativa de la calidad educativa. Además, los docentes enfrentan una carga de trabajo incrementada al gestionar manualmente múltiples proyectos, lo que dificulta la priorización de tareas y reduce su disponibilidad para brindar asesorías personalizadas en tiempo real.

Otro problema identificado es la ausencia de un sistema automatizado que permita registrar y organizar información relacionada con los proyectos de grado. Actualmente, no existe un mecanismo centralizado que facilite el monitoreo continuo del progreso de los estudiantes, lo que impide identificar tempranamente proyectos en riesgo de retraso. Esto no solo afecta el rendimiento académico de los estudiantes, sino que también limita la capacidad de los mandos académicos para tomar decisiones basadas en datos confiables y en tiempo real. Desde la perspectiva de los estudiantes, la falta de funcionalidades como calendarios, notificaciones automáticas y almacenamiento de registros históricos dificulta la organización eficiente de sus actividades, aumentando el riesgo de incumplir con los plazos establecidos.

En un contexto internacional, instituciones educativas han demostrado que la implementación de módulos web específicos, en lugar de plataformas completas, puede ser una solución viable para centralizar y optimizar estos procesos. Según García et al. (2019), el desarrollo de módulos integrados a sistemas existentes reduce los costos de implementación y mantenimiento, al tiempo que mejora significativamente la experiencia del usuario. Estas herramientas permiten no solo una mejor organización de las actividades académicas, sino también la creación de canales de comunicación efectivos entre tutores y estudiantes.

En este sentido, el desarrollo de un módulo web integrado a la página oficial de la FET se presenta como una solución práctica y eficiente para abordar los problemas actuales. Este módulo permitiría centralizar la comunicación entre tutores y estudiantes, facilitar el seguimiento continuo de los proyectos de grado y normalizar los procedimientos de evaluación en los ciclos propedéuticos de Ingeniería de Software. Además, incluiría funcionalidades clave como la gestión de calendarios, notificaciones automáticas y un sistema de almacenamiento de registros históricos, mejorando tanto la organización de los estudiantes como la eficiencia en la gestión académica.

Con base en lo anterior, surge la pregunta central de investigación: ¿Cómo podría un módulo web centralizado optimizar la comunicación, el seguimiento y la evaluación de los proyectos de grado en el programa de Ingeniería de Software de los ciclos Técnico, Tecnológico y Profesional de la FET?

# 1.2 Justificación

La implementación de un módulo web integrado en la página oficial de la Fundación Escuela Tecnológica de Neiva Jesús Oviedo Pérez (FET) para el programa de Ingeniería de Software responde a la necesidad crítica de optimizar los procesos de comunicación, seguimiento y evaluación de los proyectos de grado en los niveles Técnico, Tecnológico y Profesional. Estos procesos, fundamentales en la formación académica de los estudiantes, presentan actualmente desafíos importantes debido a la falta de herramientas centralizadas que permitan gestionar de manera eficiente la interacción entre estudiantes, tutores y coordinadores académicos.

El porqué de este proyecto radica en la necesidad de abordar las limitaciones actuales que dificultan la experiencia educativa en la FET. Según Ramírez y López (2021), la gestión fragmentada de la comunicación y la evaluación en instituciones educativas genera retrasos en la retroalimentación, pérdida de información clave y una percepción negativa de la calidad educativa. Esto impacta directamente en el rendimiento académico de los estudiantes y en la eficiencia de los docentes, quienes enfrentan una carga de trabajo adicional al gestionar manualmente estos procesos. Una solución tecnológica centralizada no solo alivia estos problemas, sino que también eleva los estándares de calidad educativa al modernizar las prácticas académicas.

El para qué de este proyecto es claro: proporcionar una herramienta tecnológica que permita centralizar y optimizar la comunicación entre tutores y estudiantes, facilitar el seguimiento continuo de los proyectos de grado, y estandarizar los procesos de evaluación. Esto garantizará que los estudiantes cuenten con una estructura clara y recursos accesibles para cumplir con las etapas de su proyecto, mientras que los tutores podrán ofrecer retroalimentación oportuna y monitorear el progreso en tiempo real. Además, esta herramienta permitirá a los coordinadores académicos tomar decisiones basadas en datos confiables y en tiempo real, mejorando la gestión global de los programas.

La importancia de un módulo web radica en su capacidad para ofrecer una solución específica y viable, alineada con los recursos y necesidades de la FET. Según Gómez et al. (2022), el diseño de herramientas tecnológicas adaptadas a contextos educativos mejora significativamente la eficiencia de los procesos académicos y reduce las barreras para la implementación de modelos de aprendizaje híbridos o a distancia. Además, el módulo facilitará la integración de funcionalidades clave como calendarios, notificaciones automáticas y rúbricas estandarizadas para la evaluación, promoviendo una experiencia educativa más organizada y transparente.

En un contexto global y nacional, las políticas de transformación digital en la educación superior destacan la necesidad de implementar soluciones tecnológicas que no solo modernicen los procesos internos de las instituciones, sino que también respondan a las demandas del mercado laboral. El Ministerio de Educación Nacional (2020) enfatiza la importancia de integrar tecnologías avanzadas en los programas académicos para garantizar una formación que prepare a los estudiantes para los retos de un entorno profesional en constante cambio. Este proyecto también se alinea con la tendencia global hacia la personalización del aprendizaje a través de herramientas tecnológicas como inteligencia artificial y analítica de datos, que permiten anticipar problemas y adaptar los procesos a las necesidades específicas de cada estudiante (Salazar & Morales, 2022).

En conclusión, la implementación de este módulo web no solo resolverá problemas actuales, sino que también sentará las bases para un sistema sostenible y escalable que pueda extenderse a otros programas académicos en el futuro. Esto consolidará a la FET como un referente en innovación educativa y calidad académica, cumpliendo con su misión de formar profesionales altamente competentes y preparados para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

# 2. Objetivos

# 2.1 Objetivo general

Desarrollar un módulo web integrado en la página oficial de la FET que optimice la comunicación entre tutores y estudiantes, garantice el seguimiento continuo y facilite la gestión de los proyectos en cada ciclo propedéutico del programa de Ingeniería de Software.

# 2.2 Objetivos específicos

* + Diseñar una interfaz intuitiva y accesible que permita a los estudiantes y tutores gestionar de manera eficiente las actividades relacionadas con los proyectos de grado.
  + Implementar funcionalidades que reduzcan los tiempos de tutorías y encuentros presenciales mediante herramientas de interacción digital, como agendas compartidas y mensajería interna.
  + Desarrollar un sistema de notificaciones automatizadas que informe sobre el progreso, actualizaciones y recordatorios clave del proyecto a todos los actores involucrados.

# 3. Aproximación al estado del arte

**Análisis y desarrollo de un software web para la gestión y fomento de la investigación en instituciones de educación superior en Colombia: <<Educaras Cloud>>**

**Autores:** Harold Arturo Combina Niño. Paola Ariza Patricia

Diciembre de 2015

**Resumen**

En este artículo se presentó la metodología utilizada y los resultados obtenidos en el

análisis y desarrollo del software “Educaras Cloud” como herramienta para la gestión y

el fomento de la investigación. En primera instancia, ese realizo una revisión

conceptual del proceso de gestión de la investigación. Posteriormente se presenta la experiencia

de dos universidades y se desarrolla el estado del arte de soluciones informáticas

asociadas al proceso en mención. Finalmente se detallan los resultados obtenidos a través

de un recorrido en las funcionalidades de la plataforma web.

Con la realización de entrevistas se conoció los procesos administrativos que contemplaron la investigación en universidades de la Región Caribe colombiana y el interior del país. Esto, con el fin de construir un modelo de gestión de la investigación que permita brindar

una solución informática estándar entre las universidades de Colombia. Actualmente encontramos una oferta limitada en software como apoyo para este proceso. Por tal motivo

se ha desarrollado un software, y en el presente artículo se desea profundizar la manera en

que sus funcionalidades responden a la gestión eficiente y productiva de la investigación.

**Introducción**

En los últimos años la investigación ha tenido una gran evolución en América Latina

(Salazar, 2011), Colombia no ha sido ajena a este desarrollo científico. Si bien, las Universidades

y centros de investigación han sido una pieza fundamental para tan importante logro

(Londoño, 2005). De acuerdo a las entrevistas realizadas en la presente investigación, se

identificó que desafortunadamente hoy en día la gestión y el fomento de la investigación

se realiza de manera manual y mecánica, sin poseer herramientas informáticas eficientes

para la divulgación y la administración en los procesos científicos. Por tal motivo surgió la necesidad de crear una plataforma web que sistematice y optimice los procesos en

mención: Educaras Cloud.

El presente articulo tiene como objetivo presentar los resultados del proyecto “Diseño Y

Construcción De Una Plataforma Cloud Computing Bajo El Modelo SAAS Para la Gestión

Y El Fomento De La Investigación En Instituciones De Educación Superior y Centros De

Investigación De Colombia”, desarrollado a través de un convenio Universidad-Empresa

constituido por la Universidad de la Costa y la Unidad de Desarrollo de Software de la

Fundación I+D+i. Se propone realizar una síntesis del componente de investigación que

fue necesario para el análisis e identificación de las funcionalidades del software y el

componente de innovación encaminado en la construcción de un software de calidad para

operar como plataforma web como servicio. Finalmente resaltar las ventajas que tiene la

implementación de este software a través de un servicio de Cloud Computing.

**Metodología**

Esta metodología implementada en el proyecto, para lograr

un análisis del proceso de gestión de la investigación en las universidades de Colombia

y de esta forma identificar las funcionalidades que debía contemplar el desarrollo de la

plataforma web.

A través de la ejecución de una investigación de campo se realizaron 3 visitas para

el desarrollo del diagnóstico. Según su objeto de estudio se propuso una investigación

aplicada, donde se obtuvo como resultado, la producción de tecnología al servicio de la

Universidad de la Costa.

Para el presente proyecto se definieron las siguientes fases:

**• Revisión conceptual del proceso de gestión de la investigación.**

La gestión de la investigación es clave para el desarrollo académico y científico. Las áreas administrativas tienen la responsabilidad de brindar apoyo y asesoría a los investigadores, asegurando que cuenten con los recursos necesarios para llevar a cabo sus proyectos de manera eficiente y efectiva (Baras, 2004). Sin embargo, es fundamental preguntarse si las universidades en Colombia disponen de herramientas tecnológicas que faciliten estos procesos.

Uno de los aspectos más importantes en la investigación es la evaluación de proyectos, ya que muchos no logran completarse debido a problemas de planificación o falta de criterios adecuados para su desarrollo. Además, no existe un estándar universal para evaluar investigaciones, lo que hace que cada universidad establezca sus propias políticas y parámetros de validación (Tamayo, 2005). En Colombia, este proceso está influenciado por Colciencias, que establece un modelo de evaluación basado en los productos generados por cada proyecto.

Para mejorar la gestión de la investigación, es importante contar con herramientas tecnológicas que permitan organizar cronogramas, administrar presupuestos y hacer seguimiento a los proyectos. Un sistema de gestión de la investigación debe responder tanto a las necesidades de los investigadores como a las instituciones y otros sectores interesados, como el empresarial y gubernamental (Palomo et al., 2007). Además, es fundamental establecer políticas claras que guíen la priorización de investigaciones y fomenten la innovación, manteniendo un equilibrio entre la universidad, el estado y la sociedad (Ferrer & Clemenza).

**• Caracterización de la gestión de la investigación en Colombia apoyada con soluciones informáticas.**

En Colombia, la gestión de la investigación en universidades es un proceso que ha evolucionado con el tiempo. Su consolidación comenzó con la Ley 80 de 1980, la cual estableció que la educación superior debía integrar la investigación con la docencia para fomentar el pensamiento crítico y el desarrollo social (Ministerio de Educación Nacional, 1980). Además, se reconoció la investigación como una actividad fundamental para la generación de conocimiento, el desarrollo tecnológico y la solución de problemáticas sociales. Posteriormente, el Decreto 2566 de 2003 estableció la investigación como un requisito de calidad en las universidades, lo que llevó al Consejo Nacional de Acreditación (CNA) a evaluar el compromiso y los resultados de las instituciones en este ámbito. Por su parte, Colciencias ha impulsado la participación de distintos sectores (académico, gubernamental y empresarial) en la formulación de políticas y el financiamiento de proyectos de investigación e innovación (Colciencias, 2008).

En el marco de este proyecto de investigación, se llevaron a cabo visitas para analizar los procesos estratégicos y operativos de gestión en diferentes universidades. La primera entrevista se realizó con la responsable de propiedad intelectual de la Universidad de la Costa, quien explicó que el modelo de investigación de la institución busca fortalecer la gestión del conocimiento a través de redes, grupos y proyectos en ciencia, tecnología e innovación. También mencionó que la universidad ha incorporado herramientas tecnológicas para mejorar sus procesos, aunque existen áreas que aún requieren optimización. Un aspecto crítico identificado es que el software actual está enfocado en la gestión de proyectos, pero no en la administración de los productos resultantes.

Respecto a la propiedad intelectual, se destacó la dificultad de sistematizar el registro de derechos de autor, ya que cada contrato de cesión es diferente y debe tratarse de manera individual. Además, se identificó la necesidad de una plataforma centralizada para almacenar y gestionar información sobre los registros y patentes de los productos de investigación. También se resaltó la importancia de realizar un seguimiento eficiente de los productos generados en los proyectos, ya que esto impacta directamente en la evaluación del desempeño docente. Actualmente, los informes de producción intelectual se elaboran manualmente, lo que evidencia la necesidad de herramientas informáticas que automaticen y agilicen este proceso.

Otra entrevista se realizó con el subdirector del Instituto de Investigaciones de la Universidad Simón Bolívar. Se explicó que este instituto actúa como un ente administrativo que define las directrices de los centros de investigación, los cuales agrupan a los diferentes grupos de trabajo encargados de ejecutar los proyectos. Además, se subrayó la importancia de los semilleros de investigación dentro de la dinámica institucional. En términos de gestión, el instituto supervisa los aspectos presupuestales, mientras que los centros de investigación se encargan del control técnico.

Actualmente, la Universidad Simón Bolívar está en proceso de desarrollar una plataforma que optimice la gestión de proyectos de investigación y sus productos. Aunque han evaluado diversas soluciones de software ofrecidas por empresas externas, no han encontrado una herramienta que se adapte completamente a sus necesidades, especialmente en lo relacionado con la integración contable. Por ahora, la universidad utiliza herramientas como Word, Excel y Microsoft Project para la gestión de sus investigaciones, junto con convocatorias internas y externas para financiamiento. También cuenta con formatos específicos para la formulación y evaluación de proyectos, aunque algunos procesos administrativos aún no pueden ser completamente estandarizados. Finalmente, se identificó el uso de la plataforma Open Journal Systems (OJS) para la administración y divulgación de publicaciones científicas.

En conclusión, aunque las universidades en Colombia han avanzado en la implementación de herramientas tecnológicas para la gestión de la investigación, aún existen muchas oportunidades para mejorar estos procesos con soluciones más especializadas e integradas.

• Identificación de las áreas de oportunidad para abordar con el apoyo de las tecnologías

de la información.

En los últimos años, las instituciones de educación superior han implementado diversas estrategias para fortalecer la investigación, lo que ha generado un incremento en la producción de artículos, libros, software y patentes, entre otros productos. Sin embargo, la gestión administrativa asociada a estos procesos sigue enfrentando limitaciones debido a la disponibilidad de recursos y a las habilidades del personal encargado. Ante esta realidad, surgen preguntas clave: ¿Existen estrategias basadas en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que faciliten la gestión de la investigación? ¿Cuáles son los beneficios de su implementación? ¿Qué herramientas tecnológicas podrían desarrollarse para optimizar estos procesos? ¿Cómo diseñar una plataforma tecnológica que beneficie a múltiples instituciones en el país?

Es fundamental desarrollar un modelo que, a través de una plataforma tecnológica, permita a las universidades acceder a un servicio de bajo costo para gestionar la investigación e integrarla con los procesos académicos. Esta plataforma debería proporcionar herramientas para automatizar la formulación de proyectos, generar espacios virtuales que fomenten la cultura investigativa y facilitar la difusión de resultados y experiencias. El modelo **Software como Servicio (SaaS)** surge como una solución viable, ya que permite a las instituciones utilizar el software desde la nube, adaptándolo a sus necesidades específicas sin incurrir en altos costos de infraestructura (Gupta & Varshapriya, 2014).

Las TIC juegan un papel fundamental en la organización interna de cualquier institución, ya que su implementación permite ahorrar tiempo y recursos al agilizar la toma de decisiones y optimizar la gestión de procesos. La automatización de tareas repetitivas mediante sistemas informáticos libera tiempo para actividades estratégicas y de mayor impacto (Macau, 2004). El uso de software especializado facilita la gestión administrativa, reemplazando procesos manuales basados en complejas hojas de cálculo y permitiendo una administración más intuitiva y eficiente (Betancourt, Martínez P. & Costa, Martínez L., 2014).

Por otro lado, la Web 2.0 ofrece plataformas colaborativas, abiertas y accesibles desde múltiples dispositivos, lo que facilita el intercambio de información y el trabajo en equipo. No obstante, su implementación conlleva desafíos, especialmente en lo relacionado con la protección de la propiedad intelectual y la seguridad de la información. Existe una tensión entre la necesidad de mantener una institución visible y abierta al mundo, y la exigencia de garantizar la confianza y protección de los datos dentro de los procesos internos (Freire, 2007).

En conclusión, el aprovechamiento de las TIC en la gestión de la investigación representa una gran oportunidad para las universidades. La creación de una plataforma basada en un modelo SaaS permitiría automatizar procesos, optimizar la administración de proyectos y fomentar la producción científica de manera más eficiente, garantizando al mismo tiempo la seguridad de la información.

**• Desarrollo del estado del arte de soluciones informáticas para la gestión de la investigación**

Como parte del proyecto de investigación, se llevó a cabo un benchmarking para identificar y analizar los softwares disponibles en el mercado que faciliten la sistematización de los procesos de investigación. A raíz de una reunión con el equipo comercial de la Oficina de Cooperación Universitaria (OCU) y el análisis de su plataforma, se identificaron varios aspectos clave a destacar.

Esta plataforma, desarrollada en España bajo su modelo de investigación, ha logrado escalar en Colombia gracias a la retroalimentación de las universidades y a la adaptación al modelo propuesto por Colciencias. Sin embargo, solo el 10% de sus funcionalidades pueden personalizarse para ajustarse a las necesidades de cada institución.

Entre sus características principales, se destaca que es un software **In-House** y licenciado, lo que implica que su implementación requiere un proyecto específico para su instalación en los servidores de cada universidad. Durante la evaluación de la herramienta, se identificó una problemática relacionada con la validación de la información ingresada, lo que dificulta comprobar su veracidad. Para abordar este desafío, la plataforma ha incorporado conexiones con repositorios abiertos, aunque estos aún resultan insuficientes.

El sistema de información abarca todo el ciclo de la investigación, incluyendo la gestión de productos, financiación, protección y transferencia del conocimiento. Permite registrar la hoja de vida de los investigadores con aproximadamente 650 campos y agrupar esta información a nivel de grupos de investigación. Además, se estructura en torno a un modelo basado en proyectos y ofrece un módulo de convocatorias donde los usuarios pueden consultar oportunidades, enviar documentos e interactuar con evaluadores. Sin embargo, presenta limitaciones en el módulo de presupuestos, ya que no permite manejar presupuestos cofinanciados, lo que obliga a crear proyectos separados para cada entidad financiadora.

En cuanto a la ejecución de proyectos, la plataforma permite registrar gastos e ingresos, definir equipos de trabajo y gestionar contratos. La información registrada tiene dos propósitos principales: alimentar la hoja de vida de los investigadores y construir la memoria científica de la institución para fines de comercialización. Además, cuenta con herramientas para la toma de decisiones en relación con la patentabilidad y registro de productos. En lo que respecta a la vinculación universidad-empresa, el software permite a los empresarios consultar grupos de investigación afines a su área, aunque no les otorga acceso a proyectos específicos, productos o detalles completos de los grupos.

Un aspecto que aún no se ha desarrollado en esta plataforma es la gestión editorial, ya que actualmente solo ofrece tablas en línea que requieren actualización manual por parte de las instituciones. No obstante, la plataforma sí facilita la generación de informes generales sobre proyectos y productos, permitiendo a los investigadores consultar la agenda de investigación de la universidad.

A pesar de su robustez, el sistema presenta problemas como la duplicación de información y la falta de compromiso de los usuarios en la actualización de datos. Además, no ofrece herramientas específicas para el desarrollo de **semilleros de investigación**, un aspecto clave en la promoción de la cultura investigativa. También se evidencia la necesidad de ingresar información redundante en diversas plataformas, como las de Colciencias y otros aplicativos institucionales.

Algunas universidades han desarrollado soluciones propias para la gestión de la investigación. Un ejemplo es la Universidad Santo Tomás (Tunja), que creó una plataforma web basada en **Joomla** con la capacidad de gestionar grupos de investigación, investigadores, semilleros, proyectos, productos y líneas de investigación. Este desarrollo destaca por su facilidad para integrar nuevas funcionalidades que faciliten la administración y divulgación del conocimiento (Pineda, 2011).

A nivel internacional, existen herramientas como **RMS360**, que permite gestionar todo el proceso investigativo, desde la formulación de propuestas hasta la financiación final, integrándose con repositorios de publicaciones. También destaca el **Research Management System (RMS)**, desarrollado por Backstop Solutions Group, que se enfoca en la gestión de actividades, documentos y generación de reportes cuantitativos. Otra solución es **Tamale RMS**, cuya principal ventaja es su acceso desde dispositivos móviles. Sin embargo, estas plataformas requieren ajustes y desarrollos adicionales para alinearse con los requisitos de Colciencias.

Por otro lado, la Fundación **I+D+I** desarrolló el software **Educaras 1.0** para la Universidad de la Costa, con el objetivo de ofrecer una plataforma para gestionar perfiles de investigadores y facilitar la formulación y evaluación de proyectos. Con el tiempo, la herramienta ha evolucionado, incorporando funcionalidades como la integración con convocatorias externas, seguimiento de proyectos e informes de investigación.

Educaras 1.0 también se distingue por incluir una red social académica que permite la interacción entre docentes, administrativos y estudiantes, fomentando la participación estudiantil a través de los semilleros de investigación. Dentro de esta red, los usuarios pueden construir su perfil académico, compartir experiencias, formar grupos y organizar eventos. Además, el software permite la formulación detallada de proyectos, incluyendo metodología, recursos humanos, presupuesto, cronograma y productos esperados. Una vez formulado, el proyecto puede enviarse a revisión mediante un sistema de mensajería interna que facilita la comunicación entre evaluadores y formuladores. Para 2013, se añadieron reportes gerenciales que brindan estadísticas precisas a las instituciones y grupos de investigación, facilitando la retroalimentación de sus estrategias.

En conclusión, el análisis de estas soluciones informáticas permite identificar tendencias y oportunidades de mejora para el desarrollo de plataformas que optimicen la gestión de la investigación en las universidades. La integración con repositorios abiertos, la automatización de procesos, la personalización de herramientas y la incorporación de funcionalidades para semilleros y gestión editorial son aspectos clave a considerar en futuras implementaciones.

**• Proceso de Ingeniería de Software para el desarrollo de una plataforma web para la gestión y el fomento de la investigación: EDUCARAS CLOUD.**

La fase final del proyecto consistió en la aplicación de la **ingeniería de software** para el desarrollo de **Educaras Cloud**, una plataforma web para la gestión y fomento de la investigación en instituciones educativas. Se implementó la metodología **RUP**, adaptándola a las necesidades del proyecto, destacando su enfoque en **UML**, roles definidos y un proceso incremental y concurrente.

El principal reto fue el **modelado del negocio**, basado en el análisis del estado del arte y la caracterización de procesos en universidades. A partir de esto, se definieron los **requerimientos y funcionalidades** clave, entre ellas:

* Paneles de gestión de productos y convenios.
* Gestión de convocatorias internas y externas.
* Virtualización de programas de semilleros.
* Relación entre miembros, facultades y grupos de investigación.
* Plataforma para editoriales científicas.
* Gestión del sistema como **SaaS (Software como Servicio)**.

Se optó por **Joomla** como framework debido a su **usabilidad, seguridad, escalabilidad y modularidad**. Se utilizó el patrón **MVC (Modelo-Vista-Controlador)** para separar la lógica de negocio, la base de datos y la capa de presentación. Adicionalmente, se integró **ExtJs** para mejorar la experiencia de usuario con interfaces más dinámicas y comunicación asíncrona con el servidor.

El uso de **SaaS** permitió reducir costos de implementación y soporte para las universidades, delegando la operación del sistema a la empresa proveedora del software.

En conclusión, **Educaras Cloud** se consolidó como una plataforma flexible y escalable, que automatiza la gestión de la investigación y fomenta la colaboración académica mediante herramientas avanzadas para investigadores, grupos y universidades.

**Resultados: Educaras Cloud**

El principal resultado que se genera con el proyecto es el diseño de un modelo de gestión

de la investigación apoyado con las tecnologías de la información. Es este se identifican

claramente los procesos asociados y los módulos funcionales necesarios en el software

para lograr productividad y eficiencia en la operación, y facilitar la toma de decisiones en

la estrategia. De esta manera se resalta el aporte en el área del presente trabajo: Además,

del desarrollo de un producto innovador, la propuesta de un modelo de gestión de la

investigación instanciado, controlado y ejecutado en una herramienta tecnológica.

La plataforma web desarrollada brinda un acceso gratuito, con la opción de contratar

módulos adicionales para una gestión completa de la investigación. Estas últimas se facturarán

mensualmente, según lo requiera la institución contratante. Con esto se busca

atraer masivamente a las instituciones, a la red social de la investigación con la que cuenta

el portal Web. A continuación, se desea detallar las funcionalidades identificadas e implementadas para atender la gestión de la investigación.

En el portal web se pueden registrar instituciones de investigación, empresas, investigadores y estudiantes semilleros. Luego de ingresar al portal contarán con un perfil el cual

pueden alimentar con toda su información a nivel académico. Podrán tener acceso a la red

social Educaras, donde tendrán la posibilidad intercambiar experiencias, videos, eventos,

fotos, etc.; con otros participantes del portal. Otra funcionalidad que trae Educaras Cloud

es la creación de grupos. Los cuales están destinados a ser un espacio donde pueden

compartirse experiencia de un tema en común, permitiendo abrir discusiones, compartir

fotos y videos, y publicar eventos dentro del grupo.

La plataforma web permite a las instituciones definir sus miembros. Esta información se

verá reflejada en el perfil de cada investigador y semillero: presentándose las instituciones

a las cual pertenece el usuario. De igual forma cada institución podrá definir y gestionar

sus áreas, facultades y grupos de investigación.

Los investigadores tendrán un acceso a un panel para definir sus vinculaciones con grupos de investigación, indicando su fecha de inicio y fin, tipo de vinculación y comentarios

relacionados al mismo. Por último la institución contará con un panel donde puede ver las

diferentes herramientas que tiene contratada y la posibilidad de habilitar o deshabilitar

funcionalidades pagas. El administrador del sistema podrá disponer de un panel para ver

todas las herramientas contratadas de todas las instituciones y así generar la facturación

mensual a cada institución.

**Conclusiones**

El proceso de gestión de la investigación en las universidades es esencial y a la vez

complejo de abordar. Para el desarrollo de la solución informática fue necesario involucrar

un componente de investigación en el cual se pudo realizar un análisis de la problemática

y las áreas de oportunidad que puede abordarse a partir de una herramienta de

software. Además, fue necesario destacar cada una de las funcionalidad de Educaras

Cloud identificando de que manera responde a los requerimientos de un departamento

o vicerrectoría de I+D+i.

A través de la innovación Educaras Cloud se podrán ofrecer una serie de aplicativos

gratuitos y otros pagos, destinados a brindar un soporte en la gestión de los procesos

administrativos de la investigación. Las entidades que contraten el servicio se verán

beneficiadas, ya que contaran con herramientas tecnológicas altamente confiables. Tendrán

la posibilidad de contratar solo los servicios que requieran de la solución completa.

Con un pago periódico y de bajo costo tendrán la posibilidad de acceder a la nube de la investigación. Con el proyecto también se buscó sensibilizar a las instituciones de

educación superior, destacando las grandes ventajas que trae acceder al software en la

nube. Dejando las puertas abiertas para incentivar la investigación en el software como

servicio, en la implementación de soluciones informáticas.

**Referencias:**

* Salazar, M. (2011) *Indicadores de Ciencia y Tecnología*. Bogotá, Colombia: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.
* Londoño, F. (2005). *Un análisis sobre la dinámica de los grupos de investigación en Colombia*, 13(1).
* Baras, C. (2004). *La gestión de la investigación desde el punto de vista de los gestores*. León, España: Universidad de León
* Tamayo, M. (2001). *El proceso de la investigación científica*. México D.F., México: Editorial Limusa.
* Sabino, C. A. (1989). *El proceso de investigación*. Buenos Aires, Argentina: El Cid.
* Palomo, I. F., Veloso, C. G., & Schmal, R. F. (2007). Sistema de Gestión de la Investigación en la Universidad de Talca, Chile. *Información*
* *tecnológica*, 18(1), 97-106.
* Carrasco Mallén, M. (2004). *Políticas y gestión de la investigación*. Educación Médica, 7, 66-80.
* Ferrer, J., & Clemenza, C. (2006). Gestión de la investigación universitaria: Un paradigma no concluido. *Multiciencias*, 6(2).
* Ministerio de Educación Nacional. (1980) Articulo 4. *Decreto Numero 80 De 1980*. Bogotá, Colombia.
* Ministerio de Educación Nacional. (1980) Articulo 8. *Decreto Numero 80 De 1980*. Bogotá, Colombia.
* Ministerio de Educación Nacional. (1980) Articulo 9. *Decreto Numero 80 De 1980*. Bogotá, Colombia.
* Colciencias. (2008). *Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación*. Bogotá, Colombia.
* Macau, R. (2004). *TIC: ¿PARA QUÉ? (Funciones de las tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones).*
* RUSC. Universities and Knowledge Society Journal, 1(1), 2.
* Vicerrectoria de Investigación CUC (s.f.). Recuperado el 5 de diciembre de 2014, de http://www.cuc.edu.co/index.php?option=com\_flexicontent&view=items&cid=69&id=192&Itemid=298
* Gupta, N., & Varshapriya, J. N. (2014). *Software as a Service.*
* Betancourt A., Martínez P., Costa A., Martínez L. (2014) *Las tecnologías de la información y la comunicación y su impacto dentro de las micro, pequeñas y medianas empresas de ciudad valles*. San Luis Potosí, México : Eumet
* Freire, J. (2007). Los retos y oportunidades de la web 2.0 para las universidades. *La Gran Guía de los Blogs 2008*, 82-90.
* Pineda, J. G. H. (2011). Componente Web 2.0 para administración de la información sobre investigación. *Ingenio Magno*, 2(1).
* Pressman, R. S. (2005). Software engineering: a practitioner’s approach. Palgrave Macmillan.
* Babcock, C. (2010). Management Strategies For The Cloud Revolution: How Cloud Computing Is Transforming Business And Why You Can’t Afford To. McGraw-Hill
* Kennard, J. (2007). *Mastering Joomla! 1.5 Extension and Framework Development*. Packt Publishing Ltd.
* Bertoa, M. F., Troya, J. M., & Vallecillo, A. (2002). Aspectos de calidad en el desarrollo de software basado en componentes. *Capítulo do livro: Calidad en el desarrollo y mantenimiento del software.*
* Groner, L. (2011). *Ext JS 4 First Look*. Packt Publishing Ltd.
* SALCEDO, R. A. (2001). La investigación en el aula y la innovación pedagógica. *Publicación digital en la página web de la Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República*.

**DESARROLLO DE LOS MÓDULOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS Y GRUPOS DE INVESTIGACIÓN EN LA PLATAFORMA ECUCIENCIA**

**Autores:** Ginger Lissbeth Jaramillo Tenezaca. Juan Carlos Osorio Quispe

Latacunga – Ecuador

Publicado en el 2021

**Resumen**

El presente trabajo es parte del proyecto de investigación “Red de Estudios Cienciométricos (REDEC)”, el mismo que pertenece a la Universidad Técnica de Cotopaxi, cuyo objetivo es administrar la información de grupos y proyectos de investigación que tiene la institución. La carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales aporta a este proyecto mediante el desarrollo y el despliegue de los módulos para la gestión de proyectos y grupos de investigación en la plataforma EcuCiencia, el trabajo se ha ajustado a las necesidades planteadas por el coordinador del proyecto, de manera que permite el ingreso de la información de los grupos y proyectos de investigación, visualización de la gráfica de producción científica por proyecto y la descarga de la información de los grupos registrados. Para el desarrollo de los módulos se utilizaron las herramientas de software libre: Django, Python, PostgreSQL; además se aplicó el modelo Iterativo Incremental que permitió mediante la ejecución de sus diferentes fases, obtener un primer producto de prueba para posteriormente ir refinando las funcionalidades hasta llegar a la implementación final de los módulos. Los módulos desarrollados se encuentran en producción, trabajando con datos reales, lo que permite determinar el cumplimiento de los objetivos propuestos para esta parte del trabajo; posteriormente se implementarán nuevas funcionalidades en dependencia de los futuros requerimientos de la plataforma EcuCiencia.

**Situación problemática**

La mayoría de Universidades en el mundo presenta problemas por la falta de herramientas de software que faciliten la gestión de proyectos y grupos de investigación [1]. El desarrollo tecnológico ha impulsado los procesos de investigación, desarrollo e innovación de manera considerable, como es el caso de las universidades Venezolanas, con la creación de sistemas de información trabajando de la mano de las nuevas herramientas de comunicación, para la implementación de nuevas tecnologías [2].

En Ecuador la producción científica ha crecido exponencialmente, pero la mayoría de universidades no cuentan con una correcta administración de la información de los proyectos y grupos que cada una de estas tienen, sino que trabajan en base a costumbres y criterio personal lo que causa una desorganización interna.

La Universidad Técnica de Cotopaxi ubicada en la Av. Simón Rodríguez, barrio El Ejido, sector San Felipe, del cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, ha tenido un aumento considerable en la ejecución de proyectos generando la necesidad de crear grupos de investigación. La administración de los proyectos y grupos de investigación demanda mucho tiempo y al momento la universidad no cuenta con las herramientas necesarias para administrar dicha información.

**Problema**

¿Llevar el procesamiento de la información de los grupos y proyectos de la Universidad Técnica de Cotopaxi de forma manual, provoca que exista perdida de información y redundancia de datos?

**OBJETIVOS**

**Objetivo general**

Desarrollar los módulos de gestión de proyectos y grupos de investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, mediante herramientas de desarrollo de software existentes en la plataforma EcuCiencia y de esta manera centralizar y administrar dicha información.

**Objetivos específicos**

* Realizar una revisión bibliográfica acerca de la gestión de grupos y proyectos empleando literatura científica que sirvan de base teórica para la investigación
* Analizar los requerimientos de los módulos de proyectos y grupos.
* Desplegar los módulos proyectos y grupos en la plataforma EcuCiencia

**Antecedentes**

En Argentina, los Repositorios Institucionales (RIs) se han incrementado en número y volumen. Cada vez más instituciones emprenden proyectos para su implementación y son las Universidades Nacionales (UUNN), como generadoras de conocimiento, las primeras pruebas señalaban que: en muchos casos se trataban de “proyectos aislados surgidos y mantenidos en general por la iniciativa y el trabajo de los bibliotecarios, sobre todo en el ámbito universitario” y relacionaba su baja consolidación a la ausencia de políticas públicas en el país y a la falta de apoyo institucional, entre otros factores.

En 2011 se conoció la existencia de 23 Repositorios Institucionales en funcionamiento en el país (más 7 que estaban realizando pruebas y 28 que se declararon en proyección), de los cuales 9 pertenecían a universidades y 7 a facultades o escuelas universitarias, los cuales, en el 78% de los casos, su puesta en funcionamiento y gestión estaba a cargo de las bibliotecas de las instituciones. Con motivo de la realización del Taller sobre Políticas de Acceso al Conocimiento Científico en las Universidades Nacionales, se efectuó un relevamiento específico sobre Repositorios Institucionales Universitarios, en el cual se detectó la existencia de 16 repositorios en funcionamiento y otros 13 en distintos niveles de desarrollo [3].

La situación y el grado de desarrollo de los Repositorios Institucionales de las Universidades Nacionales son diversos y la variedad de iniciativas existentes “dan cuenta de la necesidad e interés en aprovechar la visibilidad y difusión a través de la Web de las producciones propias de las instituciones universitarias, más allá de su adhesión o no al movimiento de acceso abierto” y de la falta de políticas institucionales [3].

En México Desde 2011 la Universidad Autónoma del Estado de México creó el Repositorio Institucional (RI), el cual, al momento de escribir el artículo tiene 26,631 documentos distribuidos en seis comunidades temáticas: archivo histórico, colección institutense, cartográfico y estadístico, objetos de aprendizaje, Ciencias Sociales (CISOCI) y el repositorio urbano territorial y ambiental.

En el Repositorio Institucional existen políticas para el autoarchivo, pero no son adecuadas a la práctica, por tal motivo surge la necesidad de crear un repositorio alterno al Repositorio Institucional para que los integrantes del Cómputo Aplicado (CA) puedan dar a conocer de manera eficiente sus resultados académicos.

El objetivo del proyecto fue desarrollar un repositorio de recursos educativos abiertos para el Cómputo Aplicado del Centro Universitario Valle de Chalco de la Universidad Autónoma del Estado de México que permita almacenar y consultar recursos de una manera local.

La Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC) crea la plataforma científica EcuCiencia, hospedada en http://ecuciencia.utc.edu.ec:8081/, presenta una base de datos en PostgreSQL, contiene toda la información relacionada a los investigadores, incluyendo la producción científica que contempla la publicación de artículos científicos, libros o capítulos de libros y ponencias, este cúmulo de información permite tener una fuente idónea para realizar diversas actividades de clasificación y minería, entre otros.

METODOLOGÍA

Se utilizó este tipo de investigación para determinar que la Universidad Técnica de Cotopaxi posee producción científica por lo tanto cuenta con investigadores que pertenecen a un grupo en específico, pero no se controla el avance o el estado en el que se encuentra cada proyecto y por ende tampoco la producción científica que generan los mismos.

Se obtuvo un total de 15 grupos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN), 11 en la Facultad de Ciencias de la Ingenierita y Aplicadas (CIYA), 4 de la Facultad de Ciencias Humanísticas (CCHH) y 2 de Ciencias Administrativas (CCAA), dando un total de 32 grupos existentes en la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Para el desarrollo de este proyecto se tomó en cuenta este modelo ya que permite realizar un entregable o Sprint cada cierto tiempo, el cual puede ser usado por el cliente sin la necesidad de tener todo el proyecto terminado, en cada sprint se tomó en cuenta 4 fases, análisis, diseño, implementación y pruebas dando así un sprint de calidad.

En este proyecto se puso en consideración el uso de prácticas ágiles, que no son más que las técnicas que usan diferentes metodologías ágiles, es decir se tomó en cuenta ciertos aspectos mas no toda una metodología debido a la cantidad de involucrados y al tipo de proyecto.

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

La investigación realizada en fuentes bibliográficas fue de gran ayuda para estructurar el proyecto, ya que mediante esta investigación se dio a conocer la gestión de proyectos y grupos de investigación que lleva la Universidad Técnica de Cotopaxi, también la indagación de varias herramientas, técnicas y metodologías que fueron implementados en el desarrollo de dichos módulos.

Se analizaron los requerimientos de los módulos de proyectos y grupos, entre todo el equipo de desarrollo, basados en el modelo iterativo incremental y el uso de prácticas agiles, generando así 13 historias de usuario las cuales fueron revisadas y aprobadas por el propietario del producto dando paso al desarrollo de las mismas.

Se desplegaron positivamente los módulos de gestión de proyectos y grupos de investigación en la plataforma EcuCiencia bajo el rol de administrador, de tal manera que, mediante estos módulos el administrador está en la capacidad de centralizar la información necesaria de cada proyecto desarrollado y su respectivo grupo de investigación, cumpliendo así con el objetivo planteado.

**Recomendaciones**

Para trabajos de investigación continuar aplicando el método de investigación documental que se ha descrito previamente, teniendo en cuenta que dicha información debe provenir de documentos certificados, pues de esta manera la investigación tendrá el peso necesario para ser aprobada y aprovechada por nuevos proyectos.

Para propuestas similares continuar utilizando prácticas ágiles y en especial historias de usuario, las cuales permiten tener una visión más amplia de los requisitos funcionales y no funcionales, de tal manera que, todo el equipo de desarrollo participe y tenga una visión clara de cuáles son las actividades que deben realizarse para llegar al fin establecido.

Incorporar una interfaz que permita al coordinador del proyecto cargar la información del mismo directamente a la plataforma, además incorporar notificaciones push en el servidor, esto permitirá que los beneficiarios del sistema estén informados de los cambios en tiempo real.

**REFERENCIAS**

[1] V. Vargas, L. Vargas, A. Guitierrez, and J. Peralta, “Gestor De Proyectos : Fundamental En La Formación,” pp. 1–11, 2018.

[2] K. Mareno, “Modelo de Sistema de Informacion Gerencial para la Gestion de proyectos en las Universidades Nacionaales Venezolanas,” *Palliat. Care Res.*, vol. 25, no. 1, pp. 9–14, 2017, doi: 10.1016/j.jpainsymman.2017.04.009.

[3] M. Pené, C. Unzurrunzaga, and M. Borrell, “Repositorios institucionales universitarios argentinos, un acercamiento a sus colecciones,” 2015.

[4] S. De Chalco, C. Universitario, and C. Universitario, “CPU-e CPU-e,” 2019, doi: https://cpue.uv.mx/index.php/cpue/article/view/2606.

[5] P. Blanco, “Propuesta de mejora del nivel de gestión de adquisición e implementación de las tecnologías de información y comunicación en la municipalidad distrital de Santa en el año 2016,” *Univ. Católica Los Ángeles Chimbote*, 2017, [Online]. Available: http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/3778.

[6] F. M. González Longatt, “Introducción a los Sistemas de Información: Fundamentos,” *Sist. Inf.*, vol. 1, p. 7, 2007.

[7] E. Parra Castrillón, “Propuesta de metodología de desarrollo de software para objetos virtuales de aprendizaje -MESOVA,” *Rev. Virtual Univ. Católica del Norte*, vol. 1, no. 34, pp. 113-137–137, 2011.

[8]J. Guzmán, “Técnicas de Investigación de Campo,” *Unidades de Apoyo para el Aprendizaje. CUAED/Facultad de Contaduría y Administración.*, 2019. https://uapa.cuaieed.unam.mx/sites/default/files/minisite/static/0fecd888-6a3f-4b31-b704-a2d94e3eed72/U000308176506/index.html (accessed Feb. 05, 2021).

[9] R. Graterol, “Pasos a seguir en la Investigación de Campo Importancia de la recolección de datos,” *Univ. Los Andes*, pp. 1–10, 2011, [Online]. Available: https://jofillop.files.wordpress.com/2011/03/metodos-de-investigacion.pdf.

[10] J. Rizo Maradiaga, “Técnicas De Investigación Documental Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua, Managua Facultad Regional Multidisciplinaria De Matagalpa,” p. 23, 2015, [Online]. Available: https://repositorio.unan.edu.ni/12168/1/100795.pdf.

[11] R. Jiménez, P. Jacinto, and A. Omar, “Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento,” 2017.

[12] Y. He, B. Song, and D. Zhang, “Uncertainty-based improved multidisciplinary design optimization methods,” *Proc. 2017 IEEE 2nd Adv. Inf. Technol. Electron. Autom. Control Conf. IAEAC 2017*, pp. 1113–1117, 2017, doi: 10.1109/IAEAC.2017.8054186.

[13] M. Carralero, “Justificación de las metodologías ágiles en el desarrollo software,” *Rev. Digit. Soc. la Inf.*, pp. 1–6, 2013, [Online]. Available: http://www.sociedadelainformacion.com.

[14] A. J. González, “Ingeniería de Software : Metodologías Manifiesto por el Desarrollo Ágil de Software,” *Agilemanifesto.Org*, pp. 1–2, 2017.

[15] A. Navarro, J. Fernandez, and J. Morales, “Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software.”

[16] R. Figueroa, C. Solís, and A. Cabrera, “Metodologías Tradicionales vs. Metodologías Ágiles,” *Univ. Técnica Part. Loja, Esc. Ciencias en Comput.*, p. 9, 2008, [Online]. Available: http://www.gpicr.com/msf.aspx.

[17] J. Menzinsky, Alexander, López, Gertrudis, Palacio, *Historias de Usuario*. 2018.

[18] “SCRUM MEXICO,” 2018. https://scrum.mx/informate/historias-de-usuario (accessed Feb. 02, 2021).

**IMPLEMENTACIÓN DE PLATAFORMA PARA MEJORAR GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN LA SUBDIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE LA UNALM**  
**Autor:** JOSÉ ALBERTO CANALES LA ROSA

Lima - Perú 2022  
**Resumen**

El presente articulo evalúa la implementación de una plataforma digital para optimizar la gestión de proyectos en la Subdirección de Administración de Proyectos (SAP) de la Dirección de Gestión de la Investigación (DGI) en la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), centrándose en los aspectos de tiempo, control y procesos administrativos. Este estudio surge como respuesta a los desafíos generados por la implementación de la Cuenta Única del Tesoro (CUT) en 2016, una reforma del sector público peruano que modificó los mecanismos de transferencias financieras entre instituciones. Antes de esta reforma, la SAP dependía de sistemas obsoletos que no permitían vincular automáticamente los requerimientos de los proyectos de investigación con las transacciones registradas en el Sistema Integrado de Administración Financiera (SIAF), lo que obligaba a los funcionarios a realizar registros manuales. Esta situación generaba inconsistencias en los datos, retrasos en la ejecución presupuestal y una carga laboral excesiva, afectando la eficiencia de la gestión de proyectos de investigación, clave para el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la UNALM en materia de investigación científica.

El estudio, de carácter monográfico y descriptivo, analiza el proceso de implementación de la nueva plataforma entre 2019 y 2021, periodo en el que se integraron herramientas de gestión como sistemas de control de avances, indicadores de desempeño y metodologías para la automatización de procesos. La investigación se estructura en tres partes principales: primero, se detallan las competencias profesionales adquiridas durante la formación en Ingeniería en Gestión Empresarial aplicadas al caso; segundo, se describe la aplicación de herramientas tecnológicas y metodológicas para mejorar la gestión de proyectos; y tercero, se presentan los resultados cuantitativos y cualitativos derivados de la implementación, incluyendo la reducción de tiempos de registro, la precisión en el seguimiento presupuestal y la mejora en la comunicación entre investigadores y administradores.

Entre los hallazgos más relevantes se destaca que la plataforma redujo en un 40% el tiempo destinado a la actualización manual de datos financieros, eliminó errores de registro en un 75% y facilitó la generación de reportes en tiempo real, lo que permitió a la SAP cumplir con los plazos establecidos por los fondos de investigación. Además, se mejoró la transparencia en la ejecución de recursos, fortaleciendo la confianza de las entidades financiadoras. Las conclusiones subrayan la importancia de adaptar herramientas tecnológicas al contexto institucional, considerando tanto las necesidades operativas como las normativas del sector público. Finalmente, se recomienda ampliar la capacitación del personal, integrar módulos de análisis predictivo para la gestión de riesgos y promover la estandarización de procesos en otras áreas de la universidad.

**Situación Problemática**

La Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) enfrenta importantes desafíos en la gestión administrativa de sus proyectos de investigación. Desde 2001, la universidad ha utilizado el Sistema SINADMOL para manejar sus procesos administrativos. Con la creación del Vicerrectorado de Investigación (VRI) en 2011, la UNALM comenzó a ejecutar diversos proyectos financiados por entidades externas como CONCYTEC, PNIA, BM y PNIPA, entre otras. Estos proyectos tienen características particulares que complicaron su gestión a través del sistema existente. El SINADMOL, desarrollado en VISUAL FOXPRO hace aproximadamente 15 años con una arquitectura CLIENTE-SERVIDOR, presentaba limitaciones significativas para el seguimiento adecuado de la ejecución financiera de los proyectos de investigación.

Entre 2016 y 2017, surgieron nuevas complicaciones. El sector público implementó cambios en los procedimientos de transferencias entre instituciones con la creación de la cuenta única del tesoro (CUT), lo que generó la necesidad de vincular los requerimientos de los proyectos con las transferencias recibidas. Sin embargo, el SINADMOL no permitía este proceso, obligando a registros manuales en el SIAF y provocando desfases de información y retrasos en la ejecución presupuestal.

En 2017, se intentó implementar el sistema SIGA-MEF como alternativa, pero después de aproximadamente cinco meses, la Alta Dirección decidió suspender su uso debido a que ocasionaba retrasos en la ejecución presupuestal y afectaba negativamente a los proyectos de investigación. El SIGA resultó inadecuado para la naturaleza dinámica de estos proyectos, ya que estaba diseñado para actividades programadas con pocas variaciones.

Al abandonar el SIGA, la universidad continuó gestionando la mayoría de los proyectos de manera manual mediante formatos simples en Excel, ya que el SINADMOL no podía ser modificado por falta de acceso al código fuente. Solo los proyectos financiados por CONCYTEC seguían utilizando esta plataforma, mientras que aquellos financiados por PNIA, INNOVATE y otros se manejaban con herramientas básicas. Estas dificultades persistieron hasta octubre de 2018, cuando finalmente se implementó una nueva plataforma para mejorar la gestión de los proyectos de investigación, la cual es objeto de análisis en el presente trabajo.

**Problema**

¿Cómo implementar un sistema informático que permita una gestión eficiente y la trazabilidad en tiempo real de los proyectos de investigación financiados por entidades externas en la Universidad Nacional Agraria La Molina?

**Objetivos**

**Objetivo General**

Implementar y evaluar la efectividad de la plataforma GAVI en la gestión de proyectos de investigación de la Subdirección de Administración de la UNALM en el periodo 2019 – 2021. **Objetivos Específicos**

• Evaluar el resultado de la implementación de la plataforma GAVI a nivel de tiempo, control y procesos.   
 • Evaluar la mejora de procesos de registro y atención de pedidos realizado por los gestores de proyecto, durante la ejecución presupuestal de los proyectos asignados.   
 • Monitorear que la plataforma GAVI se ajuste a las necesidades de la Subdirección de Administración de Proyectos.

**Antecedentes**

A nivel nacional, Ríos (2021) desarrolló un trabajo de suficiencia profesional enfocado en la mejora de procesos para gestionar proyectos de investigación científica en la misma UNALM. Su estudio reveló que la reducción de tiempos en las gestiones internas fue fundamental para optimizar la ejecución de proyectos. Además, destacó que la estandarización del manejo financiero mediante un sistema informático único permitió ordenar los procesos y mejorar su control. Este antecedente es particularmente relevante pues aborda la misma institución que nuestro estudio y confirma los beneficios de sistematizar la gestión de proyectos.

Otro aporte significativo es el de Molina (2019), quien investigó la efectividad del sistema integrado de gestión administrativa en la Municipalidad de Los Olivos. Sus resultados mostraron una percepción mayoritariamente positiva del sistema, con un 72% de los empleados considerándolo efectivo y un 22% muy efectivo. Este estudio refleja la importancia de la aceptación del usuario final en la implementación exitosa de sistemas administrativos en entidades públicas.

Por su parte, Navarro (2016) analizó la gestión administrativa con software automatizado en una institución educativa. Su investigación concluyó que las herramientas informáticas facilitan significativamente las tareas administrativas e impactan positivamente en la eficiencia de los procesos, reduciendo tiempos y mejorando la organización institucional.

En el ámbito internacional, encontramos el trabajo de Mamaui (2013), quien destaca la importancia de implementar sistemas para automatizar la gestión de proyectos de investigación. Su estudio va más allá de la simple gestión de información, enfatizando la necesidad de un seguimiento técnico, académico y financiero que genere datos estadísticos e indicadores para la toma de decisiones. Este enfoque integral del sistema de gestión coincide con las necesidades identificadas en la UNALM.  
**Metodología**

El trabajo se realizó durante el período de 2019 a 2021 en la Subdirección de Administración de Proyectos de la UNALM ubicada en La Molina, Lima. La investigación fue de tipo descriptiva según lo propuesto por Hernández, Fernández y Baptista (2014), recolectando datos de ese periodo mediante encuestas, observación directa y revisión documental.

Se empleó un enfoque mixto para mostrar cómo la implementación de la plataforma GAVI mejoró la gestión de proyectos de investigación. El diseño fue no experimental y transversal porque se observó una situación existente en un tiempo determinado.

La población del estudio incluyó 15 proyectos gestionados en SINADMOL (2017-2019) y 14 proyectos en GAVI (2019-2022), además de los 15 usuarios de la SAP. La muestra abarcó todos estos elementos.

En octubre de 2018 se contrató una consultoría para implementar el Sistema GAVI, que cubre los procesos de ejecución presupuestal desde la formulación hasta los giros. El alcance se estableció mediante talleres con participación de las áreas involucradas.

El coordinador administrativo de la SAP participó en la validación y mejora de esta plataforma durante 2019-2021. Se identificaron problemas como demoras en informes financieros, errores en registros y falta de reportes en tiempo real. Las soluciones propuestas incluyeron nuevos módulos, validación automática con SUNAT y herramientas para consultas dinámicas.

Para realizar estas actividades, se aplicaron conocimientos de Administración General, Dirección Estratégica y Sistemas de Información Gerencial, complementados con formación en Gestión Pública, Contrataciones del Estado y Contabilidad de ONG's.  
**Conclusiones y Resulatados**

La implementación de la plataforma GAVI en la Subdirección de Administración de Proyectos de la UNALM entre 2019 y 2021 evidenció avances relevantes en la gestión administrativa. El sistema logró eliminar los sobregiros en las partidas presupuestales al optimizar el registro de pedidos, superando las limitaciones del sistema anterior (SINADMOL), caracterizado por un mayor riesgo de errores. Asimismo, la incorporación del módulo de seguimiento permitió a los coordinadores administrativos monitorear en tiempo real el avance de los procesos, facilitando la trazabilidad y reduciendo los retrasos asociados a consultas interdepartamentales. Estos cambios contribuyeron a incrementar el porcentaje de ejecución presupuestal de 94% a 97%, reflejando una mejora sustancial en eficiencia operativa. En cuanto a la percepción de los usuarios, el 80% consideró efectiva la plataforma para la gestión de proyectos, cifra que, aunque inferior al 90% reportado por Molina (2019) en contextos similares, indica una aceptación mayoritaria. Los resultados coinciden con lo señalado por Ríos (2021) sobre los beneficios de estandarizar sistemas informáticos en el manejo financiero, destacando además el rol clave de la participación activa de los coordinadores en el diseño del sistema, tal como enfatizan Laudon & Laudon (2012). No obstante, pese a los avances, se identifica la necesidad de implementar capacitaciones continuas y ajustes técnicos para optimizar la percepción y funcionalidad del sistema a futuro.  
**Referencias**

Bernal, C. & Sierra, H. (2008). Proceso administrativo para las organizaciones del siglo XXI. México: Pearson Educación.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, M. (2014). Metodología de la Investigación. México D.F.: McGRAW-HILL.

Laudon, C. & Laudon, P. (2012). Sistemas de Información Gerencial. México: Pearson Eduación.

Mamaui Tola, A.R. (2013). Implementación del sistema de gestión de proyectos de investigación (G project). Ventana Científica, 2-10.

Ministerio de Economía y Finanzas. (2022). Glosario de Presupuesto Público. Ministerio de Economía y Finanzas: https://www.mef.gob.pe/es/?option=com\_seoglossary&language=es ES&Itemid=100297&lang=es-ES&view=glossaries&catid=6

Molina Sedano, I. (2019). Efectividad del sistema integrado de gestión administrativa en la gestión de la Municipalidad de Los Olivos, 2017. Lima.

Navarro Chang, J. (2016). La Gestión Administrativa con software automatizado y su implicancia en la mejora de la institución educativa particular "Santa Rita" de Chosica, Lima, Año 2016. Lima.

Project Management Institute Inc. (2017). La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) Sexta Edición. Newtown Square, Pennsylvania 19073 3299 EE.UU.

Quiroga, M. (2020 de diciembre de 2020). Gestión Administrativa. Economipedia.com Rebolledo Saavedra, G. (17 de agosto de 2012). Scribd Company.

Ríos del Aguila, J.A. (2021). Mejora de procesos en la gestión de proyectos de investigación científica en la subdirección de administración de proyectos de la UNALM. Lima: UNALM.

**SHERLOCK: PLATAFORMA WEB DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN, INFORMACIÓN Y GESTIÓN DE ANTEPROYECTOS, PROYECTOS DE GRADO Y GRUPOS DE INVESTIGACIÓN**

**Autor:** Sebastián Vargas Arenas

Cali – 2017

**Resumen**

La integración de tecnologías web en entornos académicos ha demostrado ser un mecanismo eficaz para optimizar procesos investigativos. Un ejemplo relevante es el desarrollo de la plataforma “Sherlock” en la Universidad de San Buenaventura Cali, diseñada para fortalecer la gestión de anteproyectos, proyectos de grado y semilleros de investigación en la carrera de Ingeniería Multimedia. Esta aplicación web surge como respuesta a la necesidad de adaptar las instituciones educativas a las dinámicas tecnológicas actuales, aprovechando las ventajas de la web 2.0, caracterizada por su interactividad y enfoque en servicios orientados al usuario. La iniciativa se fundamenta en la evolución histórica de la web, desde sus orígenes con Tim Berners-Lee, creador de los protocolos básicos de la World Wide Web, hasta los entornos colaborativos modernos, como redes sociales y plataformas educativas, que priorizan la accesibilidad y el trabajo colectivo.

La implementación de “Sherlock” se basó en un análisis de requerimientos específicos solicitados por los directivos del programa, garantizando una solución alineada con las necesidades institucionales. La plataforma no solo centraliza la información investigativa, sino que también facilita la comunicación entre estudiantes, docentes y grupos de investigación, reduciendo la fragmentación de procesos y promoviendo la documentación sistemática de cada etapa. Además, su diseño modular permite futuras ampliaciones a otras carreras de la universidad, consolidándose como un referente de innovación tecnológica aplicada a la educación superior. Este proyecto resalta la importancia de adoptar herramientas digitales para dinamizar la gestión académica, acortando brechas entre la comunidad educativa y fomentando ciclos continuos de mejora en la producción investigativa.

**Situación Problemática**

La gestión de proyectos académicos en la carrera de Ingeniería Multimedia de la Universidad de San Buenaventura Cali enfrenta una serie de obstáculos interconectados que afectan tanto a estudiantes como a docentes y administrativos. En primer lugar, la organización de tutorías se basa en métodos tradicionales, como reuniones presenciales o comunicaciones informales, lo que genera retrasos en la retroalimentación y dificulta la coordinación entre estudiantes y supervisores. Este modelo, centrado en interacciones no sistematizadas, no solo consume tiempo valioso, sino que también limita la capacidad de los docentes para realizar un seguimiento estructurado del progreso de los proyectos, especialmente cuando deben atender múltiples estudiantes simultáneamente. Otro desafío crítico es la inaccesibilidad de antecedentes investigativos. Los trabajos de grado culminados carecen de un repositorio digital centralizado, ya que muchos existen únicamente en formato físico, expuestos a deterioro o pérdida total. Esta situación no solo obstaculiza la consulta de referencias previas, indispensable para garantizar la originalidad y calidad de nuevas investigaciones, sino que también priva a los estudiantes de modelos que podrían guiar la estructuración metodológica de sus propios proyectos. A esto se suma la ausencia de documentación estandarizada, como guías o plantillas actualizadas, lo que genera inconsistencias en la presentación de anteproyectos y evaluaciones subjetivas por parte de los docentes.

Los procesos administrativos asociados a la gestión de proyectos también presentan deficiencias significativas. La entrega y revisión de documentos se realizan mediante trámites presenciales y en papel, lo que implica gastos recurrentes en materiales, desplazamientos y horas de trabajo dedicadas a labores repetitivas, como la organización de archivos físicos o la programación de reuniones. Además, la socialización de la "bolsa de proyectos" donde los docentes proponen temas de investigación cada semestre se lleva a cabo en encuentros presenciales con información limitada y sin acceso anticipado para los estudiantes. Esto reduce el tiempo disponible para analizar las propuestas, resolver dudas y seleccionar temas alineados con los intereses académicos de los alumnos, afectando la motivación y claridad en las primeras etapas de investigación.

En el ámbito de los grupos de investigación, la gestión manual de datos como registros de participación, avances o publicaciones obliga a los funcionarios a invertir esfuerzos en actualizar planillas físicas o digitales no integradas. Esta descentralización provoca duplicidad de información, errores en registros y dificultades para acceder a datos actualizados, lo que limita la transparencia y colaboración entre los miembros de la comunidad académica. Asimismo, el seguimiento de los proyectos de grado carece de un sistema que documente hitos, entregas parciales o ajustes metodológicos, lo que impide evaluar objetivamente el cumplimiento de plazos y objetivos. Esta falta de trazabilidad no solo compromete la calidad final de los trabajos, sino que también dificulta la identificación oportuna de desviaciones o necesidades de apoyo estudiantil.  
**Problema**

¿Cómo implementar un sistema integrado que optimice la gestión de tutorías, el seguimiento de proyectos y el acceso a documentación académica en la carrera de Ingeniería Multimedia de la Universidad de San Buenaventura Cali, garantizando procesos centralizados y eficientes?   
**Objetivos**

**Objetivo General**

Desarrollar una plataforma web para la investigación, información y gestión de los procesos de investigación de Ingeniería Multimedia de la Universidad de San Buenaventura Cali.

**Objetivos Específicos**

Realizar un estudio y selección de los requerimientos más relevantes para el óptimo desarrollo de la plataforma de acuerdo a las características más representativas de las plataformas de investigación y similares investigadas.

Diseñar la plataforma de investigación de acuerdo a los requerimientos identificados.

Desarrollar la plataforma de investigación implementando la lógica y algoritmos complejos estructurados.

Validar y corregir el funcionamiento de la plataforma de investigación por medio de pruebas de usuario, de funcionalidad e interacción.

Elaborar un artículo científico del proceso de desarrollo de la aplicación web y los aportes investigativos que enriquecen el concepto E-learning y la plataforma web.

**Antecedentes**

Plataformas de investigación, colaborativas y educativas

Schoology  
 Creada en 2008 en Estados Unidos por Jeremy Friedman, Ryan Hwang, Tim Trinidad y Bill Kindler, Schoology se posiciona como una de las plataformas educativas más utilizadas a nivel global. Su objetivo principal es integrar herramientas digitales en la nube para optimizar procesos de aprendizaje, permitiendo la creación de cursos, asignación de tareas, gestión de calificaciones y seguimiento de asistencia. Entre sus ventajas destacan su interfaz intuitiva, la posibilidad de integrar recursos externos (como Moodle o Blackboard) y su disponibilidad en dispositivos móviles. Sin embargo, presenta limitaciones en el control de datos sensibles y requiere códigos de invitación para el registro de estudiantes, lo que restringe su accesibilidad.

Trello  
 Desarrollada en 2011 por Fog Creek Software, Trello es una herramienta colaborativa orientada a la gestión de proyectos mediante tableros visuales. Su estructura sencilla facilita la organización de tareas académicas o laborales, promoviendo la comunicación sin necesidad de correos electrónicos. No obstante, su uso inadecuado puede generar desorden en los tableros, y carece de funciones avanzadas como la inserción directa de videos o la restricción de permisos para modificar tarjetas.

Claroline  
 Iniciada en 2000 en la Universidad Católica de Lovaina (Bélgica), Claroline es una plataforma de código abierto diseñada para crear cursos en línea y gestionar actividades colaborativas. Programada en PHP y compatible con múltiples sistemas operativos, se caracteriza por su simplicidad y disponibilidad en 35 idiomas. Aunque ofrece herramientas básicas como foros, agendas y wikis, su comunidad de desarrollo es limitada en comparación con otras plataformas como Moodle, y su adopción en países como España ha sido mínima.

Dokeos  
 Derivada de Claroline en 2004, Dokeos surgió como una alternativa con mayor enfoque en el desarrollo continuo. Esta suite de aprendizaje en línea, también de código abierto, incluye funciones avanzadas como videoconferencias y redes sociales integradas. A pesar de su interfaz profesional y recursos innovadores, su comunidad de usuarios es reducida y su implementación en contextos educativos sigue siendo marginal.

Investigaciones científicas

Sistema de información para la gestión de proyectos de grado – Universidad del Valle  
Un estudio realizado en 2010 en la Universidad del Valle (Colombia) desarrolló un sistema de información para gestionar trabajos de grado en ingeniería de sistemas. Utilizando metodologías ágiles como Extreme Programming, junto con PHP y PostgreSQL, la plataforma permitió la organización de anteproyectos, envío de documentos y consulta de investigaciones culminadas. Este proyecto demostró cómo la automatización reduce tiempos en procesos académicos y mejora la accesibilidad a información histórica.

Sistema de gestión de trabajos de grado – Universidad de Cartagena  
En 2013, una investigación en la Universidad de Cartagena implementó un sistema similar basado en el lenguaje PHP y el patrón de diseño MVC. La plataforma optimizó la evaluación de proyectos, generación de informes y seguridad de datos, evidenciando cómo la digitalización disminuye costos operativos y agiliza trámites administrativos.

Sistemas de E-learning basados en servicios – UNED Madrid  
Un estudio de la Universidad Nacional de Educación a Distancia de España (2012) analizó plataformas de E-learning personalizables. Los resultados destacaron que estas herramientas no solo facilitan la autoevaluación estudiantil, sino que también reducen la carga laboral del profesorado en corrección de prácticas, promoviendo entornos adaptativos y eficientes.

Integración de tutorías en Moodle – Universidad de Alcalá  
Una investigación en la Universidad de Alcalá (2010) exploró la extensión de Moodle mediante módulos para gestión de tutorías. El estudio resaltó la flexibilidad de esta plataforma de código abierto, permitiendo adaptaciones específicas según necesidades institucionales, lo que fortalece su utilidad en contextos educativos diversos.

**Metodología**

La metodología implementada para el desarrollo de la plataforma "Sherlock" en la Universidad de San Buenaventura Cali combinó investigación teórica, diseño centrado en el usuario y prácticas de ingeniería de software. El proceso inició con un análisis exhaustivo de tecnologías web contemporáneas, frameworks y paradigmas de diseño, priorizando principios de experiencia de usuario (UX) y usabilidad para garantizar una interfaz intuitiva. Paralelamente, se realizaron reuniones con actores clave , directores académicos, coordinadores de investigación, docentes y estudiantes para identificar necesidades específicas, como la gestión eficiente de tutorías y el acceso centralizado a documentación, definiendo requisitos funcionales y un cronograma realista. Posteriormente, se diseñaron wireframes en Adobe Illustrator, estructurando la navegación y elementos visuales bajo criterios de diseño responsivo y coherencia gráfica con la identidad institucional. Para la base de datos, se optó por MySQL, modelando un esquema relacional que integró entidades críticas (usuarios, proyectos, documentos) y optimizó consultas para acceso concurrente. El desarrollo técnico se dividió en frontend, construido con HTML5, CSS3 y JavaScript para una interacción fluida, y backend, implementado en PHP bajo el patrón MVC, utilizando patrones como Singleton para conexiones estables y Publish-Subscribe para notificaciones en tiempo real. Durante las pruebas, se evaluó la usabilidad con grupos focales y la estabilidad bajo carga mediante herramientas como JMeter, ajustando flujos de trabajo según la retroalimentación. Finalmente, se elaboró documentación técnica y científica, incluyendo manuales de usuario y un artículo para publicación, que sintetiza métricas de rendimiento, lecciones aprendidas y el impacto de la plataforma en la optimización de procesos académicos.

**Conclusión y Resultados**

La implementación y evaluación de la plataforma "Sherlock" en la Universidad de San Buenaventura Cali evidenciaron avances significativos en la gestión de proyectos académicos. Durante las pruebas, se realizaron tres fases clave: reuniones iniciales con stakeholders, pruebas de aceptación por roles (administradores, docentes, estudiantes) y encuestas de experiencia de usuario. En la primera fase, la retroalimentación de directivos y coordinadores permitió identificar ajustes necesarios en funcionalidades críticas, como la navegación y el acceso a documentos. Posteriormente, las pruebas de aceptación con usuarios finales confirmaron que la plataforma cumplía con los requisitos establecidos, aunque se detectaron breves dificultades en la interacción con algunas secciones, lo que orientó mejoras en usabilidad. Finalmente, las encuestas aplicadas a 35 estudiantes revelaron una alta satisfacción (con calificaciones promedio superiores a 4/5) en aspectos como la gestión de grupos de investigación, la agilidad en la búsqueda de antecedentes y la recepción de notificaciones oportunas, aunque se sugirieron ajustes en la organización visual de ciertos módulos.

Los resultados destacan la importancia de metodologías estructuradas en el desarrollo de software. El levantamiento de requisitos, por ejemplo, permitió alinear la plataforma con necesidades reales de la comunidad académica, mientras que el diseño detallado de software facilitó la creación de una arquitectura escalable y segura. La elección de elementos visuales (colores, tipografía, iconografía) bajo principios de diseño UX no solo mejoró la estética, sino que también aumentó la retención y aceptación de los usuarios. En el ámbito técnico, la implementación de patrones como MVC en el backend y el uso de MySQL para la base de datos aseguraron un rendimiento estable y flexibilidad para futuras actualizaciones. Medidas de seguridad, como la encriptación MD5 para cookies y el versionamiento del código, reforzaron la protección de datos y la compatibilidad entre módulos.

La plataforma demostró ser un puente eficaz entre las prácticas académicas tradicionales y las demandas tecnológicas actuales. Al centralizar procesos como la entrega de anteproyectos, el seguimiento de tutorías y el acceso a documentación histórica, "Sherlock" redujo trámites burocráticos y fomentó la colaboración entre estudiantes y docentes. Sin embargo, los comentarios recopilados señalan oportunidades de mejora, como la incorporación de tutoriales interactivos para navegación avanzada y la integración de herramientas de análisis de datos para monitoreo automatizado de avances. Estos hallazgos refuerzan la relevancia de adoptar soluciones digitales en entornos educativos, no solo para optimizar recursos, sino también para promover una cultura investigativa más dinámica y accesible.

**Referencias**

[1] "Breve historia del desarrollo Web," in Geeks, 2016. [Online]. Available: http://geeks.ms/wikis/iis/breve-historia-del-desarrollo-web.aspx. Accessed: Nov. 23, 2016.

[2] S. R. Muñoz, "“Sistemas de Elearning abiertos basados en servicios," Ph. D, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, España, 2012.

[3] A. Sartorio, G. Rodríguez, and M. Vaquero, "Investigación en el diseño y desarrollo para el enriquecimiento de un framework colaborativo web sensible al contexto," Univ. Abierta Interamericana (UAI) - Univ. Nacional de Rosario, Rosario, Argentina, 2011.

[4] I. C. Blanco, "Ingeniería en Informática Plataformas de desarrollo de aplicaciones Web orientadas a componentes reutilizables," Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina, 2008.

[5] M. S. Poveda and J. C. Deavila P, "Sistema de información para la gestión de los trabajos de grado," Universidad de Cartagena, Cartagena de Indias, Colombia, 2013.

[6] P. A. Díaz, "Sistema de información del programa académico de ingeniería de sistemas en la gestión de trabajos de grado y de la página informativa (SIPAIS)," Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación, Cali - Valle del Cauca, Colombia, 2010.

[7] J. C. Roman P, "Diseño e implementación de un sistema colaborativo de mensajería electrónica para la Universidad de Pamplona," Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia, 2006.

[8] "Prórrogas," in Enciclopedia Jurídica. [Online]. Available: http://www.enciclopedia-juridica.biz14.com/d/prorrogas/prorrogas.htm. Accessed: Nov. 23, 2016.

[9] Abelsuing, "Definición de las Líneas de Investigación," in Slideshare. [Online]. Available: http://es.slideshare.net/abelsuing/definicin-de-las-lneas-de-investigacin. Accessed: Nov. 23, 2016.

[10] M. Logrono, "Maria Jose tellez jarquin," in Slideshare, pascual Yana, 2016. [Online]. Available: http://es.slideshare.net/MoisesLogroo/proyecto-de-grado 14557032. Accessed: Nov. 23, 2016.

[11] L. Web, "1.2. Breve historia de HTML (Introducción a XHTML)," in Libros Web, 2006. [Online]. Available: http://librosweb.es/libro/xhtml/capitulo\_1/breve\_historia\_de\_html.html. Accessed: Nov. 23, 2016.

[12] E. Comunicación, "LA EVOLUCIÓN DE LA WEB 1.0, 2.0 y 3.0," in Enfoque Comunicación, Enfoque Comunicación, 2015. [Online]. Available: http://www.enfoquecomunicacion.com/blog/la-evolucion-de-la-web-1-0-2-0-y-3-0. Accessed: Nov. 23, 2016.

[13] "Haz Historia S.L.," in Haz Historia S.L., 2014. [Online]. Available: http://www.hazhistoria.net/blog/historia-del-www-de-la-web-10-la-web-30. Accessed: Nov. 23, 2016.

[14] Divestopedia and S. Institute, "What is back-end developer? - definition from Techopedia," in Techopedia, Techopedia.com, 2016. [Online]. Available: https://www.techopedia.com/definition/29568/back-end-developer. Nov. 23, 2016. Accessed: 98 [15] Quora, "What is the difference between front end and back end development?" in Quora. [Online]. Available: https://www.quora.com/What-is-the-difference between-front-end-and-back-end-development. Accessed: Nov. 23, 2016.

[16] T. P. Group, "PHP 7.1.0 release candidate 3 released," in PHP, 2016. [Online]. Available: http://php.net/. Accessed: Oct. 11, 2016.

[17] "Esquema PHP," in Web-based databases using PHP - part 1 - beginning PHP. [Online]. Available: Accessed: Nov. 23, 2016. http://www.keithjbrown.co.uk/vworks/php/php\_p1.php. [18] M. Rouse, "¿Qué es SQL o lenguaje de consultas estructuradas? - Definición en WhatIs.com," SearchDataCenter en Español, 2016. [Online]. Available: http://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/SQL-o-lenguaje-de consultas-estructuradas. Accessed: Nov. 23, 2016.

[19] Divestopedia and S. Institute, "What is structured query language (SQL)? - definition from Techopedia," in Techopedia, Techopedia.com, 2016. [Online]. Available: https://www.techopedia.com/definition/1245/structured-query language-sql. Accessed: Nov. 23, 2016.

[20] "Esquema SQL," in Tag archives: DML, 2016. [Online]. Available: https://mostafaelmasry.com/tag/dml/. Accessed: Nov. 23, 2016.

[21] "Front-end web development," in Wikipedia, Wikimedia Foundation, 2016. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Front-end\_web\_development. Accessed: Nov. 23, 2016.

[22] "Guía Breve de CSS,". [Online]. Available: http://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/HojasEstilo. Accessed: Nov. 23, 2016.

[23] "¿Qué es y para qué sirve JavaScript? Embeber JavaScript en HTML. Ejercicio ejemplo básico (CU00731B)," in APR. [Online]. Available: http://aprenderaprogramar.com/index.php?option=com\_content&view=article&id=5 90:ique-es-y-para-que-sirve-javascript-embeber-javascript-en-html-ejercicio-ejemplo basico-cu00731b&catid=69:tutorial-basico-programador-web-html-desde cero&Itemid=192. Accessed: Oct. 11, 2016.

[24] Posted and M. Rouse, "What is Ajax (Asynchronous JavaScript and XML)? - definition from WhatIs.com," in Techtarget, SearchWinDevelopment, 2007. [Online]. Available: http://searchwindevelopment.techtarget.com/definition/Ajax. Accessed: Nov. 23, 2016.

[25] Divestopedia and S. Institute, "What is jQuery? - definition from Techopedia," in Techopedia, Techopedia.com, 2016. [Online]. Available: https://www.techopedia.com/definition/3977/jquery. Accessed: Nov. 23, 2016.

[26] T. T. H. dice, "¿Qué son los web services?," in Msaffirio, Consultoría BPM y TI, 2006. [Online]. Available: https://msaffirio.com/2006/02/05/%C2%BFque-son-los web-services/. Accessed: Nov. 23, 2016.

[27] "Esquemas Servicios Web," in Guía Breve de Servicios web. [Online]. Available: http://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/ServiciosWeb. Accessed: Nov. 23, 2016. 100

[28] Microsoft, "La Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) de Microsoft aplicada al mundo real," Microsoft Corporation, 2006. [Online]. Available: www.microsoft.com/soa.

[29] V. Beal, "What is service-oriented architecture (SOA)? Webopedia definition," in Webopedia. [Online]. Available: http://www.webopedia.com/TERM/S/Service\_Oriented\_Architecture.html. Accessed: Nov. 23, 2016.

[30] "SOA,” [Online]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura\_orientada\_a\_servicio. Accessed: Oct. 13, 2016.

[31] Posted and M. Rouse, "What is SOAP (simple object access protocol)? - definition from WhatIs.com," in Techtarget, SearchSOA, 2014. [Online]. Available: http://searchsoa.techtarget.com/definition/SOAP. Accessed: Nov. 23, 2016.

[32] O. F. Brea and DesarrolloW, "SOAP. Simple object access protocol," in Desarrolloweb, DesarrolloWeb.com, 2012. [Online]. http://desarrolloweb.com/articulos/1853.php. Accessed: Nov. 23, 2016. Available:

[33] B. G. C and DesarrolloW, "SOAP (simple object access protocol)," in Desarrolloweb, DesarrolloWeb.com, 2016. [Online]. http://desarrolloweb.com/articulos/1557.php. Accessed: Nov. 23, 2016. Available:

[34] "RESTful web services introduction," in Tutorialspoint, www.tutorialspoint.com, 2016. [Online]. Available: https://www.tutorialspoint.com/restful/restful\_introduction.htm. Accessed: Nov. 23, 2016.

[35] Webmaster, A. de Sistemas, and con experiencia, "¿Qué son las bases de datos?," in Editorial, Maestros del Web, 2007. [Online]. Available: http://www.maestrosdelweb.com/que-son-las-bases-de-datos/. Accessed: Oct. 11, 2016.

[36] UPCI and UPCI, "Hernan Lopez," in SlideShare, 2016. [Online]. Available: http://es.slideshare.net/rafq007/diferencias-entre-base-de-datos-relacional-y-no relacional. Accessed: Oct. 11, 2016.

[37] Rubenfa, "MongoDB: Qué es, cómo funciona y cuándo podemos usarlo (o no)," in Genbetadev, 2016. [Online]. Available: http://www.genbetadev.com/bases-de datos/mongodb-que-es-como-funciona-y-cuando-podemos-usarlo-o-no. Accessed: Nov. 23, 2016.

[38] "Ejemplo de manejo de datos con MongoDB,". [Online]. Available: http://www.slideshare.net/FrancescoLoFranco/mongodb-how-to-model-and extract-your-data. Accessed: Nov. 23, 2016.

[39] Divestopedia and S. Institute, "What is Riak? - definition from Techopedia," in Techopedia, Techopedia.com, 2016. [Online]. Available: https://www.techopedia.com/definition/26740/riak. Accessed: Nov. 23, 2016.

[40] M. R. P. Concurrente and Erlanger, "Riak: Base de Datos sin SPOF," in Altenwald, Altenwald, 2006. [Online]. Available: http://altenwald.org/2011/09/14/riak-base-de-datos-sin-spof/. Accessed: Nov. 23, 2016.

# 4.2 Fases y actividades

Fase 1: Diagnostico y análisis de las necesidades. Esta fase se enfocará en comprender a profundidad la problemática actual y las necesidades de los usuarios en la Institución FET. Se realizará una revisión documental de los procedimientos y políticas institucionales vigentes, además de aplicar encuestas a estudiantes y docentes para recopilar datos cuantitativos sobre la comunicación y el seguimiento de proyectos.

Fase 2: Diseño de la Plataforma Digital. En esta fase se desarrollará el diseño conceptual y funcional de una plataforma centralizada. A partir del diagnóstico inicial, se definirán los requisitos funcionales y no funcionales. Se elaborarán prototipos de la interfaz y flujos de usuario aplicando metodologías de diseño centrado en el usuario, los cuales serán validados mediante grupos focales de estudiantes y docentes para obtener retroalimentación. El resultado esperado es un diseño alineado con las necesidades de los usuarios y las mejores prácticas de usabilidad.

Fase 3: Desarrollo e Implementación Piloto. Esta etapa se centrará en construir y poner en marcha un piloto de la plataforma para su evaluación en un entorno real. Se desarrollará la plataforma aplicando tecnologías apropiadas y estándares de calidad en software, y se capacitará a estudiantes y docentes en su uso. Posteriormente, se implementará el piloto en un grupo seleccionado del programa de Ingeniería de Software. El objetivo es contar con una plataforma operativa que permita evaluar su funcionamiento y aceptación en un entorno controlado.

# 4.4 Cronograma

El proyecto se desarrollará en un período de 12 meses, distribuidos en cuatro fases principales.

**Tabla 3.** *Cronograma*

| **Fase** | **Actividad** | **Trimestre** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **I** | **II** | **III** | **IV** |
| Fase Diagnóstico y análisis de necesidades | Actividad 1.1 Revisión documental. | X | X |  |  |
| Actividad 1.2 Diseño de encuestas y entrevistas. |  | X |  |  |
|  | Actividad 1.3 Aplicación de instrumentos de recopilación. |  | X |  |  |
|  | Actividad 1.4 Elaboración del informe de diagnóstico. |  | X |  |  |
| Fase De Diseño | Actividad 2.1 Definición de requisitos funcionales y no funcionales |  | X | X |  |
| Actividad 2.2 Diseño de la arquitectura del sistema |  | X | X |  |
| Actividad 2.3 Elaboración de prototipos de interfaz de usuario |  | X | X |  |
|  | Actividad 2.4 Aplicación de metodologías de diseño centrado en el usuario |  | X | X |  |
| Desarrollo e Implementación Piloto | Actividad 3.1. Desarrollo del backend y frontend de la plataforma |  | X | X | X |
| Actividad 3.2. Integración de bases de datos y servicios |  | X | X | X |
|  | Actividad 3.3. Pruebas internas de funcionalidad y seguridad |  | X | X | X |
|  | Actividad 3.4. Capacitación a estudiantes y docentes en el uso de la plataforma |  | X | X | X |
|  | Actividad 3.5 Monitoreo inicial del funcionamiento |  | X | X | X |

*Nota:* Tabla Autoría Propia.