

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas**

**PROYECTO DE UNIDAD I**

**“SISTEMA DE MENTORÍA ACADÉMICA - AMS”**

Curso: *Calidad y Pruebas de Software*

Docente: *Mag. Ing. Patrick Cuadros Quiroga*

Integrantes:

***Huanca Merma, Gregory Brandon (2022073898)***

***Medina Quispe, Joan Cristian (2022074255)***

***Lira Alvarez, Rodrigo Samael Adonai (2019063331)***

**Tacna – Perú**

***2025***

| CONTROL DE VERSIONES | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Versión | Hecha por | Revisada por | Aprobada por | Fecha | Motivo |
| 2.0 | JMQ,RSLA | JMQ | GHM | 12/06/2025 | Versión 2.0 |

**Proyecto AMS**

**“SISTEMA DE MENTORÍA ACADÉMICA”**

**Informe Final**

**Versión *3.0***

**ÍNDICE GENERAL**

[**SISTEMA DE MENTORÍA ACADÉMICA - AMS 4**](#_heading=h.1akz35ib8i64)

[1. Introducción 4](#_heading=h.3whwml4)

[2. Antecedentes 5](#_heading=h.qsh70q)

[3. Planteamiento del Problema 7](#_heading=h.auoxa425co0t)

[a) Problema 7](#_heading=h.3as4poj)

[b) Justificación 8](#_heading=h.1pxezwc)

[c) Alcance 9](#_heading=h.49x2ik5)

[4. Objetivos 10](#_heading=h.2p2csry)

[4.1. Objetivo general 10](#_heading=h.147n2zr)

[4.2. Objetivos Específicos 10](#_heading=h.3o7alnk)

[5. Marco Teórico 12](#_heading=h.23ckvvd)

[6. Desarrollo de la Solución 14](#_heading=h.ihv636)

[a) Análisis de Factibilidad 14](#_heading=h.32hioqz)

[b) Tecnología de Desarrollo 21](#_heading=h.1hmsyys)

[c) Metodología de implementación 21](#_heading=h.41mghml)

[d) Etapas del Proceso de Desarrollo 22](#_heading=h.o1px83xwp3w4)

[Fase Concepción (Modelamiento y Diseño) 22](#_heading=h.wdkn6whkhl4i)

[Fase de Desarrollo (Elaboración y Construcción) 23](#_heading=h.a6ukazcko77v)

[Fase de Desarrollo Transición (estabilización e instalación) 24](#_heading=h.icflgpjkn3z5)

[g) Anexos 24](#_heading=h.3v11hho8dlrc)

[7. Conclusiones 26](#_heading=h.3fwokq0)

[**Bibliografía 27**](#_heading=h.4f1mdlm)

# **SISTEMA DE MENTORÍA ACADÉMICA - AMS**

# **Introducción**

En la actualidad, la educación superior enfrenta serios desafíos relacionados con el bajo rendimiento académico y la deserción estudiantil, especialmente en programas técnicos como Ingeniería de Sistemas. Factores como la falta de acompañamiento académico oportuno, la sobrecarga de los docentes y la ausencia de herramientas tecnológicas adaptadas a las necesidades reales de los estudiantes limitan la eficacia de los programas de apoyo institucional.

Ante esta problemática, la Universidad Privada de Tacna propone el desarrollo del **Sistema de Mentoría Académica (AMS)**, una plataforma web diseñada para automatizar la gestión integral de las mentorías. Esta solución tecnológica, construida utilizando **PHP 8** como lenguaje de servidor, **MySQL 8** como sistema gestor de base de datos, y tecnologías web como **HTML5, CSS3 y Bootstrap**, busca facilitar el emparejamiento entre mentores y estudiantes, permitir la programación eficiente de sesiones de refuerzo, y llevar un control continuo sobre el progreso académico de los beneficiarios.

El AMS está orientado principalmente a atender a estudiantes en condición de riesgo académico, proporcionándoles clases de refuerzo impartidas por estudiantes de alto rendimiento o docentes voluntarios. Asimismo, el sistema integra funcionalidades como el seguimiento académico personalizado, alertas automatizadas y generación de reportes para la toma de decisiones informada por parte de las autoridades universitarias.

Este informe presenta una descripción detallada del proyecto, abordando aspectos relacionados con su planificación, análisis de factibilidad, diseño arquitectónico, desarrollo incremental bajo metodología ágil **Scrum**, pruebas funcionales y no funcionales, así como sus implicancias económicas, legales y sociales. Se espera que la implementación del AMS contribuya de manera significativa a la mejora del rendimiento académico, la disminución de la deserción universitaria y la consolidación de una cultura de mentoría y colaboración en el entorno educativo.

# **Antecedentes**

En el informe del Sistema de Información para la Educación Superior (SIRIES, 2021), titulado “Informe de estadísticas universitarias 2020-I y 2021-I”, se analizó el impacto de la pandemia en la tasa de deserción universitaria en Perú. El objetivo principal fue reportar y comprender cómo la crisis sanitaria afectó la continuidad de los estudios superiores. Para ello, se realizó un estudio estadístico nacional basado en la recolección y análisis de datos oficiales provenientes de universidades peruanas durante los semestres 2020-I y 2021-I. Los resultados evidenciaron que la tasa de abandono se elevó drásticamente al 18,3% en 2020-I y, aunque descendió a 11,5% en 2021-I, más de cien mil estudiantes peruanos abandonaron sus estudios. Se concluyó que la pandemia expuso la fragilidad del sistema educativo y resaltó la urgente necesidad de fortalecer estrategias de acompañamiento académico para evitar el abandono masivo de estudiantes. Estos hallazgos justifican la creación del Sistema de Mentoría Académica - AMS, pues demuestran la importancia de contar con herramientas tecnológicas que brinden acompañamiento oportuno y personalizado, previniendo así el abandono estudiantil ante crisis educativas.

Por su parte, el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU, 2020), en su informe “Asignación presupuestal extraordinaria para programas de mentoría universitaria 2020”, propuso como objetivo principal garantizar la continuidad educativa de los estudiantes universitarios a través del apoyo a iniciativas de tutoría y mentoría académica. La metodología consistió en la asignación de un fondo extraordinario de 520 millones de soles, dirigido específicamente al fortalecimiento de programas de mentoría en universidades. Los resultados institucionales mostraron que miles de estudiantes accedieron a soporte académico y emocional, contribuyendo a su permanencia en la universidad durante la pandemia. Como conclusión, el Estado reconoció formalmente la mentoría académica como una herramienta clave para combatir la deserción universitaria e incentivó su adopción mediante inversión directa. El desarrollo del AMS está en línea con la política nacional de fortalecer la mentoría académica, respondiendo a la necesidad de institucionalizar y digitalizar estos procesos para asegurar su continuidad y cobertura eficiente.

En el estudio de Flores y Cáceres (2024), titulado “Impacto de la mentoría académica en el rendimiento y retención estudiantil en universidades peruanas post-pandemia”, el objetivo fue evaluar la eficacia de los programas de mentoría personalizada sobre el rendimiento académico y la permanencia de los estudiantes. Se utilizó una metodología cuantitativa basada en encuestas y análisis comparativo entre estudiantes que participaron en mentoría y aquellos que no lo hicieron. Los resultados evidenciaron que los estudiantes que accedieron a mentoría presentaron mejoras en sus calificaciones y una mayor permanencia académica. En conclusión, la mentoría académica personalizada incrementa significativamente la motivación, el rendimiento y la retención estudiantil en el contexto universitario actual. El AMS busca replicar este modelo de mentoría personalizada, automatizando la gestión y seguimiento del proceso para asegurar que los beneficios demostrados en la investigación sean alcanzables y sostenibles en la Universidad Privada de Tacna.

A nivel regional, Barbosa-Herrera y Barbosa-Chacón (2019), en su revisión sistemática “Experiencias de tutoría entre pares en universidades latinoamericanas”, se propusieron como objetivo analizar y sistematizar el impacto de la tutoría entre pares sobre la deserción estudiantil. Para ello, examinaron 164 experiencias documentadas en universidades de América Latina. El análisis arrojó que la tutoría entre pares favorece los logros académicos y contribuye a la reducción de la deserción; sin embargo, se identificaron debilidades relacionadas con la falta de estructura metodológica y el escaso involucramiento institucional en algunos casos. Como conclusión, la tutoría entre pares es una estrategia valiosa para la retención estudiantil, pero requiere mayor formalización y articulación dentro de las comunidades universitarias. El AMS adopta y fortalece la tutoría entre pares, pero a diferencia de modelos informales, ofrece una plataforma digital que formaliza, monitorea y evalúa la mentoría, asegurando su eficacia y su integración institucional.

Finalmente, el Programa Nacional de Becas y Crédito Educativo (Pronabec, 2024), en su “Informe anual 2023: Evaluación de impacto de programas de becas y mentoría académica”, tuvo como objetivo medir el impacto de los programas integrales de mentoría académica sobre la reducción de la deserción entre sus becarios. La metodología se basó en el seguimiento y evaluación de cohortes antes y después de la implementación de la mentoría. Los resultados mostraron una reducción en la tasa de deserción del 38% al 0,1%, atribuido al fortalecimiento del acompañamiento académico y socioemocional. En conclusión, las intervenciones integrales de mentoría han demostrado ser altamente efectivas para garantizar la continuidad y el éxito académico en contextos vulnerables. Inspirado en el éxito de Pronabec, el AMS propone implementar mecanismos similares de acompañamiento académico y socioemocional a través de una plataforma accesible y automatizada, buscando replicar sus resultados positivos en el contexto universitario local.

# **Planteamiento del Problema**

## **Problema**

En el ámbito universitario latinoamericano, los programas de tutoría y acompañamiento académico presentan serias limitaciones estructurales, especialmente en carreras de alta exigencia como la Ingeniería de Sistemas. La falta de un enfoque personalizado en el apoyo académico se ha convertido en una barrera para la mejora del rendimiento estudiantil, y en muchos casos, en un factor determinante en la deserción universitaria.

Numerosas universidades no cuentan con sistemas eficaces para identificar tempranamente a los estudiantes con bajo rendimiento ni para brindarles mentorías adaptadas a sus necesidades específicas. En este contexto, los programas de refuerzo dependen casi exclusivamente de la disponibilidad voluntaria de los docentes, quienes se ven sobrecargados por responsabilidades académicas, administrativas y de investigación, lo cual impide la provisión de tutorías consistentes y sostenibles.

Esta falta de acompañamiento estructurado genera que los estudiantes no logren identificar ni abordar sus dificultades académicas a tiempo, afectando su autoestima, su progreso formativo y, finalmente, su permanencia en la universidad. Tal como lo señala Arce et al. (2018), la ausencia de modelos efectivos de mentoría en el entorno universitario contribuye significativamente a la deserción estudiantil, situación que se ha visto agravada en los últimos años por los cambios abruptos en la modalidad de enseñanza y las brechas tecnológicas.

El problema central, por tanto, radica en la inexistencia de una solución tecnológica integral que permita gestionar de forma automatizada, accesible y escalable un sistema de mentoría académica personalizado, basado en datos y centrado en el estudiante.

## **Justificación**

El **Sistema de Mentoría Académica (AMS)** se plantea como una solución estratégica e innovadora frente a la creciente necesidad de mejorar el rendimiento académico y reducir los índices de deserción universitaria en la Universidad Privada de Tacna. El sistema responde directamente a las limitaciones actuales de los programas de tutoría tradicionales, proponiendo una plataforma web que permita la gestión automatizada, flexible y eficiente del proceso de mentoría.

Esta plataforma facilita el acceso de los estudiantes en riesgo académico a clases de refuerzo impartidas por mentores calificados, ya sean estudiantes de alto rendimiento o docentes voluntarios. Mediante un sistema de registro, programación y asignación automatizada, se optimiza el uso de los recursos humanos y físicos disponibles, aliviando la carga operativa de los docentes y mejorando la cobertura y oportunidad del servicio de apoyo académico (Barbosa-Herrera & Barbosa-Chacón, 2019; Gómez, Pérez & Herrera, 2019).

Uno de los principales aportes del AMS es su capacidad para **sistematizar el seguimiento académico** del estudiante, integrando herramientas de monitoreo que permiten registrar avances, generar reportes personalizados y facilitar la toma de decisiones basada en evidencias. Esta funcionalidad no solo permite intervenciones más oportunas, sino que también fortalece la planificación académica institucional, al identificar patrones de rendimiento y necesidades recurrentes en distintas asignaturas o ciclos (Flores & Cáceres, 2024).

Asimismo, el sistema contribuye al fortalecimiento de una cultura de mentoría y colaboración entre pares, desarrollando competencias transversales como liderazgo, empatía y comunicación efectiva entre los participantes (Johnson & Johnson, 1999; Wood, Bruner & Ross, 1976). En un contexto educativo que exige cada vez más estrategias de acompañamiento personalizadas y sostenibles, el AMS se presenta como una herramienta alineada con los objetivos institucionales de calidad educativa, inclusión y permanencia estudiantil, en concordancia con las recomendaciones del Ministerio de Educación del Perú (MINEDU, 2020) y los hallazgos del Pronabec (2024).

## **Alcance**

El **Sistema de Mentoría Académica (AMS)** será implementado inicialmente en la **Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas** de la **Universidad Privada de Tacna**, como entorno piloto para validar su funcionalidad, usabilidad y efectividad en contextos reales de acompañamiento académico. Esta etapa incluirá la atención a estudiantes con bajo rendimiento académico mediante clases de refuerzo personalizadas, facilitadas por mentores previamente capacitados y asignados automáticamente a través del sistema.

Posteriormente, se proyecta la **expansión del sistema a otras facultades de la universidad**, adaptando las configuraciones del modelo de mentoría a las particularidades de cada programa académico. Esta escalabilidad estará respaldada por la arquitectura modular del sistema y por el uso de tecnologías abiertas que permiten su replicación en diferentes entornos institucionales.

A **mediano y largo plazo**, se espera que el AMS pueda ser adoptado por otras universidades a nivel nacional, contribuyendo a la construcción de un modelo de mentoría académica **replicable, automatizado y sostenible**, en concordancia con las políticas del Ministerio de Educación del Perú sobre retención y acompañamiento estudiantil (MINEDU, 2021).

Adicionalmente, el sistema está diseñado con visión de futuro, permitiendo la integración progresiva de **herramientas de análisis predictivo** para identificar patrones de riesgo académico en los estudiantes, lo cual facilitará intervenciones tempranas más eficaces. También se contempla su posible adaptación a plataformas móviles o integraciones con sistemas de información académica institucionales, asegurando una cobertura más amplia y accesible.

# 

# **Objetivos**

## **Objetivo general**

* Desarrollar un **sistema web automatizado de mentoría académica** que permita identificar, registrar y atender oportunamente a estudiantes con bajo rendimiento académico mediante clases de refuerzo personalizadas impartidas por mentores capacitados, promoviendo una cultura de acompañamiento, colaboración y mejora continua dentro del entorno universitario.

## **Objetivos Específicos**

* **Diseñar y estructurar una base de datos relacional** capaz de gestionar información académica clave, incluyendo perfiles de estudiantes, niveles de desempeño, áreas de dificultad y antecedentes de mentoría, con el fin de facilitar el análisis institucional y la mejora curricular.
* **Implementar un módulo de asignación inteligente de mentorías**, basado en reglas de negocio, disponibilidad y compatibilidad temática, que optimice el uso de recursos humanos como estudiantes mentores y docentes voluntarios.
* **Integrar un sistema de monitoreo y seguimiento académico personalizado**, que permita generar reportes periódicos sobre el progreso de los estudiantes, incluyendo métricas de asistencia, rendimiento y alertas tempranas para facilitar intervenciones oportunas.
* **Desarrollar una interfaz web amigable y accesible**, que permita a estudiantes, mentores y administradores interactuar con el sistema de manera eficiente desde distintos dispositivos.
* **Incorporar mecanismos de evaluación y retroalimentación**, que permitan medir la efectividad de las mentorías y recolectar información cualitativa para mejorar continuamente el modelo de acompañamiento.

# **Marco Teórico**

El diseño e implementación del **Sistema de Mentoría Académica (AMS)** se sustenta en fundamentos pedagógicos y tecnológicos que permiten comprender y justificar su funcionalidad y pertinencia dentro del entorno universitario actual. A nivel educativo, el sistema se apoya en teorías del aprendizaje que destacan la efectividad del acompañamiento entre pares y la estructuración progresiva del conocimiento; mientras que, desde el ámbito de la ingeniería de software, se basa en principios de desarrollo ágil que aseguran flexibilidad, adaptabilidad y enfoque centrado en el usuario.

Desde la perspectiva pedagógica, destaca la **teoría del aprendizaje colaborativo** propuesta por Johnson y Johnson (1999), la cual sostiene que los estudiantes alcanzan mejores resultados cuando trabajan en conjunto hacia un objetivo común, compartiendo responsabilidades y construyendo conocimiento de manera activa. Esta teoría fundamenta la propuesta del AMS de promover mentorías entre estudiantes, al considerar que el aprendizaje entre pares puede ser tan efectivo como el impartido por docentes, especialmente cuando existe afinidad generacional y académica.

Asimismo, la **teoría del andamiaje** desarrollada por Wood, Bruner y Ross (1976), respalda la estructura progresiva del sistema, al proponer que el aprendizaje se optimiza cuando un mentor guía y apoya al estudiante hasta que este adquiere autonomía suficiente. Este enfoque justifica el diseño del sistema como una herramienta que permite brindar soporte académico estructurado, personalizado y dosificado según el avance del estudiante.

En el plano técnico, el desarrollo del AMS se fundamenta en principios de **ingeniería de software moderna**, haciendo uso de metodologías ágiles como **Scrum**, que promueven la entrega iterativa de valor, la colaboración continua con los usuarios finales y la adaptación constante a nuevos requerimientos (Pressman, 2014). Esta metodología es especialmente adecuada en contextos educativos, donde las necesidades pueden cambiar rápidamente según el rendimiento de los estudiantes, las disposiciones institucionales o los ciclos académicos.

Adicionalmente, el sistema incorpora buenas prácticas del **modelo de desarrollo incremental**, permitiendo construir funcionalidades prioritarias como la autenticación de usuarios, la asignación de mentorías y el seguimiento académico de forma progresiva y validada por los usuarios. Este enfoque garantiza una solución flexible, escalable y alineada con los estándares de calidad exigidos en el desarrollo de aplicaciones académicas.

En conjunto, estas teorías y metodologías respaldan el diseño conceptual y técnico del AMS, dotándolo de un enfoque pedagógico coherente y una estructura tecnológica robusta, capaz de responder a las demandas académicas contemporáneas mediante una plataforma accesible, automatizada y centrada en el estudiante.

# **Desarrollo de la Solución**

## **Análisis de Factibilidad**

**Dimensión Técnica:**

El desarrollo del **Sistema de Mentoría Académica (AMS)** se sustenta técnicamente en un conjunto de tecnologías abiertas, robustas y ampliamente adoptadas en el entorno académico y profesional. La arquitectura seleccionada está orientada a garantizar la escalabilidad, la portabilidad, el bajo costo de implementación y la facilidad de mantenimiento del sistema en contextos universitarios con recursos limitados.

El sistema se desarrolla utilizando **PHP 8** en su forma nativa, lo que permite implementar una lógica de negocio robusta en el lado del servidor. Esta elección se justifica por la madurez del lenguaje, su amplia comunidad de soporte y su compatibilidad con entornos Linux y Windows. PHP 8 incorpora mejoras de rendimiento significativas y soporte para tipado estricto, lo que aumenta la seguridad y confiabilidad del sistema.

En el frontend, se emplean tecnologías estándar como **HTML5**, **CSS3** y **JavaScript**, complementadas con el uso de **Bootstrap**, lo cual permite construir una interfaz adaptable y accesible desde distintos dispositivos, facilitando la interacción por parte de estudiantes, mentores y administradores. Este enfoque “responsive” mejora la usabilidad del sistema y garantiza su compatibilidad con navegadores modernos y plataformas móviles.

La base de datos se gestiona mediante **MySQL 8**, una solución relacional ampliamente probada en aplicaciones web educativas, que permite manejar eficientemente grandes volúmenes de datos académicos. Su administración se realiza mediante herramientas como **HeidiSQL**, que ofrece una interfaz gráfica intuitiva para gestionar estructuras, relaciones, consultas y procedimientos almacenados de forma eficiente.

El entorno de desarrollo se basa en **Visual Studio Code**, que permite una integración fluida con herramientas de control de versiones como **Git** y servicios como **GitHub**, facilitando la colaboración entre desarrolladores. Para pruebas locales, se utiliza el servidor integrado **XAMPP**, que simula el entorno de producción y permite pruebas de funcionalidades de manera controlada.

Además, el sistema está preparado para futuras migraciones a entornos productivos en la nube, como **AWS EC2**, y su infraestructura puede definirse como código utilizando **Terraform**, lo cual permitirá su despliegue automatizado y repetible en distintos entornos. Esta capacidad proporciona al AMS una base sólida para su expansión institucional o regional, alineada con prácticas modernas de DevOps.

En resumen, la dimensión técnica del proyecto AMS garantiza una solución escalable, sostenible y alineada con los estándares actuales del desarrollo web, al mismo tiempo que permite mantener bajos costos de implementación gracias al uso de tecnologías libres y de código abierto.

**Dimensión Económica:**

La **viabilidad económica** del proyecto **Sistema de Mentoría Académica (AMS)** se basa en una estrategia de desarrollo sostenible que prioriza el uso de tecnologías libres y la optimización de recursos disponibles dentro del entorno universitario. El sistema ha sido concebido para minimizar los costos de implementación, operación y escalabilidad, sin comprometer la calidad ni la seguridad de la solución.

El uso de herramientas de **software de código abierto**, como PHP, MySQL, Bootstrap, Visual Studio Code y XAMPP, permite eliminar los costos asociados a licencias comerciales, garantizando así la sostenibilidad financiera del proyecto desde su etapa inicial. Además, al desarrollarse internamente por estudiantes y docentes del programa de Ingeniería de Sistemas, se aprovechan capacidades institucionales existentes, reduciendo significativamente los costos de desarrollo y validación funcional del sistema.

A mediano plazo, los **costos recurrentes** se limitarán principalmente a gastos de infraestructura tecnológica, como **servicios de hosting**, **mantenimiento correctivo y evolutivo**, y posibles licencias de servicios en la nube si se decide migrar hacia un entorno de producción escalable. Estos costos son manejables y podrían ser cubiertos mediante **fondos institucionales para innovación**, **proyectos financiados por el MINEDU** o convenios con entes externos interesados en la mejora de la calidad educativa.

El **retorno de inversión (ROI)** del sistema AMS se manifiesta a través de beneficios tangibles para la universidad, como el **incremento en la retención estudiantil**, la reducción de la deserción, la mejora en los indicadores de eficiencia interna y la optimización de los recursos humanos mediante una distribución más racional del apoyo académico. Asimismo, el sistema contribuye indirectamente a la **reputación institucional**, al posicionar a la universidad como una entidad comprometida con la inclusión, la equidad y la innovación educativa.

En este sentido, el AMS no solo es viable económicamente, sino que representa una inversión estratégica que alinea sostenibilidad financiera con impacto social y académico.

**Dimensión Operativa:**

La **factibilidad operativa** del **Sistema de Mentoría Académica (AMS)** es alta, dado que su diseño ha sido concebido para responder eficientemente a los flujos y dinámicas propias del entorno universitario. El sistema se caracteriza por una **interfaz intuitiva, amigable y accesible**, que permite su uso fluido por parte de estudiantes, mentores, docentes y personal administrativo, independientemente de su nivel de familiaridad tecnológica.

Uno de los principales aportes del AMS es la **automatización de procesos críticos**, como la asignación de mentorías según criterios definidos (disponibilidad, perfil académico, área de dificultad), la gestión de horarios de clases de refuerzo, y el envío de **notificaciones automáticas** por correo electrónico o sistema interno. Estas funcionalidades reducen significativamente la carga operativa de los responsables académicos y mejoran los tiempos de respuesta en la atención a los estudiantes.

El sistema ha sido diseñado para un **despliegue inicial en entorno local** (mediante XAMPP), lo que permite validar su funcionamiento en condiciones controladas, facilitando el soporte técnico y evitando complicaciones relacionadas con conectividad o infraestructura externa durante la etapa piloto. Esta estrategia progresiva permite asegurar la estabilidad funcional antes de una migración a entornos productivos basados en la web o la nube.

Además, el AMS cuenta con una **arquitectura modular y escalable**, que posibilita la incorporación de nuevos módulos sin afectar los existentes. Esto permite, por ejemplo, futuras integraciones con sistemas académicos institucionales, módulos de análisis predictivo de rendimiento o incluso aplicaciones móviles. Su diseño basado en tecnologías estándar y ampliamente compatibles favorece su **adaptabilidad a distintos entornos educativos**, sin necesidad de realizar reestructuraciones complejas.

En conjunto, estas características garantizan que el AMS pueda ser operado eficientemente por la comunidad universitaria y escalado de manera progresiva conforme crezcan las necesidades institucionales, lo cual refuerza su sostenibilidad operativa a largo plazo.

**Dimensión Social:**

El **impacto social** del **Sistema de Mentoría Académica (AMS)** es significativo y transversal, ya que contribuye directamente a la consolidación de una comunidad universitaria **más inclusiva, solidaria y orientada al éxito académico colectivo**. La implementación del sistema no solo atiende la problemática individual del bajo rendimiento, sino que promueve un entorno institucional donde la colaboración y el acompañamiento entre pares son valores fundamentales.

Al incentivar la participación de **estudiantes de alto rendimiento como mentores**, el sistema fomenta el desarrollo de competencias transversales clave, como **liderazgo, empatía, comunicación asertiva y trabajo en equipo**, las cuales son esenciales para la formación integral en el ámbito universitario y profesional (Johnson & Johnson, 1999). A su vez, los estudiantes en situación de riesgo académico se benefician de un apoyo personalizado, accesible y oportuno, que refuerza su sentido de pertenencia y confianza en sus capacidades.

La naturaleza participativa y horizontal del AMS fortalece los **vínculos sociales dentro de la comunidad universitaria**, superando el modelo tradicional de enseñanza unidireccional, y creando espacios de diálogo académico entre estudiantes y docentes. Este enfoque colaborativo contribuye a **reducir la brecha de rendimiento** y mejora la cohesión institucional, factores clave para combatir la deserción en entornos educativos vulnerables (Flores & Cáceres, 2024; Pronabec, 2024).

Desde la perspectiva de la percepción institucional, el AMS genera un efecto positivo entre todos los actores universitarios, al evidenciar el compromiso de la universidad con la equidad educativa, la retención estudiantil y la mejora continua de la calidad académica. Este tipo de iniciativas refuerza la imagen institucional frente a la sociedad y al Estado, alineándose con las **políticas nacionales de bienestar universitario** promovidas por el MINEDU.

En síntesis, el AMS no solo mejora los resultados académicos individuales, sino que **transforma el tejido social de la universidad**, construyendo una cultura de mentoría que trasciende lo académico y fortalece los lazos humanos y comunitarios dentro del espacio educativo.

**Dimensión Legal:**

El desarrollo e implementación del **Sistema de Mentoría Académica (AMS)** cumple rigurosamente con la **normativa peruana vigente en materia de protección de datos personales**, en particular con lo establecido en la **Ley N.º 29733 – Ley de Protección de Datos Personales** y su reglamento aprobado por Decreto Supremo N.º 003-2013-JUS. Esta normativa exige que toda institución que recolecte, almacene o procese información personal garantice su tratamiento seguro, lícito y proporcional.

En cumplimiento de este marco legal, el AMS incorpora mecanismos robustos de **autenticación de usuarios**, cifrado seguro de contraseñas y **control de acceso basado en roles** (administrador, mentor, estudiante), lo cual permite restringir el acceso a la información según el perfil autorizado. Asimismo, el sistema implementa protocolos de manejo responsable de datos académicos, minimizando el riesgo de filtración, uso indebido o pérdida de información sensible.

La plataforma también considera la gestión del consentimiento informado, asegurando que los estudiantes conozcan y acepten expresamente los fines para los cuales sus datos serán utilizados, tal como lo exige el principio de consentimiento previo recogido en la Ley 29733. En este sentido, el AMS promueve una **cultura de protección de la privacidad y responsabilidad digital**, en coherencia con los lineamientos institucionales y estatales sobre ética de la información.

Adicionalmente, al basarse exclusivamente en **tecnologías de código abierto**, el proyecto evita riesgos legales relacionados con **licenciamiento comercial, uso indebido de software propietario o vulneración de derechos de autor**. Las herramientas utilizadas (PHP, MySQL, Bootstrap, entre otras) cuentan con licencias públicas (como GPL o MIT) que permiten su uso, modificación y distribución sin restricciones legales para fines educativos y de innovación.

Finalmente, el desarrollo del sistema se realiza bajo una **gestión documental estructurada**, que incluye la trazabilidad del código fuente, los derechos de autor institucionales, y la atribución de propiedad intelectual compartida cuando corresponda. Esto asegura la transparencia legal del proyecto durante todo su ciclo de vida, desde su diseño inicial hasta su implementación operativa y eventual escalamiento.

**Dimensión Ambiental:**

Desde una perspectiva ambiental, el **Sistema de Mentoría Académica (AMS)** constituye un aporte significativo a los esfuerzos de sostenibilidad institucional, al promover la **digitalización integral de procesos académicos** que tradicionalmente dependían de recursos físicos. La implementación del sistema permite reducir drásticamente el uso de papel, impresiones, almacenamiento físico y consumo de insumos materiales asociados a la gestión de tutorías, mentorías o solicitudes académicas.

Al eliminar la necesidad de formularios impresos, actas manuales o reportes físicos, el AMS contribuye directamente a la **disminución de la huella ecológica** de la universidad, en concordancia con los objetivos de eficiencia ambiental promovidos por el Ministerio del Ambiente del Perú (MINAM) y las políticas de ecoeficiencia en el sector público.

Además, al permitir el **seguimiento remoto y asincrónico de mentorías**, el sistema reduce la dependencia de desplazamientos físicos dentro y fuera del campus universitario, lo cual genera un efecto positivo en la **reducción de emisiones de carbono** derivadas del transporte. Esta modalidad flexible y descentralizada de gestión académica se alinea con los principios de transformación digital sostenible y resiliencia climática en entornos educativos.

A largo plazo, el AMS se proyecta como una plataforma escalable que puede integrarse con **sistemas de gestión ambiental institucional (SGA)**, contribuyendo a la certificación de buenas prácticas ambientales bajo normas como ISO 14001, y sirviendo como modelo replicable para otras universidades que busquen adoptar tecnologías limpias y procesos digitalmente responsables.

En resumen, el AMS no solo es una solución educativa, sino también una herramienta estratégica de **ecoeficiencia universitaria**, que refuerza el compromiso institucional con la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental.

## **Tecnología de Desarrollo**

El desarrollo del **Sistema de Mentoría Académica (AMS)** ha seguido un enfoque híbrido, iniciando como una aplicación de escritorio implementada en **Java**, utilizando la biblioteca **Swing** para el diseño de interfaces gráficas de usuario. Este entorno fue seleccionado por su simplicidad, estabilidad y por ofrecer una curva de aprendizaje accesible para estudiantes desarrolladores, favoreciendo un prototipado rápido de funcionalidades clave.

El entorno de desarrollo adoptado ha sido **NetBeans IDE**, que proporciona herramientas integradas para la gestión de interfaces, depuración de código, y control de versiones. La base de datos se gestiona inicialmente en entorno local, utilizando **MySQL** y administrada con **HeidiSQL**, mientras que el servidor Apache incluido en el paquete **XAMPP** facilita la simulación de un entorno de producción desde las fases iniciales del proyecto.

En etapas futuras, se contempla una **migración progresiva hacia una arquitectura web**, con el objetivo de mejorar la accesibilidad, escalabilidad y portabilidad del sistema. Esta versión web estará basada en tecnologías como **JavaScript, HTML5 y CSS3**, complementadas por frameworks de interfaz como **Bootstrap**, y eventualmente integrará PHP para la lógica del servidor y servicios REST para una arquitectura modular.

Este enfoque de transición tecnológica asegura que el AMS pueda evolucionar desde un entorno controlado y local hacia una **solución multiplataforma**, adaptable a diferentes escenarios educativos y dispositivos de acceso.

## **Metodología de implementación**

La metodología seleccionada para el desarrollo del sistema AMS es **Scrum**, un enfoque ágil ampliamente reconocido por su capacidad de adaptación a contextos cambiantes y su orientación a la entrega incremental de valor. Esta metodología resulta especialmente adecuada en proyectos educativos, donde los requisitos pueden ajustarse según el feedback continuo de estudiantes, docentes y autoridades académicas.

El desarrollo del sistema se ha estructurado en **sprints de duración corta**, durante los cuales se implementaron funcionalidades prioritarias como el **registro y autenticación de usuarios**, la **gestión de clases de refuerzo**, y la **asignación automatizada de mentores**, todo basado en reglas predefinidas y criterios académicos.

Los requerimientos funcionales han sido definidos en colaboración con los usuarios finales e incluyen, además, la administración de horarios, perfiles de usuarios, y notificaciones internas. En cuanto a los **requerimientos no funcionales**, se priorizó la **seguridad de los datos personales**, la **escalabilidad de la plataforma**, y la **eficiencia en el procesamiento de consultas y operaciones académicas**.

Durante cada iteración, se realizaron pruebas de funcionalidad, revisiones de código y sesiones de retroalimentación con los involucrados. Este enfoque iterativo y participativo ha permitido refinar el sistema de forma continua y garantizar su alineación con las expectativas institucionales.

## **Etapas del Proceso de Desarrollo**

El desarrollo del **Sistema de Mentoría Académica (AMS)** ha seguido un enfoque iterativo e incremental, basado en la **metodología ágil Scrum**, que permite adaptarse a los cambios en los requisitos y asegurar una mejora continua del producto a través de entregas funcionales parciales. A continuación, se detallan las fases clave del ciclo de vida del proyecto:

### **Fase Concepción (Modelamiento y Diseño)**

Durante esta etapa inicial se definieron las bases funcionales y técnicas del sistema. En colaboración con estudiantes, mentores y personal administrativo, se identificaron los requerimientos del sistema y se construyeron los artefactos de análisis necesarios.

* **Modelamiento**: Se elaboró el modelo **Entidad-Relación (ER)** que estructura las tablas para usuarios, clases de refuerzo, inscripciones, y notificaciones. Asimismo, se desarrollaron **diagramas de casos de uso** que representan los escenarios de interacción entre los distintos actores y el sistema, incluyendo funcionalidades como registro, asignación de mentores y seguimiento académico.
* **Diseño del sistema**: Se definió la arquitectura inicial como una aplicación de escritorio desarrollada en **Java con Swing**, priorizando una interfaz amigable, modular y fácilmente escalable. Este diseño anticipa su futura migración a una versión web. También se seleccionaron las herramientas de desarrollo (NetBeans, HeidiSQL, XAMPP) bajo criterios de accesibilidad, bajo costo y compatibilidad con entornos educativos.

### **Fase de Desarrollo (Elaboración y Construcción)**

En esta etapa se construyeron los componentes funcionales del sistema mediante **sprints iterativos**, facilitando entregas parciales y evaluaciones continuas.

* **Elaboración**: Se implementaron las funciones críticas como el sistema de **registro y autenticación**, gestión de perfiles de estudiantes y mentores, y la lógica de **asignación automática de mentorías**, basada en disponibilidad, especialidad y carga de sesiones.
* **Construcción**: Se consolidó la estructura de la base de datos en **MySQL** a través de HeidiSQL, y se integraron funcionalidades de comunicación, como **notificaciones automáticas** para clases programadas. Paralelamente, se ejecutaron **pruebas unitarias e integradas** para validar cada módulo en función de su desempeño y compatibilidad.

### **Fase de Desarrollo Transición (estabilización e instalación)**

Esta última fase se centró en preparar el sistema para su **implementación operativa** en entorno controlado.

1. **Estabilización**: Se llevaron a cabo **pruebas de rendimiento y carga** para evaluar la capacidad del sistema ante múltiples usuarios, así como **pruebas de usabilidad** con usuarios finales, a fin de asegurar la comprensión de las interfaces y la accesibilidad general del sistema.
2. **Instalación**: El sistema fue instalado y configurado inicialmente en un entorno local de escritorio. Se realizaron **capacitaciones a usuarios clave** (administradores, mentores, estudiantes) y se establecieron procedimientos de **respaldo y recuperación de datos**, garantizando la continuidad operativa y la integridad de la información. Se inició el monitoreo de su desempeño y se recogió retroalimentación para futuros ajustes.

## **Anexos**

En el desarrollo del "Sistema de Mentoría Académica (AMS)", se elaboraron varios documentos técnicos esenciales que respaldan las diferentes etapas del proyecto y proporcionan una base estructurada para su diseño e implementación. A continuación, se describen los principales documentos relacionados:

El **Documento de Visión del Proyecto** establece la justificación, los objetivos y el alcance del sistema AMS. Proporciona una visión clara de lo que se busca lograr, alineando las metas estratégicas con las necesidades identificadas en el entorno académico. Entre los aspectos destacados, se encuentran el propósito del sistema, el alcance inicial enfocado en la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada de Tacna, y los objetivos dirigidos a mejorar el rendimiento académico y reducir la deserción estudiantil.

Por otro lado, la **Especificación de Requerimientos de Software (SRS)** detalla los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, asegurando que todas las funcionalidades necesarias estén claramente definidas. Este documento incluye aspectos clave como el registro de usuarios, la asignación de mentores y la generación de informes académicos, además de especificar los estándares de escalabilidad, seguridad y facilidad de uso. Asimismo, contiene diagramas de casos de uso que ilustran las interacciones entre los usuarios y el sistema, facilitando la comprensión de los flujos operativos.

Finalmente, el **Documento de Arquitectura de Software (SAD)** presenta el diseño lógico y físico del AMS, describiendo la organización estructural del sistema para cumplir con los objetivos planteados. Este documento incluye diagramas arquitectónicos como los de clases y componentes, además de las vistas lógica, física y de desarrollo del sistema. También detalla los módulos del software y sus interacciones, proporcionando una visión integral de la arquitectura del sistema.

Estos documentos constituyen una referencia técnica fundamental para el desarrollo y la evolución del AMS, permitiendo garantizar que el sistema esté alineado con las necesidades académicas y tecnológicas de la institución. Su consulta es clave para futuras iteraciones, mejoras y actualizaciones del sistema.

# **Conclusiones**

El **Sistema de Mentoría Académica (AMS)** constituye una solución tecnológica pertinente y factible para enfrentar los desafíos asociados al bajo rendimiento académico y la deserción universitaria. Su diseño e implementación responden a la necesidad urgente de contar con mecanismos de acompañamiento personalizado que integren la tecnología como herramienta de gestión educativa, en sintonía con los lineamientos de transformación digital en educación superior.

La automatización de procesos clave como la **asignación de mentorías, el seguimiento académico individualizado y la generación de reportes analíticos**, no solo optimiza el uso de los recursos humanos disponibles, sino que también reduce la carga operativa del cuerpo docente, permitiendo una mejor distribución del tiempo y del esfuerzo institucional.

Asimismo, el AMS promueve una cultura de **colaboración académica entre pares**, fortaleciendo las habilidades sociales, comunicativas y de liderazgo de los estudiantes mentores, quienes asumen un rol activo en la mejora de su comunidad universitaria. Esta experiencia formativa contribuye a su desarrollo integral, alineándose con los principios de educación participativa y formación en ciudadanía.

Los **objetivos planteados** en la etapa de planificación han sido abordados eficazmente: se ha desarrollado una base de datos relacional sólida, se han establecido mecanismos funcionales de monitoreo y se ha validado la utilidad del sistema mediante pruebas técnicas y sesiones de retroalimentación con usuarios reales.

Finalmente, el AMS demuestra un alto potencial de **escalabilidad y replicabilidad**. Su estructura modular y el uso de tecnologías abiertas lo convierten en un modelo adaptable a otras instituciones educativas del país y de la región. A largo plazo, este sistema puede constituirse en un componente estratégico dentro de las políticas universitarias de retención estudiantil, mejora del desempeño académico y fortalecimiento del acompañamiento pedagógico en entornos digitales.

# **Bibliografía**

* Arce, J., Martínez, R., & Torres, P. (2018). Modelos de mentoría académica en universidades de América Latina. *Revista Iberoamericana de Educación*, 78(2), 135-152.
* Barbosa-Herrera, J., & Barbosa-Chacón, J. (2019). Experiencias de tutoría entre pares en universidades latinoamericanas: una revisión sistemática. *Revista Latinoamericana de Educación Superior*, 10(2), 45-67.<https://doi.org/10.22338/rles.v10i2.987>
* Flores, P., & Cáceres, L. (2024). Impacto de la mentoría académica en el rendimiento y retención estudiantil en universidades peruanas post-pandemia. *Revista Peruana de Educación Superior*, 12(1), 22-37.<https://doi.org/10.25098/rpes.v12i1.1142>
* Gómez, L., Pérez, J., & Herrera, C. (2019). Tutoría y mentoría en el ámbito universitario: Retos y oportunidades en Perú. *Revista de Educación Superior*, 47(1), 89-104.
* INEI. (2020). Indicadores de rendimiento académico en las universidades peruanas: Informe estadístico. Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú.
* Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1999). Learning Together and Alone: Cooperative, Competitive, and Individualistic Learning. Allyn & Bacon.
* Ministerio de Educación [MINEDU]. (2020). Asignación presupuestal extraordinaria para programas de mentoría universitaria 2020. Lima: MINEDU. Recuperado de<https://www.minedu.gob.pe/presupuesto2020/mentoria>
* Ministerio de Educación [MINEDU]. (2021). Reporte estadístico anual de deserción universitaria 2020-2021. Lima: MINEDU. Recuperado de<https://www.minedu.gob.pe/siries/reportes/desercion2021.pdf>
* Pressman, R. S. (2014). Software Engineering: A Practitioner’s Approach. McGraw-Hill Education.
* Programa Nacional de Becas y Crédito Educativo [Pronabec]. (2024). Informe Anual 2023: Evaluación de impacto de programas de becas y mentoría académica. Lima: Pronabec. Recuperado de<https://www.pronabec.gob.pe/informes/impacto2023.pdf>
* Sistema de Información para la Educación Superior [SIRIES]. (2021). Informe de estadísticas universitarias 2020-I y 2021-I. Lima: SIRIES. Recuperado de<https://siries.minedu.gob.pe/reportes/estadisticas2021>
* Wood, D., Bruner, J., & Ross, G. (1976). The Role of Tutoring in Problem Solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2), 89-100.