



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

LICENCIATURA EN CIENCIAS COMPUTACIONALES

TESIS

**Sistemas de tutorías entre pares académicos
del Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería**

**Para obtener el título de
Licenciado en Ciencias Computacionales**

PRESENTA:

P.L.C.C. Martin Maximiliano Ramirez Montoya

DIRECTORA:

Dra. Mireya Clavel Maqueda

CODIRECTOR:

Dr. Eduardo Cornejo Velázquez

Mineral de la Reforma, Hidalgo, Enero de 2026



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería
School of Engineering and Basic Sciences

Mineral de la Reforma, Hgo., a 5 de septiembre de 2025

Número de control: ICBI-D/1617/2025
Asunto: Autorización de impresión.

**MTRA. OJUKY DEL ROCÍO ISLAS MALDONADO
DIRECTORA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR DE LA UAEH**

Con Título Quinto, Capítulo II, Capítulo V, Artículo 51 Fracción IX del Estatuto General de nuestra Institución, por este medio, le comunico que el Jurado asignado al egresado de la Licenciatura en Ciencias Computacionales **Martín Maximiliano Ramírez Montoya**, quien presenta el trabajo de titulación “**Sistemas de tutorías entre pares académicos del Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería**”, ha decidido, después de revisar fundamento en lo dispuesto en el Título Tercero, Capítulo I, Artículo 18 Fracción IV; dicho trabajo en la reunión de sinodales, **autorizar la impresión del mismo**, una vez realizadas las correcciones acordadas.

A continuación, firman de conformidad los integrantes del Jurado:

Presidente: Mtra. Norma Laura Salazar Viveros

Secretario: Dr. Eduardo Cornejo Velázquez

Vocal: Dra. Mireya Clavel Maqueda

Suplente: Dra. Alicia Noriega Escamilla

Sin otro particular por el momento, reciba un cordial saludo.

Atentamente
“Amor, Orden y Progreso”

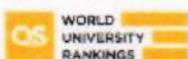
Mtro. Gabriel Vergara Rodríguez
Director del ICBI



GVR/YCC

Ciudad del Conocimiento, Carretera Pachuca-Tulancingo Km. 4.5 Colonia Carboneras, Mineral de la Reforma, Hidalgo, México. C.P. 42184
Teléfono: 771 71 720 00 Ext. 40001
dirección_icbi@uaeh.edu.mx, vergarar@uaeh.edu.mx

“Amor, Orden y Progreso”



2025



uaeh.edu.mx

Dedicatoria

El presente trabajo lo dedico a mis padres Martin y Angelina por su tiempo, apoyo y amor incondicional a lo largo de toda mi vida. Han sido un pilar fundamental para alcanzar mis metas y me han acompañado en cada uno de mis logros.

A mis hermanas Zayra y Miriam, quienes han crecido a mi lado y me han brindado siempre su apoyo y motivación en cada cosa que hago.

A mis sobrinas Azul, Sofía y Renata que representan mi mayor inspiración y motivación para superarme cada día.

A mis amigos, por su apoyo, compañerismo y ánimo constante, que han sido fundamentales en mi crecimiento personal y académico.

A todos mis docentes de la licenciatura, por compartir generosamente sus conocimientos. De manera especial, a la Dra. Mireya Clavel, tutora del presente proyecto de tesis, quien me ha guiado a lo largo de todo el proceso con entereza, dedicación y su integridad.

Resumen

Las instituciones educativas y sus comunidades académicas se encuentran inmersas en un entorno educativo que cada vez demanda más herramientas digitales por lo que resulta necesario que cuenten con soluciones tecnológicas que faciliten el acompañamiento a los estudiantes. La tutoría entre pares de la comunidad estudiantil es una estrategia valiosa para fortalecer el aprendizaje, sin embargo, esta herramienta puede ser desaprovechada debido a la falta de plataformas dedicadas a conectar a la comunidad estudiantil.

Es por ello que el presente trabajo, desarrollado como parte de la culminación de un ciclo universitario, propone un sistema web que permita gestionar tutorías académicas entre estudiantes. Este sistema tiene como finalidad facilitar la conexión entre alumnos que desean ofrecer tutorías y aquellos que requieren apoyo, permitiendo la creación de perfiles, agendamiento de sesiones, evaluaciones de desempeño y la generación de estadísticas individuales, promoviendo así el trabajo colaborativo y una mejora en el rendimiento académico.

Mediante una metodología en cascada, se desarrollaron y documentaron cada una de las fases del sistema, incluyendo el análisis, diseño, implementación y pruebas. Los resultados esperados incluyen hacer visible la oferta de apoyo académico disponible, facilitando que los estudiantes encuentren tutores adecuados para sus necesidades organizando la oferta de expertos de manera clara y accesible para posibilitar la programación de sesiones de tutoría de forma ágil.

Palabras clave

Sistema web, tutorías académicas, comunidad estudiantil, metodología en cascada, rendimiento académico, aprendizaje colaborativo.

Abstract

Educational institutions and their academic communities are immersed in an educational environment that constantly demands more digital tools, making necessary to have technological solutions to facilitate student support. Peer tutoring within the student community is a valuable strategy for strengthening learning; however, this tool can be underutilized due to the lack of dedicated platforms to connect student community.

Therefore, this work, developed as part of the culmination of a university cycle, proposes a web-based system to manage academic tutoring sessions between students. The purpose of this system is to facilitate connection between students who want to offer tutoring and those who require this support by the creation of profiles, scheduling sessions, conduct performance evaluations, as well as generating individual statistics and promoting collaborative work to improve academic performance.

Using the waterfall methodology, each phase of the system was developed and documented: analysis, design, implementation, and testing. The expected results include easy finding appropriate tutors according to the student's needs, as well as a clearly organized directory of expert students in order to allow agile sessions scheduling.

Keywords

Web system, academic tutoring, student community, waterfall methodology, academic performance, collaborative work.

Índice general

Capítulo 1. Introducción	13
1.1. Antecedentes.....	14
1.2. Planteamiento del problema.....	15
1.3. Justificación del proyecto	16
1.4. Objetivos del proyecto	17
Objetivo general	18
Objetivos específicos	18
1.5. Alcances.....	18
1.6. Limitaciones.....	19
1.7. Herramientas utilizadas.....	19
1.8. Estructura del documento.....	20
Capítulo 2. Marco teórico	21
2.1 Sistemas de información	21
2.2 Historia de sistemas de información	22
2.3 Tipos de sistemas de información	23
2.3.1 Sistemas de procesamiento de transacciones	23
2.3.2 Sistemas de automatización de oficina	24
2.3.3 Sistemas de manejo de conocimiento.....	25
2.3.4 Sistema de información administrativa.....	26
2.3.5 Sistema de apoyo de decisiones en grupo	26
2.3.6 Sistema de apoyo a ejecutivos	27
2.4 Aplicación de los sistemas de información	27
2.5 Objetivos de los sistemas de información.....	29
2.6 Metodologías de desarrollo de software	29
2.6.1 Metodología de Cascada	30
2.6.2 Metodología Scrum	30
2.6.3 Metodología en espiral.....	31

2.6.4 Importancia de elegir la metodología adecuada	31
2.6.5 Cuadro comparativo de las metodologías de desarrollo de software	33
2.7 Datos.....	36
2.8 Información	36
2.9 Bases de datos	37
2.10 Modelos de bases de datos.....	38
2.10.1 Modelo entidad relación	38
2.10.2 Modelo relacional.....	40
2.11 Atributos.....	42
2.12 Normalización.....	42
2.12.1 Primera forma normal.....	43
2.12.2 Segunda forma normal	44
2.12.3 Tercera forma normal.....	44
2.13 Lenguaje de consulta estructurada SQL.....	45
2.13.1 Lenguaje de definición de datos (DDL).....	45
2.13.2 Lenguaje de Manipulación de Datos (DML)	46
2.13.3 Lenguaje de control de datos	46
2.14 Programación	46
2.15 Lenguajes de programación	47
2.16 Lenguaje de modelado unificado	48
2.17 Tutoría	48
2.18 Tutoría entre pares académicos.....	49
2.19 Modalidad de tutorías académicas	53
2.20 Importancia en la educación	55
2.21 Sistemas de gestión de tutorías	56
2.22 Marco tecnológico.....	57
2.22.1 Visual Studio Code	57
2.22.2 PHP.....	58
2.22.3 HTML y CSS	59

2.22.4 JavaScript	59
2.22.5 XAMPP	60
2.22.6 MySQL.....	60
2.22.7 Hostinger	61
Capítulo 3. Estado del arte	62
Capítulo 4. Metodología de trabajo y planificación del sistema	70
4.1 Justificación de la elección	70
4.2 Fases de la metodología	71
4.2.1 Fase de requerimientos	71
4.2.2 Diseño del sistema.....	72
4.2.3 Desarrollo e implementación	72
4.2.4 Pruebas	73
4.2.5 Despliegue	74
4.2.6 Mantenimiento.....	74
4.3 Gestión de vida del proyecto.....	74
4.3.1 Iniciación	75
4.3.2 Planificación.....	76
4.3.3 Plan de desarrollo	78
4.3.4 Manual de usuario	79
Capítulo 5. Diseño y desarrollo del sistema	80
5.1 Modelos y arquitectura del sistema.....	80
5.1.1 Modelo entidad relación	80
5.1.2 Diagrama de flujo	82
5.1.3 Mapa Navegacional	83
5.1.4 Diagrama de casos de uso	84
5.2 Módulos del sistema	85
5.2.1 Módulo principal.....	85
5.2.2 Módulo de registro de usuarios	86
5.2.3 Módulo de inicio de sesión.....	86

5.2.4 Modulo del dashboard principal	87
5.2.5 Módulo de perfil de usuario	88
5.2.6 Módulo de edición de perfil	89
5.2.7 Módulo para visualizar tutorías.....	89
5.2.8 Módulo de catálogo de tutores	91
5.2.9 Módulo de perfil de tutores	91
5.2.10 Módulo para solicitar una tutoría.....	92
5.2.11 Módulo para evaluación de tutorías	92
5.2.12 Módulo de opiniones sobre los tutores	93
5.2.13 Módulo de rendimiento de estudiantes.....	94
5.3 Despliegue del sistema	95
5.3.1 Configuración del servidor.....	95
5.3.2 Configuración de la base de datos.....	96
5.3.3 Subida de archivos.....	97
Capítulo 6. Resultados	99
6.1 Método de evaluación.....	99
6.2 Resultados de encuestas aplicadas	100
Conclusiones.....	106
Trabajo a futuro.....	107
Referencias	108
Apéndices	114

Índice de figuras

Figura 1: Fases del modelo Cascada.....	30
Figura 2: Proceso scrum (Schwaber y Sutherland 2020).....	31
Figura 3: Fases del modelo en espiral.	31
Figura 4. Representación de diagrama entidad-relación (Luque, 2002).....	39
Figura 5. Ejemplo de diagrama entidad-relación.	39
Figura 6. Interfaz principal de Wyzant (Wyzant, 2024).....	63
Figura 7. Interfaz principal de CheggTutors (CheggTutors, 2024)	64
Figura 8. Interfaz principal de tutor.com (Tutor.com, 2024).	65
Figura 9. Interfaz principal de Khan Academy (KhanAcademy.org, 2023).	66
Figura 10. Interfaz principal de StudyBuddy (StudyBuddy, 2018)	67
Figura 11. Interfaz principal del sistema institucional de tutorías UNAM.	68
Figura 12. Interfaz principal del sistema actual de tutorías de la UAEH	69
Figura 13. Modelo en Cascada.	70
Figura 14. Estructura de la base de datos.	81
Figura 15. Diagrama de flujo del sistema.....	82
Figura 16. Mapa de navegación web del sistema.	83
Figura 17. Diagrama de casos de uso del sistema.....	84
Figura 18. Página principal.	85
Figura 19. Segunda pantalla principal.	86
Figura 20. Pantalla de registro.	86
Figura 21. Módulo de inicio de sesión.	87
Figura 22. Dashboard principal.	88
Figura 23. Módulo de perfil de usuario.	88
Figura 24. Módulo de edición de perfil.	89
Figura 25. Módulo de visualización de tutoría.....	90
Figura 26. Módulo de visualización de tutorías para tutores.	90
Figura 27. Módulo de catálogo de tutores.....	91

Figura 28. Módulo de visualización de perfil tutores.....	92
Figura 29. Módulo para solicitud de tutoría.	92
Figura 30. Módulo de evaluaciones de tutores.....	93
Figura 31. Módulo de opiniones a tutores.....	94
Figura 32. Módulo de rendimiento de tutores.	95
Figura 33: Configuración del servidor en Hostinger.com.....	96
Figura 34: Panel de control del sitio en Hostinger.com.	96
Figura 35: Importación de la base de datos.....	97
Figura 36: Panel de control de Hostinger.....	97
Figura 37: Administrador de archivos de Hostinger.	98
Figura 38. Formulario para evaluación.	99
Figura 39. Preguntas 1 y 2 encuesta de validación.	100
Figura 40. Preguntas 3 y 4 encuesta de validación (Elaboración propia)	100
Figura 41. Pregunta 5 encuesta de validación.	100
Figura 42. Preguntas 6 encuesta de validación.....	102
Figura 43. Preguntas 7 y 8 encuesta de validación.	102
Figura 44: Pregunta 9 encuesta de validación.	102
Figura 45. Pregunta 10 encuesta de validación.	103
Figura 46. Preguntas 11 y 12 encuesta de validación.	103
Figura 47. Pregunta 13 encuesta de validación.	104

Índice de tablas

Tabla 1. Cuadro comparativo de metodologías de software.....	33
Tabla 2. Requerimientos funcionales y no funcionales.....	76
Tabla 3. Matriz de riesgos.....	77
Tabla 4. Resultados obtenidos con base a los requerimientos funcionales.....	105
Tabla 5. Resultados obtenidos con base a los requerimientos no funcionales.....	105
Tabla 6: Botones para realizar un registro.....	121

Capítulo 1. Introducción

En la actualidad el uso de tutorías académicas en los estudiantes es fundamental para garantizar su aprendizaje o fortalecer conocimientos vistos en clase. Las tutorías son una herramienta clave a lo largo de la estancia universitaria ya que proporcionan orientación y apoyo dependiendo las necesidades individuales de cada estudiante. Por esta razón el alumnado busca esa ayuda mediante sus profesores o compañeros agendando alguna sesión en una fecha y hora particular.

En universidades mundialmente prestigiosas como Oxford es reconocida como una de las pioneras en la implementación de este sistema de tutorías ya que han tenido un papel fundamental en la formación académica de sus estudiantes. Su modelo se trata principalmente de una sesión entre tutor y alumno en la cual se lleva a cabo un diálogo profundo del tema a explicar y con esto se fomenta el aprendizaje crítico y reflexivo del estudiante.

Para González y Martínez (2020) este tipo de prácticas ha demostrado ser efectivas para la adquisición de conocimiento, desarrollo de habilidades de pensamiento, resolución de problemas, así como para generar ideas propias claras y coherentes. Debido a esto, muchas otras universidades alrededor del mundo han adoptado este sistema para incrementar el rendimiento académico de sus estudiantes.

Hoy en día la tecnología juega un papel muy importante en todos los ámbitos y en la vida académica no es una excepción. El aprovechamiento de esta influye de manera gradual en la forma en que los estudiantes aprenden. Gracias al uso de las tecnologías se han podido implementar diferentes tipos de sistemas en el sector educativo que pueden resultar útiles al alumnado durante su estancia universitaria que pueden ir desde plataformas de aprendizaje hasta sistemas de reservación en línea.

1.1. Antecedentes

Desde hace muchos años, la tutoría ha sido reconocida como una estrategia fundamental para apoyar el aprendizaje y desarrollo académico de los estudiantes. La figura del tutor ha existido históricamente para guiar, aconsejar y facilitar la adquisición de conocimientos a quienes lo necesitan, fortaleciendo así su desempeño escolar.

“La tutoría ha estado presente a lo largo de la historia, ya que al ser una actividad donde una persona (tutor) guía, apoya, orienta y aconseja a otra que lo necesita (tutorado), la persona con mayor experiencia o capacitación puede transmitir los conocimientos requeridos” (Navarrete y Tomé, 2022).

Un antecedente relevante es la evolución de los programas institucionales de tutoría en las universidades mexicanas, especialmente tras la creación de los Programas Institucionales de Tutoría (PIT) impulsados por la ANUIES a finales de los años noventa. Estos programas surgieron como una respuesta a la necesidad de fortalecer el acompañamiento académico, mejorar los índices de retención escolar y elevar el rendimiento de los estudiantes universitarios.

“El Programa Institucional de Tutoría se consolidó como una estrategia para atender las necesidades formativas de los estudiantes, ofreciendo apoyo personal, académico y profesional, a fin de favorecer su permanencia y egreso oportuno” (ANUIES, 2000).

Por otra parte, los avances tecnológicos han permitido el desarrollo de plataformas digitales para gestionar tutorías, asesorías y seguimiento académico. “El uso de herramientas tecnológicas en el sector educativo ha generado cambios significativos no solo en las metodologías de enseñanza y aprendizaje, sino también en la gestión administrativa que sustenta a las instituciones educativas” (Araviche, 2021).

Actualmente, se observa que diversas instituciones educativas han optado por utilizar diversas tecnologías para el desarrollo de diferentes tipos de sistemas orientados a la enseñanza y aprendizaje como un sistema integral de apoyo a estudiantes. La Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) cuenta con un sistema dedicado como parte de su

estrategia educativa, todo esto con el fin de brindar apoyo académico a sus estudiantes. Dicho sistema se basa en un enfoque profesor–alumno, en el cual el profesor tiene la responsabilidad de resolver las dudas del estudiante.

1.2. Planteamiento del problema

En la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), las tutorías académicas han sido pensadas como un mecanismo para brindar apoyo adicional a los estudiantes en su formación profesional. Sin embargo, el sistema actual presenta diversas limitaciones que afectan su uso, alcance y efectividad, provocando que su potencial no sea completamente aprovechado por la comunidad estudiantil.

Como señala ANUIES (2000), los programas institucionales de tutoría buscan contribuir a la eficiencia y calidad del proceso educativo. No obstante, si estos sistemas quedan reducidos únicamente a fines administrativos, pierden su esencia formativa y de acompañamiento integral.

De esta manera, se identifican diversas problemáticas presentes en el sistema actual de la universidad, las cuales se describen a continuación:

- **Uso limitado de la plataforma:** Actualmente, el sistema de tutorías se emplea principalmente como un medio para validar las sesiones.
- **Sistema centralizado en docentes:** La plataforma únicamente permite que los docentes actúen como tutores, excluyendo así a estudiantes que también podrían brindar apoyo académico a sus compañeros.
- **Disponibilidad restringida de los docentes:** Muchos profesores tienen agendas saturadas o poco flexibles, lo que dificulta que todos los estudiantes accedan a una tutoría cuando la necesitan.
- **Desaprovechamiento del talento estudiantil:** La UAEH cuenta con estudiantes con alto rendimiento académico que brindan apoyo de manera voluntaria, pero este proceso no está integrado al sistema oficial de tutorías.

- **Falta de un sistema para tutorías entre estudiantes:** No existe un sistema que registre, organice o fomente estas tutorías entre estudiantes dentro del instituto.

1.3. Justificación del proyecto

Con el desarrollo del sistema de gestión de tutorías entre pares académicos, se pretende la optimización de recursos, promover el aprendizaje colaborativo y la mejora del desempeño académico dentro del Instituto de Ciencias Básicas e Ingenierías con el propósito de crear un entorno más eficiente y orientado al éxito académico, que beneficie tanto a los estudiantes que ofrecen tutorías como a aquellos que las reciben.

El contexto actual está señalado por la creciente demanda de estrategias educativas que involucren la colaboración de la comunidad estudiantil en el aprendizaje, debido a esto el proyecto planteado pretende cobrar relevancia al intentar cubrir la necesidad de fortalecer el acompañamiento de estudiantes entre pares académicos de forma alumno-alumno como una alternativa al sistema ordinario y buscar potenciar el aprendizaje de la comunidad estudiantil.

El sistema busca generar múltiples beneficios tanto en el ámbito académico como organizacional, y a su vez diferenciarse del modelo actual, centrado en los profesores, mediante una propuesta de acompañamiento entre estudiantes. Por un lado, se prevé mejorar el rendimiento académico y desarrollo de habilidades de los estudiantes.

De esta manera todos los estudiantes del Instituto de Ciencias Básicas e Ingenierías se verán favorecidos al contar con un recurso académico adicional, accesible y adaptado a sus necesidades. Los estudiantes tutorados se verán beneficiados al contar con un acompañamiento cercano por parte de sus propios compañeros mientras que los estudiantes tutores desarrollarán habilidades de comunicación, pensamiento y competencias que fortalecen su formación. Finalmente, el instituto se verá beneficiado en el aspecto de promover una cultura de colaboración y apoyo mutuo entre estudiantes, que servirá como base para que los demás institutos implementen este método.

La recopilación y gestión adecuada de información para este sistema es un factor clave para la toma de decisiones, ya que esta información está orientada a la mejora de la enseñanza aprendizaje dentro del Instituto. Según Laudon y Laudon (2020), una organización que utiliza adecuadamente la información no solo optimiza la toma de decisiones estratégicas, sino que también permite identificar áreas de mejora, reducir ineficiencias y adaptar los procesos a las condiciones cambiantes del entorno que se trabaja.

Diversos estudios respaldan la efectividad del aprendizaje entre pares como estrategia educativa. Fiorella y Mayer (2013) analizaron el impacto de la enseñanza en el aprendizaje del propio estudiante, comparando tres grupos con diferentes condiciones: uno que estudió con la intención de enseñar posteriormente, otro conformado por estudiantes con dominio previo del contenido que enseñaron a otros, y un tercero que estudió únicamente para presentar una evaluación. Los resultados mostraron que los estudiantes que enseñaron obtuvieron un desempeño significativamente mejor en pruebas de comprensión.

Este hallazgo se explica porque la intención de enseñar motiva a los estudiantes a comprender el material con mayor profundidad, y porque aquellos que ya dominan el contenido refuerzan y consolidan su conocimiento al transmitirlo. El modelo del segundo grupo, conocido como tutorías entre pares académicos, es una práctica frecuente en entornos universitarios, como puede observarse en las bibliotecas, donde estudiantes utilizan cubículos y pizarras para explicar conceptos a sus compañeros.

En este sentido, el proyecto propuesto busca formalizar y potenciar esta dinámica mediante un sistema web que facilite la conexión entre estudiantes que desean ofrecer tutorías y aquellos que requieren apoyo académico, maximizando los beneficios demostrados de esta metodología.

1.4. Objetivos del proyecto

Para dar respuesta a las problemáticas identificadas se plantean los siguientes objetivos.

Objetivo general

Desarrollar un sistema web implementado con tecnologías como HTML, CSS, JavaScript y PHP para gestionar tutorías académicas entre estudiantes del Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo que permita registrar, buscar y agendar sesiones de tutoría, facilitando que los alumnos que desean ofrecer apoyo académico puedan conectarse con quienes lo necesitan, fomentando así el trabajo en equipo, el intercambio de conocimientos y la mejora del rendimiento escolar.

Objetivos específicos

- Definir los requisitos funcionales del sistema de gestión de tutorías académicas, mediante la recopilación y análisis de las necesidades de los usuarios finales, con el fin de establecer las funcionalidades clave.
- Desarrollar el backend de la plataforma utilizando una metodología para garantizar un sistema escalable, eficiente y que permita futuras actualizaciones.
- Diseñar interfaces del sistema a de forma que sean fáciles, intuitivas y visualmente atractivas para todos los usuarios.
- Diseñar e implementar un mecanismo de evaluación para los tutores que permita medir su desempeño, la calidad de sus tutorías y la satisfacción de los tutorados.
- Desarrollar un módulo de informes para estudiantes, con el objetivo de proporcionar un resumen detallado de su desempeño y participación en el sistema.

1.5. Alcances

- Desarrollar una plataforma que permita a los estudiantes encontrar tutores entre sus propios compañeros, ajustándose a sus necesidades específicas, ya sea para reforzar materias o adquirir nuevas habilidades vinculadas a sus programas educativos.

- Promover que, a futuro, la plataforma sea ampliamente utilizada por los estudiantes de todo el instituto, convirtiéndose en una herramienta habitual para el aprendizaje colaborativo.

1.6. Limitaciones

- Dependencia de una conexión a internet estable, ya que al ser una plataforma web requiere de acceso constante para funcionar correctamente.
- La efectividad del sistema estará condicionada por la disponibilidad de tutores y por contar con un número suficiente de ellos para atender la demanda.
- La verificación de los conocimientos y competencias de los tutores dependerá principalmente de la honestidad al momento del registro, así como de la retroalimentación generada por los usuarios a través de las evaluaciones posteriores a las sesiones.

1.7. Herramientas utilizadas

Durante el desarrollo de este proyecto se hizo uso de diversas herramientas, empezando por los distintos lenguajes entre ellos como: HTML para el desarrollo de las páginas web, CSS para el diseño de estilo de páginas y JavaScript para lo relativo al desarrollo de procesos y enlaces.

El entorno de desarrollo utilizado es Visual Studio Code, debido a su flexibilidad de uso y su sinfín de extensiones que permitieron un desarrollo más versátil al incorporar herramientas para la programación y para comunicarse remotamente con el servidor. Por otro lado, se usó el servidor web local de XAMPP para el desarrollo, cabe mencionar que este fue utilizado únicamente al inicio para visualizar el demo del sistema.

Finalmente, se utilizó la plataforma de Hostinger como proveedor de alojamiento web para almacenar y gestionar el sitio web

1.8. Estructura del documento

En el capítulo 1 presenta el marco teórico que fundamenta el desarrollo del sistema. Se abordan conceptos clave sobre tutoría entre pares, sistemas de información y acompañamiento académico, así como antecedentes relevantes y las tecnologías utilizadas.

El capítulo 2 correspondiente al estado del arte, se presenta una revisión de sistemas y plataformas similares orientadas a la gestión de tutorías o apoyos académicos individualizados. Se analizan sus características, funcionalidades y enfoques, con el objetivo de identificar fortalezas, debilidades y buenas prácticas que puedan ser tomados como referencia para el desarrollo del sistema propuesto.

El Capítulo 3 expone la metodología seguida para el desarrollo del sistema, la cual se basa en el modelo en cascada. Se describen cada una de sus fases: análisis de requerimientos, diseño, implementación, pruebas y mantenimiento. Además, se detalla la construcción del sistema donde se incluyen las actividades realizadas durante cada fase, incluyendo la definición de objetivos, la organización de tareas, la asignación de recursos y la elaboración del plan de desarrollo.

El capítulo 4 presenta la estructura técnica y visual que dio forma a la plataforma de tutorías académicas. Se detallan los diagramas utilizados para definir la arquitectura del sistema y la interacción entre sus componentes. De igual manera se presentan los distintos módulos que conforman el sistema.

El capítulo 5 muestra los resultados obtenidos tras la implementación y evaluación del sistema. Se incluyen los datos recolectados mediante encuestas aplicadas a estudiantes del Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, con el fin de medir la usabilidad, funcionalidad, confiabilidad y aceptación general del sistema.

Capítulo 2. Marco teórico

2.1 Sistemas de información

Los sistemas de información podrían definirse como un conjunto de componentes para recopilar, almacenar y procesar datos. Según Stair y Reynolds (2020), un sistema de información puede definirse como un conjunto organizado de recursos humanos, tecnológicos y de procesos que recogen, transforman y difunden información para apoyar las actividades de una organización.

Laudon y Laudon (2020) definen los sistemas de información como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan, procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones, la coordinación, el control, el análisis y la visualización dentro de una organización.

Además, señalan que un sistema de información no solo incluye tecnología (hardware y software), sino también personas, procesos organizacionales y datos, todos trabajando juntos para generar valor y mejorar el desempeño organizacional.

Otros autores como Edwards, Ward y Bytheway (1998), consideran que los sistemas de información son un conjunto de elementos o componentes que tienen una interacción determinada para lograr un objetivo.

La definición de estos autores es útil ya que menciona que la integración correcta de componentes como personas, hardware, software, redes de comunicaciones, datos y procedimientos puede resultar fundamental al momento del diseño e implementación de un sistema de información efectivo.

Por otro lado, Joyanes (2015) describe un sistema de información como un conjunto estructurado que recoge, procesa, almacena, analiza y distribuye información con el fin de cumplir un objetivo específico dentro de una organización. Joyanes señala que, aunque frecuentemente se asocian los sistemas de información con la tecnología, estos también incluyen personas y procedimientos, siendo estos componentes igual de fundamentales.

Dicho esto, se puede tener un acercamiento a lo que son los sistemas de información y cómo juegan un papel importante en cualquier organización. La automatización de un proceso puede incrementar la eficiencia de las actividades y ahorrar el tiempo que requieren las tareas manuales.

Es por ello, en la actualidad muchas organizaciones han optado por la implementación de dichos sistemas según el contexto u objetivo requerido para posteriormente tener un manejo de información efectivo.

2.2 Historia de sistemas de información

Con el paso del tiempo, la tecnología y la informática han experimentado una evolución exponencial que ha transformado los modos de interacción, trabajo y vida de las personas. Desde hace años las organizaciones buscan la forma de organizar su información de una manera eficiente para la mejora de sus procesos internos. En un inicio, todo este proceso era manual ya que se basaba en registros en papel almacenados en archivos físicos y aunque era útil, esta forma de trabajar carecía de velocidad, capacidad de almacenamiento y precisión.

Morera (2022), señala que los sistemas de información no surgen solamente por la tecnología en sí, sino por la necesidad organizacional de adaptarse a entornos más complejos y dinámicos.

Burke (2021) describe el origen de los sistemas de información de la siguiente manera:

“Con el desarrollo de las primeras computadoras en la década de 1940 inició una nueva era para los sistemas de información. Estas primeras máquinas permitieron la automatización de cálculos complejos y la gestión de grandes volúmenes de datos” (Burke, 2021, p.48).

“Años después llegaron las bases de datos relaciones que darían el gran salto para permitir la organización y consulta de datos de una forma más estructurada y eficiente que permitiría posteriormente el desarrollo de sistemas más avanzados” (Burke, 2021, p.49).

“En las décadas posteriores, surgieron nuevas tecnologías como las redes de computadoras, el internet y las interfaces gráficos que impulsarían más los sistemas de información, ya que gracias a estos nuevos avances se volvían más accesibles y versátiles” (Burke, 2021, p.49).

En la actualidad, los sistemas de información forman parte esencial de cualquier organización, estos sistemas están sustentados por tecnologías como el big data, la inteligencia artificial y la computación en la nube consolidándose, así como una herramienta imprescindible en el contexto actual del mundo globalizado y conectado.

2.3 Tipos de sistemas de información

En cualquier organización o empresa, los sistemas de información desempeñan un papel fundamental al momento de la recolección, procesamiento, almacenamiento y distribución de información.

Dichos sistemas buscan satisfacer diversas necesidades según la empresa, parten desde la automatización de procesos cotidianos hasta el apoyo en la toma de decisiones estratégicas. Es por ello por lo que cada tipo de sistema de información tiene un propósito específico y orientados a diferentes aspectos según el caso.

Según Laudon y Laudon (2020) los tipos de sistemas de información dentro de una organización se clasifican en función de los diferentes niveles jerárquicos y necesidades de los usuarios. A continuación, los principales tipos que se identifican.

2.3.1 Sistemas de procesamiento de transacciones

Es un sistema de información creado para gestionar y automatizar eventos frecuentes y de gran volumen en una organización. Estos sistemas recopilan, gestionan, archivan y recuperan información relacionada con las transacciones cotidianas, como transacciones, pagos, reservas, información de los empleados, etc. El objetivo principal es garantizar transacciones eficientes, seguras y libres de errores.

Un sistema de procesamiento de transacciones (TPS por sus siglas en inglés), crea un entorno de ejecución rápido y preciso, asegurando la disponibilidad, seguridad e integridad de los datos a través de diversas formas de procesamiento de la información.

A diferencia del sistema de punto de venta (POS) de un comerciante, que se utiliza para actividades como leer datos de tarjetas de crédito, imprimir recibos y gestionar pagos en efectivo, un TPS almacena, envía y recibe los datos transaccionales necesarios para validar y completar una transacción comercial.

“Por ejemplo, un cliente en una tienda de comestibles que compra una bolsa de granos de café con una tarjeta de crédito deslizará su tarjeta en el punto de venta, y el TPS recopilará la información de su tarjeta, se comunicará con el banco del cliente y aprobará o rechazará la compra” (IBM, 2022).

2.3.2 Sistemas de automatización de oficina

Son sistemas de información diseñados para facilitar, optimizar y automatizar las actividades administrativas y de gestión en una oficina. Estos sistemas se enfocan en mejorar la productividad, reducir el trabajo manual repetitivo y permitir una mayor eficiencia en la gestión de la información y las comunicaciones dentro de una organización.

“Estos sistemas utilizan soluciones de hardware y software que facilitarán la carga de trabajo de un negocio. De esa manera, se aumenta la productividad de los profesionales y el personal, al reducir significativamente otros procesos esenciales” (TICs, 2019).

Estos sistemas están diseñados para dar soporte a los trabajadores que usan la información para analizarla y transformarla o para luego compartirla y diseminar formalmente por la organización o fuera de ella.

2.3.3 Sistemas de manejo de conocimiento

Son sistemas de información diseñados para facilitar la captura, organización, almacenamiento, distribución y reutilización del conocimiento dentro de una organización. Estos sistemas permiten que las empresas gestionen de manera efectiva tanto el conocimiento explícito como el conocimiento tácito.

El objetivo de este sistema es mejorar la toma de decisiones, fomentar la innovación, y facilitar la colaboración y el aprendizaje continuo al hacer accesible el conocimiento acumulado de la organización para sus empleados.

Aunque el término “sistema de gestión del conocimiento” tiene una amplia gama de aplicaciones, puede definirse como un sistema que facilita a los individuos el uso del conocimiento para completar tareas de forma más eficaz.

“Un sistema de gestión es una herramienta que permite distribuir los conocimientos adecuados a las personas adecuadas en el momento oportuno” (QuestionPro, 2018).

Nieves (2023) señala este tipo de sistemas como una herramienta que permite compartir y aprovechar el conocimiento y la experiencia acumulada por los miembros de una organización. Estos sistemas facilitan la recopilación, organización, almacenamiento y difusión de información relevante, apoyando la toma de decisiones y promoviendo la innovación.

Nieves (2023) menciona que un sistema de manejo de conocimiento debe tener las siguientes características:

- Recopilar y documentar el conocimiento de usuarios ya sea a través de la creación de bases de datos.
- Proporcionar herramientas para estructurar y organizar el conocimiento en repositorios o bases de datos, de manera que sea fácil de encontrar y acceder.
- Facilitar la distribución del conocimiento a través de portales, intranets, sistemas de búsqueda o redes sociales empresariales, permitiendo que los empleados accedan al conocimiento relevante de manera rápida y eficiente.

2.3.4 Sistema de información administrativa

Este tipo de sistema de información está diseñado para proporcionar a los gerentes y administradores de una organización los datos y herramientas necesarios para tomar decisiones efectivas y gestionar eficientemente los recursos y operaciones de la empresa. Estos sistemas ayudan en la planificación, control y supervisión de las actividades empresariales mediante la recopilación, procesamiento y presentación de información relevante.

Para Laudon y Laudon (2016) los sistemas de información son uno de los fundamentos para realizar negocios en la actualidad. En muchas industrias, la supervivencia y la habilidad de lograr los objetivos de negocios estratégicos se dificultan sin un uso extensivo de la tecnología de la información.

“Hoy en día, las empresas utilizan sistemas de información para lograr seis objetivos principales: excelencia operacional; nuevos productos, servicios y modelos de negocios; intimidad con el cliente/proveedor; toma de decisiones mejorada; ventaja competitiva, y supervivencia diaria” (Laudon & Laudon, 2016, p. 33).

2.3.5 Sistema de apoyo de decisiones en grupo

Es una herramienta diseñada para facilitar el proceso de toma de decisiones en un entorno grupal. Estos sistemas están orientados a mejorar la colaboración y la eficacia en la toma de decisiones por parte de equipos o grupos de trabajo, proporcionando una plataforma estructurada para la comunicación, el intercambio de ideas y el análisis de información.

Los componentes de un Sistema de soporte de decisión en grupo (SSDG) incluyen hardware, software, personas y procedimientos. Todos estos componentes están arreglados de tal manera para ayudar en el proceso para llegar a una decisión. Es útil según sea el contexto (ubicaciones, actividades y tareas), el cual varía enormemente de una decisión a otra. Es

práctico pensar en un SSDG en términos de actividades grupales comunes que potencialmente pueden ser ayudadas por sistemas computacionales (Mendoza, 2013).

Las decisiones se toman con la ayuda de votaciones, cuestionarios, creación de escenarios. Pueden contar con el soporte de software llamado "groupware" para la colaboración en equipo por medio de computadoras en red.

2.3.6 Sistema de apoyo a ejecutivos

Esta es una herramienta diseñada para proporcionar a los altos directivos y ejecutivos la información y los análisis necesarios para tomar decisiones estratégicas y gestionar la organización de manera efectiva. Estos sistemas están orientados a ayudar en la planificación estratégica, el monitoreo del rendimiento y la toma de decisiones a nivel ejecutivo.

Para Cárdenas et al., (2022) estos sistemas están diseñados específicamente para asistir a la alta dirección en la toma de decisiones estratégicas. Estos sistemas proporcionan acceso fácil y rápido a información interna y externa relevante, permitiendo a los ejecutivos monitorear y analizar factores críticos para el éxito de la organización.

Estos sistemas ofrecen consejos amplios y generales acerca de la naturaleza del mercado, preferencias de los consumidores, comportamiento de la competencia, etc. Estos no son programas de computadora como tal, sino que son complejas combinaciones de actividades y procedimientos. Utilizan información obtenida de fuentes externas y datos internos de los sistemas de transacciones y de apoyo a las decisiones de la organización.

2.4 Aplicación de los sistemas de información

Los sistemas de información son herramientas fundamentales en la era digital. Han tenido gran impacto en diversos ámbitos ya que benefician tanto a las organizaciones como a los individuos al mejorar procesos y facilitar la toma de decisiones.

Lingjuan (2023) menciona que, en el ámbito empresarial, los sistemas de información permiten integrar y automatizar los procesos fundamentales de una organización, como finanzas, producción, recursos humanos y ventas.

La planificación de recursos empresariales, por sus siglas en inglés ERP (Enterprise Resource Planning), es un sistema de software que integra y gestiona, en una sola plataforma, los procesos y recursos de una organización.

La implementación de estos sistemas mejora la eficiencia operativa, facilita el acceso a información en tiempo real y optimiza la toma de decisiones al consolidar los datos en una sola plataforma. Por esta razón este tipo de sistemas han abarcado gran parte del mercado dentro de las organizaciones.

Por otro lado, Burke (2021) describe que en la educación los sistemas de información están transformando la enseñanza y el aprendizaje. Plataformas de gestión académica, como sistemas de tutorías o entornos virtuales de aprendizaje, facilitan la administración de cursos, la evaluación del desempeño estudiantil y la personalización de la educación.

El autor destaca que gracias a los sistemas de información es que en el ámbito educativo se han implementado diferentes herramientas para la gestión de recursos y alumnado de su institución.

En el contexto de salud, Hirschheim y Klein (2012) hacen énfasis en que los sistemas de información son esenciales para gestionar expedientes médicos electrónicos, coordinar citas y monitorear el historial clínico de los pacientes. También permiten el análisis de datos a gran escala, contribuyendo al desarrollo de tratamientos personalizados y a la toma de decisiones basada en evidencia.

En el ámbito político, Land (2010) resalta que estos sistemas han mejorado la transparencia y eficiencia de los servicios públicos. La gestión de información en áreas como el registro civil, la administración fiscal y la seguridad ciudadana permite a las instituciones ofrecer servicios más rápidos y accesibles.

En la vida cotidiana los sistemas de información no son una excepción ya que día a día forman parte de nuestras actividades como compras en línea, navegación por GPS y redes sociales, facilitando la interacción y simplificando procesos.

2.5 Objetivos de los sistemas de información

Los sistemas de información tienen como objetivo proporcionar a las organizaciones y a las personas las herramientas necesarias para gestionar datos, transformarlos en información útil y facilitar la toma de decisiones estratégicas, operativas y tácticas. Estos buscan la integración de los recursos tecnológicos, procesos y personas en uno solo para poder optimizar recursos y así trabajar eficientemente.

Del mismo modo Mitev (2009) menciona que los sistemas de información principalmente tienen 5 objetivos:

- Capturar, organizar y almacenar grandes volúmenes de datos de manera estructurada para su posterior análisis.
- Convertir datos en bruto en información significativa que pueda ser utilizada para análisis o toma de decisiones.
- Optimizar y agilizar tareas repetitivas y operativas, reduciendo errores y costos operativos.
- Facilitar el intercambio de información entre diferentes departamentos, niveles jerárquicos o incluso entre distintas organizaciones.
- Garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos, minimizando riesgos de pérdida o acceso no autorizado.

2.6 Metodologías de desarrollo de software

Las metodologías de desarrollo de software están conformadas por un conjunto de principios y procedimientos que se encargan de guiar la planificación, desarrollo, implementación y mantenimiento de proyectos de software.

Estas metodologías brindan ayuda a los equipos de desarrollo para poder trabajar de manera estructurada, eficiente y colaborativa, todo esto para asegurar la calidad del producto final y cumplir con los objetivos del cliente.

A continuación, se describen algunas de las metodologías utilizadas para el desarrollo de Sistemas de Información:

2.6.1 Metodología de Cascada

La metodología de cascada es un modelo de desarrollo secuencial que organiza el proceso en fases bien definidas, donde el avance hacia la siguiente etapa solo ocurre una vez que se ha completado la anterior. Según Pressman (2010), el modelo en cascada se caracteriza por su estructura lineal, que facilita la planificación y el control del proyecto.

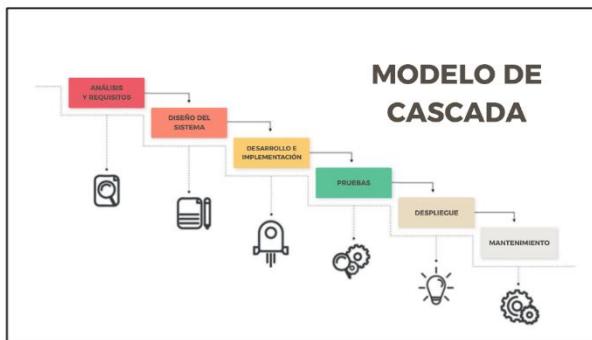


Figura 1: Fases del modelo Cascada.
Elaboración propia con base en Stepanets (2024).

2.6.2 Metodología Scrum

Es una metodología de trabajo ágil para desarrollar productos complejos de forma iterativa e incremental. Su objetivo es ayudar a los equipos a entregar valor de manera continua, fomentando la colaboración y la mejora constante. Para Schwaber y Sutherland (2020) Scrum puede abordar problemas complejos adaptativos y concluir con productos de la más alta calidad posible de manera productiva y creativa.

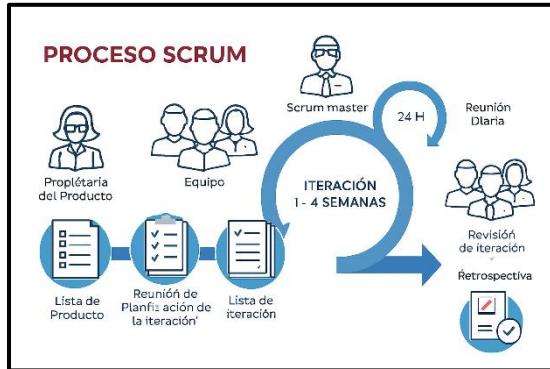


Figura 2: Proceso scrum (Schwaber y Sutherland 2020)

2.6.3 Metodología en espiral

La metodología en espiral combina elementos del desarrollo iterativo con aspectos sistemáticos y controlados del modelo en cascada. Boehm (1988) señala que el modelo en espiral se caracteriza por un proceso iterativo que permite refinamientos sucesivos a través de cada ciclo.



Figura 3: Fases del modelo en espiral.
Elaboración propia en base a Boehm (1998).

2.6.4 Importancia de elegir la metodología adecuada

Para Lomelí (2022) la elección de una metodología para el desarrollo de un software puede influir según el contexto y las características del proyecto, la razón de esto influye directamente porque cada proyecto posee de características únicas como su alcance, complejidad y requisitos técnicos, es por ello que se debe seleccionar la metodología que mejor se adapte a todas estas particularidades. Autores como Sommerville (2005) exemplifica que los proyectos con requisitos bien definidos pueden beneficiarse de

metodologías tradicionales como Cascada, mientras que aquellos con alta incertidumbre o cambios frecuentes suelen requerir enfoques ágiles como Scrum o Kanban.

2.6.5 Cuadro comparativo de las metodologías de desarrollo de software

Tabla 1. Cuadro comparativo de metodologías de software.

Metodología	Enfoque	Ventajas	Desventajas	Aplicaciones
Cascada	Proceso lineal y secuencial con etapas definidas (requisitos, diseño, desarrollo, pruebas, implementación y mantenimiento).	<ul style="list-style-type: none"> - Fácil de entender y administrar. - Ideal para proyectos con requisitos claros y estables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Poco flexible ante cambios. - Difícil de adaptar si surgen nuevos requisitos. 	Proyectos con requisitos bien definidos, como sistemas críticos
Scrum	Metodología ágil basada en ciclos cortos llamados "sprints", con roles definidos (Scrum Master, Product Owner, equipo).	<ul style="list-style-type: none"> - Alta adaptabilidad a cambios. - Entregas frecuentes de valor. - Mejora continua del producto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Requiere compromiso del equipo. - Difícil de implementar sin experiencia previa. 	Proyectos dinámicos y de innovación, como desarrollo de aplicaciones móviles o startups tecnológicas.

Metodología	Enfoque	Ventajas	Desventajas	Aplicaciones
Espiral	Desarrollo iterativo basado en ciclos que incluyen planificación, evaluación de riesgos, diseño y construcción.	<ul style="list-style-type: none"> - Ideal para proyectos grandes y complejos. - Permite manejar riesgos de forma eficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Costosa y compleja de implementar. - Requiere experiencia en evaluación de riesgos 	Proyectos de software con alto grado de incertidumbre o riesgos significativos.
Kanban	Gestión visual del flujo de trabajo mediante tableros con tareas en distintas etapas (por hacer, en progreso, terminadas).	<ul style="list-style-type: none"> - Enfoque en la mejora continua. - Flexible para adaptarse a cambios. - No requiere una estructura rígida. 	<ul style="list-style-type: none"> - No define plazos estrictos. - Puede ser desorganizado si no se gestiona adecuadamente. 	Procesos operativos o de soporte técnico, desarrollo de software con mantenimiento constante.

Metodología	Enfoque	Ventajas	Desventajas	Aplicaciones
Agile	Filosofía que prioriza la colaboración, adaptabilidad, entregas rápidas y retroalimentación constante.	- Alta flexibilidad y adaptabilidad. - Fomenta la comunicación constante. - Entregas rápidas de valor al cliente.	- Difícil de implementar en equipos grandes. - Requiere un cambio cultural organizacional.	Proyectos dinámicos y con cambios frecuentes, como desarrollo de productos tecnológicos o software a medida.
Modelo V	Variante del modelo en Cascada que enfatiza la verificación y validación en cada etapa del desarrollo.	- Garantiza calidad al relacionar pruebas con cada etapa. - Ideal para proyectos críticos.	- Poco flexible ante cambios. - Complejo en proyectos dinámicos.	Sistemas críticos como software médico, automotriz o aeroespacial.

Fuente: elaboración propia.

2.7 Datos

Los datos son representaciones simbólicas de hechos, eventos, conceptos o instrucciones que no tienen un significado hasta ser procesados o interpretados. Estos son piezas básicas de información sin procesar que pueden ser recopiladas, almacenadas y utilizadas en diferentes contextos.

"Los datos representan la materia prima de la información, y su correcta recolección, procesamiento y análisis son esenciales para la toma de decisiones estratégicas en las organizaciones" (Laudon y Laudon, 2020, p. 15).

Los datos, dependiendo su contexto y su forma de recolección pueden tener tres principales tipos:

- **Datos cualitativos:** Contienen información descriptiva o subjetiva, como opiniones, colores o sensaciones.
- **Datos cuantitativos:** Describen información numérica, como estadísticas, medidas o cantidades.
- **Datos primarios:** Recopilados directamente de la fuente original, como por ejemplo formularios o entrevistas.
- **Datos secundarios:** Provenientes de fuentes ya existentes como informes, investigaciones y repositorios en Internet.

2.8 Información

La información es un conjunto de datos procesados, organizados y estructurados que tienen un significado, contexto o propósito específico, lo que permite a las personas o sistemas comprender, analizar y tomar decisiones basadas en ella.

"La información es un recurso clave que permite transformar datos en conocimiento útil para la toma de decisiones, optimizando procesos y mejorando la competitividad de las organizaciones" (Stair y Reynolds, 2020).

Para que la información sea útil, confiable y efectiva, debe cumplir con ciertos requisitos fundamentales. Entre estos requisitos se pueden mencionar:

- **Precisión:** La información debe ser exacta y reflejar la realidad. Esto implica que los datos en los que se basa estén libres de errores.
- **Relevancia:** Debe ser útil y estar relacionada con el problema, decisión o contexto en el que se aplica. La información irrelevante puede generar confusión o desperdicio de recursos.
- **Actualidad:** Debe ser oportuna y estar actualizada al momento en que se necesita. La información obsoleta pierde valor.
- **Comprendibilidad:** La información debe ser clara, sencilla y fácil de interpretar para su audiencia.
- **Integridad:** La información debe estar completa, es decir, incluir todos los datos necesarios para comprender el contexto y tomar decisiones.
- **Consistencia:** La información no debe ser contradictoria dentro de un mismo sistema o contexto.

2.9 Bases de datos

En el entorno actual, la información es uno de los elementos más valiosos para cualquier organización, el manejo de esta es imprescindible para su éxito. Para conseguirlo existe cada vez una mayor demanda de datos y, por lo tanto, una mayor necesidad de poder gestionarlos. Por este motivo las bases de datos juegan un papel importante en la gestión, almacenamiento y recuperación de grandes volúmenes de información de una manera eficiente.

Se puede definir una base de datos como un conjunto organizado de datos almacenados electrónicamente y pueden ser accedidos a través de un DBMS (Database Management System o Sistema de Gestión de Bases de Datos) el cual permite crear, organizar, administrar y manipular bases de datos de forma eficiente y segura.

Bermúdez (2020) señala que, antes de la aparición de las aplicaciones informáticas, las empresas tenían como únicas herramientas de gestión de datos los ficheros con cajones, carpetas y fichas de cartón. En este proceso manual, el tiempo requerido para manipular estos datos era enorme. Pero la propia informática ha adaptado sus herramientas para que los elementos que el usuario utiliza en cuanto a manejo de datos se parezcan a los manuales.

2.10 Modelos de bases de datos

El modelado de datos consiste en estructurar y organizar la información de manera que las bases de datos puedan utilizarla fácilmente. Estos modelos son un conjunto de herramientas que permiten describir los datos, sus relaciones, su significado y las restricciones que deben cumplir. Este proceso implica la definición de las entidades (como objetos o conceptos relevantes para el sistema), sus atributos (propiedades o características de esas entidades) y las relaciones entre ellas.

Autores como Johnson (2015) describen el modelado de bases de datos sigue un proceso de tres fases: modelo conceptual del que se obtendrá como resultado de un análisis el diagrama entidad relación; el modelo lógico donde la herramienta más utilizada es el modelo relacional para la estructuración de tablas, tuplas y llaves; por último, el modelo físico que se basa en la implementación de las mencionadas anteriormente dentro de un sistema de gestión de bases de datos como puede ser MySQL, PostgreSQL, etc.

Para entender un poco mejor estas fases es necesario entender los paradigmas de cada una de estas y como gracias a ellos se puede lograr una gestión más eficiente del sistema.

2.10.1 Modelo entidad relación

Dentro del modelado conceptual se identifican las entidades y relaciones sin necesidad de establecer la manera en cómo se implementarán en el sistema de bases de datos. Por esta razón es que el modelo entidad-relación es utilizado en esta fase.

Un diagrama entidad-relación (diagrama E-R) es una herramienta gráfica muy utilizada para el diseño de sistemas de bases de datos, consta con entidades representadas por figuras rectangulares, relaciones entre entidades que son mostradas como rombos y atributos representados como círculos que estarán vinculados a entidades. En la Figura 4 se muestra un ejemplo como se puede ver representado un diagrama entidad relación.

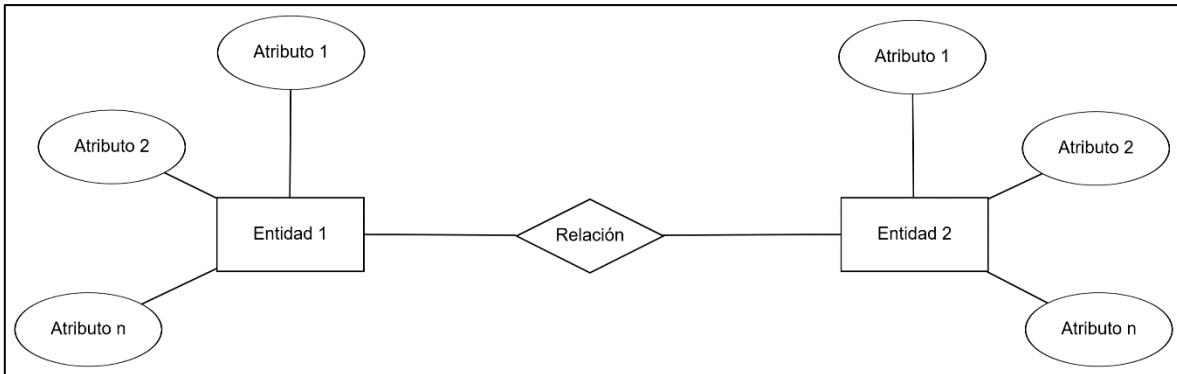


Figura 4. Representación de diagrama entidad-relación (Luque, 2002)

Este modelo fue introducido por Chen en 1976 como una herramienta gráfica para apoyar el diseño de la arquitectura conceptual de los sistemas de bases de datos. Para poder comprender un poco mejor el siguiente diagrama en la Figura 5 se muestra un ejemplo de aplicación.

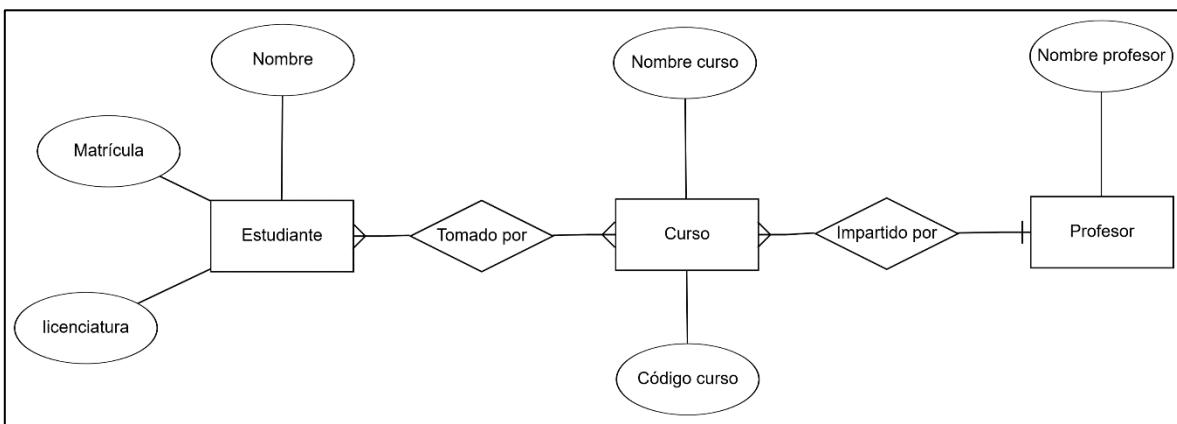


Figura 5. Ejemplo de diagrama entidad-relación.
Elaboración propia con base en Luque (2002)

Como se muestra en el ejemplo, las entidades (*estudiante*, *curso* y *profesor*) se representan como rectángulos, además, cada entidad debe tener al menos un atributo. Gráficamente, los atributos son círculos pequeños unidos por una línea a la entidad correspondiente. En la Figura 2, la entidad *estudiante* tiene tres atributos (*nombre*, *matrícula* y *licenciatura*), la entidad *curso* tiene dos atributos (*nombre del curso* y *código curso*) y la entidad *profesor* tiene solo un atributo (*nombre del profesor*). Cabe mencionar que la elección de los atributos para cada entidad dependerá del propósito que se requiera en el diagrama entidad relación.

“Los rombos representan las relaciones que existen entre las entidades. Estas pueden ser del tipo uno a uno, de uno a muchos y de muchos a muchos. La doble línea corresponde al término muchos de una relación, mientras que la línea simple corresponde al término uno” (Luque, 2002, p.46).

Esto significa que un profesor puede impartir muchos cursos, pero un curso debe ser impartido por un solo profesor.

De esta forma es que se puede diseñar la estructura inicial para el desarrollo de un sistema de bases de datos, de una forma conceptual que posteriormente se desarrollará un nuevo modelo partiendo del modelo entidad relación.

2.10.2 Modelo relacional

El modelo entidad relación es un modelo conceptual ya que su propósito principal es la representación de ideas que no consideran algunos aspectos para la implementación.

Debido a esto es como surge el modelo relacional el cual era una evolución y alternativa al modelo entidad-relación. El modelo relacional representaba un enfoque más formal y matemático para la gestión de bases de datos.

Este nuevo modelo fue propuesto por Edgar F. Codd nació en el año de 1970 y está basado en principios matemáticos como la teoría de conjuntos y en la lógica de predicados.

Johnson (2015) señala que se tiene como resultado un enfoque más formal para la definición y manipulación de los datos.

En el modelo relacional la idea fundamental es utilizar relaciones. Estas relaciones podrían considerarse en forma lógica como conjuntos de datos llamados tuplas.

Pese a que esta es la teoría de las bases de datos relacionales creadas por Codd, la mayoría de las veces se conceptualiza de una manera más fácil de imaginar, pensando en cada relación como si fuese una tabla que está compuesta por registros y columnas. (Oracle, 2022).

Este modelo propone que los datos están relacionados entre sí a través de *atributos*, este conjunto de atributos da lugar a *tuplas* y este conjunto de datos se les conoce como una *relación* que comúnmente dentro de este modelo también se les puede llamar *tablas*.

Un concepto muy importante dentro del modelo relacional son las *claves*. Las claves son atributos que tienen un papel fundamental en la identificación de los datos dentro de la tabla. Estas tienen el propósito de identificar un registro y hay diferentes tipos de clave, pero para este estudio se analizarán las dos más conocidas y utilizadas

1. **Clave primaria (Primary Key):** La clave primaria no puede tener valores nulos y se utiliza para identificar de manera única cada registro de una tabla. Por ejemplo, en nuestra tabla *Estudiantes*, el atributo *matrícula* podría ser la clave primaria, ya que cada estudiante cuenta con una matrícula única dentro de una institución educativa. En el modelo relacional se puede representar una clave primaria subrayando el atributo que será la PK.
2. **Clave foránea (Foreign Key):** La llave foránea se refiere a una clave primaria que pertenece a otra tabla completamente diferente. La función de esta clave es establecer una relación entre dos tablas.

2.11 Atributos

Anteriormente se analizó que tanto en el modelo entidad-relación y modelo relacional, las entidades o relaciones deben poseer atributos. En el caso del modelo relacional estos atributos almacenarán información, por lo tanto, es necesario determinar el tipo de dato para cada atributo. Los tipos de datos más comunes utilizados en las bases de datos son numéricos, cadenas de texto, fecha y hora y booleanos.

Para González, H. (2024), un atributo representa una propiedad particular que sirve para definir o identificar una entidad. Este puede corresponder a cualquier tipo de dato cuantificable o descriptivo, como un nombre, una fecha, un valor numérico o incluso una imagen.

1. **Numérico:** Incluyen números enteros (INT), decimales con punto flotante (FLOAT) y decimales de precisión fija (DECIMAL).
2. **Cadenas de texto:** Como explica Abreu (2022), “una cadena de texto es una secuencia ordenada de símbolos”. Se pueden definir como *VARCHAR* para textos de longitud variable o *CHAR* para textos de longitud fija.
3. **Fecha y hora:** Sirven para registrar información temporal; por ejemplo, *DATE* almacena solo la fecha, *TIME* solo la hora, y *DATETIME* o *TIMESTAMP* combinan ambos datos.

2.12 Normalización

La teoría de normalización es un proceso utilizado para organizar los datos de manera eficiente, con esto se pretende reducir la redundancia de los datos y se evitan problemas de inconsistencia, además este proceso facilita el mantenimiento y la escalabilidad de los datos.

Para autores como Luque (2002) la normalización señala que:

- Esta teoría está basada en la aplicación de una serie de reglas a las que se les denomina reglas de normalización. Se dice que una relación está en una

determinada forma normal si satisface un cierto conjunto específico de restricciones impuestas por la regla de normalización correspondiente.

- La aplicación de una regla de normalización es una operación que toma una relación como argumento de entrada y da como resultado dos o más relaciones, y:
- La relación objeto de la aplicación de la regla es desestimada en el nuevo esquema relacional considerado.
- No se introducen nuevos atributos en el esquema relacional resultante de la normalización.
- Los atributos de la relación objeto de la normalización pasan a formar parte de la intención de una o más de las relaciones resultantes.
- En la aplicación de la regla de normalización se ha debido eliminar, al menos, una dependencia existente entre los atributos de la relación objeto de la normalización.

El proceso de la normalización se lleva a cabo a través de una serie de formas normales, cada una con criterios específicos que deben cumplirse.

2.12.1 Primera forma normal

"Una relación R satisface la primera forma normal (FN1) si, y sólo si, todos los dominios subyacentes de la relación R contienen valores atómicos" (Luque, 2002, p. 72).

La aplicación de esta regla es fácil para cualquier relación, consiste en descomponer aquellas tuplas en las que los atributos tengan más de un valor en tantas tuplas como valores estén presentes.

En base a lo anterior, para que una tabla esté en la primera forma normal (FN1), cada columna en la tabla debe contener solo valores atómicos, es decir, cada campo debe tener un solo valor y no un conjunto de valores. Esto significa que no debe haber listas, conjuntos, o grupos de datos en una sola celda; cada celda debe ser indivisible.

2.12.2 Segunda forma normal

La segunda forma normal (2FN) es el segundo criterio utilizado para la normalización de una base de datos. Una tabla está en su segunda forma normal si, además de cumplir con la primera forma normal, todos sus atributos no clave dependen completamente de la principal, es decir, ningún atributo no clave puede depender de una clave compuesta, sino que debe depender de la clave completa. Este proceso es una forma de seguir eliminando la redundancia y mejorar la integridad de los datos.

“Una relación R satisface la segunda forma normal (FN2) si, y sólo si, satisface la primera forma normal y cada atributo de la relación depende funcionalmente de forma completa de la clave primaria de esa relación” (Luque, 2002, p. 72).

2.12.3 Tercera forma normal

La tercera forma normal es una etapa más avanzada del proceso de normalización donde el objetivo es eliminar dependencias transitivas, mejorando aún más la integridad de la base de datos. Para que una tabla esté en su tercera forma normal debe cumplir dos requisitos, debe estar en su segunda forma normal y no debe haber dependencias transitivas.

“Una dependencia transitiva ocurre cuando un atributo no clave depende de otro atributo no clave, que a su vez depende de la clave primaria. Esto genera redundancia y posibles inconsistencias” (Cuadra, 2013, p. 117).

“Una relación R satisface la tercera forma normal (FN3) si, y sólo si, satisface la segunda forma normal y cada atributo no primo de la relación no depende funcionalmente de forma transitiva de la clave primaria de esa relación. Es decir, no pueden existir dependencias entre los atributos que no forman parte de la clave primaria de la relación R” (Luque, 2002, p.74).

2.13 Lenguaje de consulta estructurada SQL

El lenguaje SQL (Structured Query Language) es el estándar más utilizado para trabajar con bases de datos relacionales, gracias a su estandarización por parte de organismos como ANSI e ISO. Por esto, está presente en la mayoría de los sistemas de gestión de bases de datos actuales.

Según Luque (2002), SQL permite describir, manipular y controlar el acceso a los datos mediante distintos comandos. Estos comandos se agrupan en tres tipos principales: el Lenguaje de Definición de Datos (DDL), el Lenguaje de Manipulación de Datos (DML) y el Lenguaje de Control de Datos (DCL)

Estas funciones específicas SQL las agrupa en tres tipos de sentencias según su particularidad tales como los siguientes tres lenguajes:

- Lenguaje de Definición de Datos (DDL, Data Definition Language)
- Lenguaje de Manipulación de Datos (DML, Data Management Language)
- Lenguaje de Control de Datos (DCL, Data Control Language)

A continuación, se describen los siguientes lenguajes.

2.13.1 Lenguaje de definición de datos (DDL)

El Lenguaje de Definición de Datos (DDL) es una parte fundamental de SQL, ya que permite crear, modificar y eliminar estructuras dentro de una base de datos, como tablas, vistas e índices (IBM, 2024). Sus principales instrucciones son **CREATE**, para generar nuevos objetos; **ALTER**, para modificarlos; y **DROP**, para eliminarlos. Para Coronel y Morris (2011), estas funciones permiten adaptar la estructura de la base de datos según las necesidades que vayan surgiendo.

2.13.2 Lenguaje de Manipulación de Datos (DML)

El Lenguaje de Manipulación de Datos (DML) se encarga de gestionar y trabajar con los datos almacenados en una base de datos. Entre sus instrucciones principales están **SELECT** (para consultar datos), **INSERT** (para agregar registros), **UPDATE** (para modificar datos existentes) y **DELETE** (para eliminar registros que ya no se necesitan).

2.13.3 Lenguaje de control de datos

El Lenguaje de Control de Datos (DCL) forma parte de SQL y se encarga de gestionar permisos y seguridad en la base de datos. “Sus principales instrucciones son **GRANT**, que concede permisos a usuarios o roles, y **REVOKE**, que retira esos permisos cuando ya no son necesarios” (Coronel & Morris, 2011, p.180).

2.14 Programación

La programación es el proceso de diseñar y construir un conjunto de instrucciones que una computadora puede entender y ejecutar. Estas instrucciones, conocidas como código, son escritas en lenguajes de programación que permiten a los desarrolladores especificar cómo debe comportarse un programa de software.

Según Coursera (2024) en su artículo en línea, dice que “la programación se refiere a un proceso tecnológico para decirle a una computadora qué tareas realizar para resolver problemas. Se puede pensar en la programación como una colaboración entre humanos y computadoras, en la que los humanos crean instrucciones para que una computadora las siga (código) en un lenguaje que las computadoras pueden entender”.

En su forma más básica, la programación le dice a una computadora qué hacer. Aunque usamos muchos tipos diferentes de lenguajes de codificación, una computadora solo puede hablar un solo lenguaje de máquina o código objeto. El código objeto se escribe en binario, que es una cadena de unos y ceros que no se parece a un lenguaje que reconocemos.

Para autores como Tejera, Aguilera y Vílchez (2020) los lenguajes de programación de alto nivel facilitan la comprensión al tener una sintaxis más cercana al lenguaje humano, lo que permite a los programadores concentrarse en resolver problemas sin preocuparse por los detalles complejos de la máquina.

Prácticamente la programación sigue pocos pasos, primero, un programador escribe código, un conjunto de letras, números y otros caracteres. “Un compilador convierte cada línea en un lenguaje que una computadora puede entender. Finalmente, la computadora escanea el código y lo ejecuta, realizando así una tarea o una serie de tareas” (Pearson, 2009, p.37).

2.15 Lenguajes de programación

Los lenguajes de programación son conjuntos de reglas y sintaxis que permiten escribir instrucciones para que las computadoras las interpreten y ejecuten. Según GeeksForGeeks (2023), existe un tipo especial llamado lenguajes de bajo nivel, que están más cerca del hardware y permiten a los programadores controlar elementos como la memoria o los registros, siendo comunes en el desarrollo de sistemas operativos y controladores.

De acuerdo con Aguinaga (2020), los lenguajes de programación se dividen principalmente en dos grupos:

- **Lenguajes de bajo nivel**, que incluyen el lenguaje ensamblador y el lenguaje máquina, caracterizados por ofrecer mayor control y menor abstracción.
- **Lenguajes de alto nivel**, diseñados para ser más comprensibles y parecidos al lenguaje humano, como Java, Python o C++, y que facilitan el desarrollo de aplicaciones gracias a su sintaxis más clara (Hughes, 2015, p.95).

2.16 Lenguaje de modelado unificado

El Lenguaje Unificado de Modelado por sus siglas en inglés Unified Language Model (UML) es un estándar utilizado en la ingeniería de software para visualizar, representar, desarrollar y documentar sistemas de software.

Para autores como Seidl et al., (2015) es un lenguaje de modelado de propósito general que proporciona reglas claras y estructuradas para describir sistemas. Puede describirse de forma visual (mediante símbolos y diagramas) o textual, y no está limitado a un dominio específico.

Al ser una representación visual del sistema este ayuda a la comunicación entre diferentes partes interesadas que van desde los desarrolladores hasta los clientes. Está encargado de recopilar diagramas dependiendo el contexto, pero generalmente se incluyen los diagramas de casos de uso, diagrama de clases, diagrama de secuencia, diagrama de actividades, diagramas de objetos, etc. Con todo esto se tiene un documentación más precisa y completa de un sistema.

2.17 Tutoría

El término “tutoría” proviene del latín *tutela*, que significa “protección” o “guía”. “Históricamente, la tutoría se refiere al proceso en el que una persona más experimentada o con mayor conocimiento en un área específica ofrece orientación, apoyo y enseñanza a otra persona que necesita aprender o mejorar en dicha área” (Narro & Arredondo, 2013, p.132).

Autores como Narro y Arredondo (2020), señalan que la tutoría ha existido desde hace mucho tiempo, si nos situamos en la antigua Grecia y Roma, donde filósofos como Sócrates o Aristóteles actuaban como tutores para sus discípulos, guiándolos así en su desarrollo intelectual y moral.

Maxwell (2008) señala en su investigación qué en el ámbito educativo, la tutoría ha ido evolucionando a lo largo del tiempo. Durante la edad media, el sistema de enseñanza en

Europa se basaba en el aprendizaje individualizado, donde un maestro o tutor guiaba a uno o a pocos estudiantes. El maestro se encargaba de brindarles orientación en sus estudios, ayudándolos a desarrollar habilidades críticas y de razonamiento.

Sin embargo, la tutoría no es simplemente enseñar el contenido de la materia. Se trata de ayudar a los estudiantes a comprender su propio proceso de aprendizaje y apoyarlos en el aprendizaje de la manera que mejor les funcione.

Este concepto de tutoría se ha expandido y diversificado en diferentes contextos y dependiendo las necesidades hay diferentes formatos para tomar una tutoría.

2.18 Tutoría entre pares académicos

En el contexto académico, las tutorías son un proceso educativo que busca proporcionar apoyo personalizado a los estudiantes para mejorar su rendimiento, orientar su desarrollo personal y profesional, y ayudarles a superar dificultades específicas relacionadas con su aprendizaje.

La tutoría entre pares ha ganado popularidad, donde los estudiantes más avanzados o con mayor dominio de una materia ayudan a compañeros con dificultades. Esta forma de tutoría es beneficiosa tanto para el tutor como para el estudiante, ya que ambos desarrollan habilidades de comunicación y refuerzan su comprensión de los temas.

Se trata de un enfoque de enseñanza en el que los estudiantes son empleados como tutores de otros estudiantes. Este modelo se utiliza en entornos académicos, sociales o incluso conductuales. Por lo general, un estudiante con calificaciones altas generalmente se empareja con uno que tiene dificultades académicas.

Se trata de sesiones de aprendizaje informal en las que los estudiantes trabajan en grupo para construir aprendizajes sobre conocimientos y habilidades directamente relacionados con las asignaturas seleccionadas (Menéndez, 2010).

Este enfoque brinda beneficios tanto al tutorado como al tutor en el proceso de enseñanza-aprendizaje y es comúnmente conocido como aprendizaje recíproco, ya que se basa en la idea de que enseñar a otros no solo refuerza los conocimientos previos del tutor, sino que también fomenta habilidades como la comunicación, el liderazgo y la empatía.

Topping (1996) visualiza este enfoque como estudiantes que ayudan a aprender y que a su vez aprenden. Con este concepto se dice que el tutor al guiar al estudiante se expone a nuevas ideas, cuestionamientos y perspectivas que son motivo para enriquecer su conocimiento, por lo tanto, su aprendizaje es continuo.

Barbosa y Barbosa (2019) definen que la relación que se desarrolla en las tutorías entre pares académicos se distingue por la cercanía y el hecho de compartir la misma condición de ser estudiantes, lo que facilita el empleo de estrategias de comunicación similares.

Es decir, el estudiante experto ha pasado por el mismo proceso de aprendizaje y conoce cuales son los puntos más difíciles de entender, para después plantearlo con ideas más claras y de una mejor comprensión al punto de vista para otro estudiante. Esto permite un intercambio ágil y fortalece la interacción, enriqueciendo la experiencia para ambos.

La tutoría entre pares ha demostrado ofrecer diferentes beneficios para los estudiantes, Cohen y Wills (1985) refieren que este tipo de modalidad de tutoría fomenta el apoyo social a otro compañero, lo que conlleva a una reducción de estrés psicológico asociado con la universidad, así como a aliviar los sentimientos de aislamiento social.

Debido a la alta efectividad de este modelo de aprendizaje, diversas instituciones educativas en el mundo han optado por implementar esta modalidad de aprendizaje en sus institutos. “Todo esto con el propósito de mejorar el rendimiento o la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes en distintas áreas de estudio” (Maillard, 2016, p. 947).

De la misma forma “este modelo ha beneficiado estudiantes en riesgo de pérdida o abandono de sus estudios” (Dawson, 2014, p. 907). De tal manera que contribuye a la disminución de la deserción y la repitencia, así como a apoyar la persistencia hacia el egreso.

Según Arendale (2017) en Norteamérica, Europa y Australia se han reportado modalidades de tutoría entre pares que tienen su origen en Estados Unidos. Específicamente, se refiere a dos enfoques de tutoría que se originaron en universidades estadounidenses. El primer caso es conocido como *Aprendizaje Asistido por Pares* (Peer Assisted Learning) y tiene su origen en la universidad de Minnesota.

Dicha modalidad implica que los estudiantes se ayuden mutuamente en el proceso de aprendizaje, apoyándose en sus compañeros para resolver dudas, reforzar conceptos y mejorar su rendimiento académico. La asistencia puede ser tanto voluntaria como exigida por la asignatura que se apoya.

Arendale (2017), argumenta que el programa *Aprendizaje Asistido por Pares* tuvo un impacto significativo en la Universidad de Minnesota, dicho programa no solo ayudó a mejorar los resultados académicos de los estudiantes sino también contribuyó en el entorno educativo general.

El mismo autor describe los resultados en tres principales categorías resultados del programa. Primeramente, los estudiantes participantes del programa tuvieron un mejor rendimiento y desempeño en cursos introductorios, particularmente en matemáticas y ciencias, reduciendo así las tasas de deserción y aumentando la cantidad de estudiantes que acreditaban estas materias.

En segundo lugar, el programa ayudó a eliminar las diferencias de rendimiento que existían entre estudiantes de diferentes niveles de preparación académica y orígenes étnicos, promoviendo la equidad de aprendizaje. Por último, los participantes del programa adquirieron habilidades personales y sociales, en las que se destaca el trabajo en equipo, pensamiento crítico y autoaprendizaje.

El segundo enfoque de la modalidad entre pares académicos es conocido como *Instructión suplementaria* (Supplemental Instruction), esta proviene de la Universidad de Missouri y su funcionamiento es similar al primer caso, este modelo se basa en sesiones de apoyo donde los estudiantes que ya han aprobado un curso actúan como líderes y guías para los que aún

están cursando. Aquí los profesores y personal académico de los cursos cuentan con una participación al orientar y supervisar al estudiante facilitador.

De acuerdo con Deanna y Arendale (2012), el resultado del programa de *Instrucción Suplementaria* implementado en la Universidad de Missouri-Kansas City contribuyó gradualmente en la mejora del rendimiento académico y la retención de los estudiantes.

La investigación demostró que el programa ayudó a disminuir significativamente las tasas de abandono en cursos denominados desafiantes, al proporcionar orientación académica dirigida por estudiantes que ya habían sobresalido en el curso.

Por otro lado, los estudiantes que participaron en el programa obtuvieron calificaciones más altas con diferencias de hasta medio o un punto en la escala de calificaciones en comparación con aquellos que no participaron.

El programa no solo reforzó el contenido del curso, sino que también mejoró las habilidades de estudio, organización y pensamiento crítico de los participantes. Lo más sobresaliente de dicho programa fue que debido a su éxito este tuvo una expansión nacional, el modelo fue adoptado e implementado en otras instituciones, alcanzando más de 1500 universidades y 34 países.

Del mismo modo Arendale (2017) dice que esta modalidad ha creado un entorno en el que se fomenta la confianza y la colaboración. Al compartir un contexto similar, los estudiantes se sienten más cómodos para expresarse, hacer preguntas y participar activamente, sin el temor de ser juzgados o mal interpretados.

Este tipo de ambiente promueve una comunicación abierta, lo que facilita el aprendizaje y la resolución de dudas de manera más efectiva. Gracias a esto se ha impulsado la motivación y el compromiso de los estudiantes, ya que se sienten respaldados por sus compañeros.

La interacción entre ellos no solo favorece el intercambio de conocimientos, sino que también contribuye a un aprendizaje más profundo y significativo.

La literatura, además, sustenta el valor pedagógico de este modelo de tutoría entre pares. Estudios como los de Roscoe y Chi (2007) enfatizan que el aprendizaje colaborativo no solo

refuerza el conocimiento conceptual, sino que también desarrolla competencias educativas y personales. Estos hallazgos refuerzan la idea de que la interacción entre pares es una base para la construcción del conocimiento y el desarrollo integral de los estudiantes.

Para Topping (1996), la tutoría entre pares se consolida como una práctica pedagógica adaptable y escalable, con un impacto comprobado en múltiples contextos.

Por otro lado, Arendale (2017) establece la tutoría entre pares como una estrategia pedagógica eficaz que promueve la colaboración y el desarrollo tanto académico como personal de los estudiantes.

La tutoría entre pares ha sido respaldada por numerosos estudios como los que ya se mencionaron en este capítulo, estos estudios destacan su efectividad y aplicabilidad en diferentes niveles educativos.

2.19 Modalidad de tutorías académicas

Las tutorías académicas pueden clasificarse según la modalidad de atención, el tipo de relación entre el tutor y tutorado, y según los objetivos esperados por ambas partes. Principalmente encontramos los siguientes tipos en las instituciones educativas.

Autores como Quezada (2017) las tutorías pueden clasificarse en tres grandes grupos: Las tutorías grupales, individuales y virtuales o híbridas. Esta clasificación permite atender de forma integral las distintas necesidades del estudiante a lo largo de su formación.

- Tutorías grupales

En las tutorías grupales, un tutor atiende a varios estudiantes al mismo tiempo, generalmente con intereses o dificultades comunes. Este caso es adecuado para tratar problemáticas compartidas, como dudas en materias específicas, preparación para exámenes o el desarrollo de habilidades transversales como la gestión del tiempo o la investigación.

Este tipo fomenta la colaboración entre los estudiantes, el intercambio de experiencias y el aprendizaje colaborativo. Esta modalidad es especialmente útil cuando varios estudiantes tienen necesidades similares y puede optimizar el tiempo y los recursos del tutor

- Tutorías individuales

Se caracterizan por ofrecer un acompañamiento personalizado al estudiante. En este tipo de tutoría, el tutor trabaja de manera directa con un único estudiante, lo que permite abordar de forma detallada las necesidades académicas, personales o profesionales del tutorado. Este tipo está enfocado a que una sola persona facilite la creación de un plan de acción adaptado a las características específicas del estudiante, lo que incrementa la eficacia del proceso de tutoría.

Regularmente este tipo de tutorías suelen aplicarse en casos donde el alumno requiere una mayor atención, ya sea por dificultades de aprendizaje, orientación vocacional o asesoramiento académico. Una gran ventaja de este tipo de tutorías es que permiten un seguimiento continuo del progreso del estudiante, la identificación de áreas de mejora y la propuesta de estrategias específicas para superar los retos que enfrenta.

- Tutorías virtuales o híbridas

Con los avances tecnológicos, las tutorías virtuales o híbridas se han convertido en una modalidad cada vez más común. Las tutorías virtuales se realizan a través de plataformas digitales como videoconferencias, foros o sistemas de gestión de aprendizaje, mientras que las tutorías híbridas combinan encuentros presenciales con sesiones en línea.

Estas modalidades ofrecen flexibilidad en cuanto a horarios y accesibilidad, permitiendo que estudiantes y tutores se conecten sin las limitaciones físicas de un espacio específico.

Además, las tutorías virtuales facilitan la documentación de los procesos de tutoría, ya que pueden integrarse herramientas digitales para el seguimiento y evaluación de los avances del estudiante.

2.20 Importancia en la educación

Arendale (2017) las tutorías desempeñan un papel crucial en el sistema educativo, no sólo como un apoyo académico, sino también como una herramienta clave para mejorar la retención de los estudiantes.

Para Pérez y López (2021) la tutoría es un proceso sistemático de acompañamiento que busca orientar al estudiante en el desarrollo de competencias académicas, personales y sociales necesarias para su formación integral.

Uno de los principales beneficios de las tutorías es que ofrecen una atención personalizada. Cada estudiante tiene ritmos y estilos de aprendizaje distintos, y en un aula tradicional no siempre es posible atender estas necesidades individuales.

Las tutorías permiten identificar las áreas en las que un alumno puede estar teniendo dificultades y brindarle el apoyo necesario para que pueda avanzar.

“Este enfoque personalizado no solo mejora el rendimiento académico, sino que también fortalece la autoestima y la confianza del estudiante, factores esenciales para su permanencia en el sistema educativo” (Arendale, D. 2017, p. 78).

Pérez y López (2021), refieren que las tutorías no solo atienden aspectos académicos, como como la mejora del rendimiento o la orientación en la trayectoria escolar, sino que también apoya al estudiante en la toma de decisiones, el manejo de la ansiedad y la integración a la vida académica. Además, permite detectar de manera temprana factores de riesgo que podrían afectar el progreso académico, facilitando intervenciones oportunas.

Para Arendale (2017), en un contexto donde la deserción escolar y universitaria sigue siendo un desafío global, las tutorías emergen como una estrategia efectiva para acompañar a los alumnos en su proceso de aprendizaje, ayudándoles a superar dificultades y a mantenerse motivados.

Diversos estudios indican que las tutorías pueden reducir significativamente la deserción escolar. Por ejemplo “un programa de tutorías implementado en una universidad tecnológica en México logró aumentar la permanencia estudiantil al 76 %, mientras que, en

los períodos en los que no se aplicó el programa, la permanencia descendió al 38 %” (Reséndiz y Zepeda, 2021, p. 11). Esto evidencia que las tutorías tienen un impacto directo en la retención de los estudiantes.

Además, las tutorías no solo se centran en el ámbito académico, sino que abordan aspectos personales y económicos. “Este enfoque integral es esencial, ya que factores como la vocación, el plan de carrera y el acceso a becas o programas de apoyo financiero influyen en la trayectoria educativa de los estudiantes” (Reséndiz y Zepeda, 2021, p. 18).

Finalmente, éstos mismos autores, concluyen que otro aspecto crucial es la mejora del rendimiento académico, ya que las tutorías permiten una atención personalizada, donde se identifican y solucionan dificultades específicas a través de un proceso continuo de seguimiento y retroalimentación. Este modelo de intervención, conocido como Planeación de Acción Sistémica de Tutoría (PAST), facilita ajustes constantes para responder a las necesidades cambiantes de los estudiantes.

2.21 Sistemas de gestión de tutorías

Uno de los aspectos cruciales en la educación superior es la tutoría académica, la cual desempeña un papel esencial en el apoyo y desarrollo de los estudiantes. “Los sistemas de gestión de tutorías han sido una herramienta vital para mejorar la eficiencia y efectividad de estas interacciones, proporcionando una plataforma para la coordinación entre estudiantes y tutores” (Narro y Arredondo, 2013, p. 137).

A pesar de la importancia de la tutoría académica, muchas instituciones educativas enfrentan desafíos en la gestión de estos procesos debido a la falta de sistemas centralizados y accesibles. La mayoría de las universidades todavía dependen de métodos tradicionales para coordinar tutorías, lo que puede llevar a una asignación ineficaz de recursos y a la falta de seguimiento adecuado de las sesiones de tutoría.

Diversos estudios han abordado el desarrollo y la implementación de sistemas de gestión de tutorías. Según Paladines (2023), la integración de tecnologías de información en la

gestión de tutorías puede mejorar significativamente la comunicación y el seguimiento entre estudiantes y tutores.

En su investigación, se evidenció que los sistemas automatizados pueden facilitar la asignación de tutores basada en disponibilidad y especialización, lo que optimiza el proceso y mejora la satisfacción de los usuarios.

Por otro lado, Lluminquinga et al., (2023), analizaron la implementación de plataformas de tutoría en línea en universidades y encontraron que, aunque estas plataformas ofrecen flexibilidad y accesibilidad, también presentan desafíos relacionados con la adaptación de los tutores y estudiantes a nuevas tecnologías. Estos desafíos incluyen la capacitación en el uso de la plataforma y la necesidad de soporte técnico continuo.

2.22 Marco tecnológico

El marco tecnológico de este proyecto se fundamenta en un conjunto de herramientas y tecnologías ampliamente utilizadas en el desarrollo web moderno. Las tecnologías seleccionadas, como Visual Studio Code, PHP, HTML, CSS, JavaScript, XAMPP y MySQL, ofrecen una solución integral y eficiente para crear aplicaciones web dinámicas y de alto rendimiento. Estas herramientas no solo facilitan la creación de sitios interactivos y funcionales, sino que también permiten una gestión óptima de datos y una fácil integración entre los distintos componentes del sistema.

2.22.1 Visual Studio Code

Visual Studio es un entorno de desarrollo integrado ampliamente utilizado para programar en diversos lenguajes. Este IDE permite una depuración eficiente, control de versiones y desarrollo rápido.

Johnson (2019) describe visual studio como un editor de código fuente gratuito, de código abierto y compatible entre sí, es una de las opciones más populares para los desarrolladores

web. Es rápido, liviano, personalizable y contiene soporte integrado para JavaScript, Typescript y extensiones de Node.js para otros lenguajes, incluidos C++, Python y PHP.

Características como la capacidad de depuración, el control de Git incrustado, el resaltado de sintaxis, los fragmentos de código y la compatibilidad con la finalización inteligente de código de IntelliSense, varias de las cuales lo diferencian de la competencia, ayudan a hacer de Visual Studio Code una solución buena a utilizar en cualquier proyecto.

En este entorno de trabajo fue desarrollado todo el código del proyecto. La elección de Visual Studio se justifica por su eficiencia en la gestión de proyectos, su facilidad para la depuración y su compatibilidad con múltiples lenguajes de programación.

2.22.2 PHP

PHP es un lenguaje de programación del lado del servidor utilizado para crear aplicaciones web dinámicas. Es especialmente popular en la creación de sitios interactivos y sistemas de gestión de bases de datos.

“PHP es un lenguaje de programación popular y ampliamente utilizado que se ejecuta del lado del servidor, diseñado principalmente para el desarrollo web” (Vasilev, 2024, p. 23).

Según su descripción, PHP es especialmente útil para crear sitios web dinámicos e interactivos, ya que permite la integración con bases de datos, la manipulación de datos y la generación de contenido HTML en tiempo real.

El autor resalta su facilidad de aprendizaje, su gran comunidad de desarrolladores y la cantidad de herramientas disponibles como ventajas clave que han impulsado su adopción global.

En este entorno de trabajo, este lenguaje fue esencial para poder realizar toda la parte lógica del sistema, acciones como la conexión a la base, registro y edición de perfiles de usuario fueron implementadas con PHP.

Debido a su flexibilidad, la gran cantidad de documentación disponible, y su integración sencilla con bases de datos como MySQL. Su capacidad para interactuar con HTML y CSS permite crear aplicaciones web dinámicas de manera eficiente.

2.22.3 HTML y CSS

HTML es el lenguaje de marcado utilizado para estructurar el contenido web, mientras que CSS se encarga de la presentación y el diseño visual de las páginas. HTML resulta esencial por ser el esqueleto que define la organización de la información, mientras que CSS permite crear diseños atractivos y funcionales que mejoran la experiencia del usuario.

Traversy (2024) describe HTML como el lenguaje básico que define los elementos fundamentales de una página, tales como encabezados, párrafos, listas, imágenes y enlaces. En sus palabras, “HTML es el esqueleto de cualquier página web” (Traversy, 2024, p. 29), ya que proporciona la base sobre la cual se construye el resto del sitio

Por su parte, el mismo autor señala que CSS transforma esta estructura en algo visualmente atractivo, contribuyendo a crear interfaces modernas, adaptables y responsivas que se ajustan a distintos dispositivos y tamaños de pantalla.

En este entorno de trabajo ambas tecnologías fueron esenciales en la estructura y diseño de todas las interfaces.

2.22.4 JavaScript

Lenguaje de programación utilizado para la creación de funcionalidades dinámicas en el frontend. JavaScript permite mejorar la interactividad de la página web, gestionando eventos de usuario y manipulando el contenido de la página sin necesidad de recargarla.

Flanagan (2020) define a JavaScript como un lenguaje de programación interpretado que se ejecuta principalmente en los navegadores web para crear experiencias dinámicas e

interactivas en los sitios web. Es versátil, basado en prototipos, orientado a eventos, y constituye una de las tecnologías centrales de la web junto con HTML y CSS.

En este entorno de trabajo este lenguaje de programación fue utilizado en diversas acciones para mostrar contenido dentro de la interfaz que lo requiriera, un claro ejemplo fue con la obtención de fotos de perfil de usuarios y la opción de agregar más campos en los registros de tutores. De igual manera ayudó a poder estructurar y darle formato a la información que se encuentra en las bases de datos.

2.22.5 XAMPP

Según XAMPP, (2024) es una distribución fácil de instalar de Apache, MySQL, PHP y Perl. Se utiliza como un servidor local para pruebas y desarrollo. XAMPP es ideal para el desarrollo local ya que emula un servidor real sin la necesidad de configuraciones complicadas, permitiendo ejecutar aplicaciones PHP y gestionar bases de datos MySQL de manera eficiente. En este entorno de trabajo gracias a esta herramienta se agilizó la gestión de registros en la base de datos sin necesidad de hacer una consulta en el lenguaje.

2.22.6 MySQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional ampliamente utilizado en aplicaciones web. Permite almacenar, gestionar y acceder a grandes volúmenes de datos. En este entorno de trabajo la elección de MySQL para este proyecto es debido a su estabilidad, alta disponibilidad, y facilidad de integración con PHP.

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional (RDBMS) encargado en organizar la información en tablas relacionadas entre sí basado en SQL (Structured Query Language). “Es rápido, confiable, escalable y de uso general, y fue diseñado originalmente para manejar grandes bases de datos rápidamente y con eficiencia” (Oracle, 2020).

Oracle (2020) también resalta cómo MySQL combina simplicidad y eficiencia, permitiendo a los desarrolladores administrar datos de manera efectiva en sistemas pequeños o grandes, con soporte para diferentes plataformas y entornos de programación.

La creación de tablas y relaciones fueron programadas con MYSQL, específicamente con Workbench, esta fue una herramienta útil para poder obtener los diagramas entidad relación y que al igual que la herramienta que ofrece XAMPP nos permite visualizar de una mejor manera las tablas.

2.22.7 Hostinger

Se describe dentro de su sitio web como una plataforma de alojamiento web que ofrece servicios como hosting compartido, dominios, servidores virtuales privados y herramientas para desarrolladores, permitiendo a usuarios y empresas desplegar sitios web de manera eficiente, segura y con un panel de control intuitivo. Está diseñada tanto para principiantes como para desarrolladores con experiencia, y es reconocida por su relación calidad precio y facilidad de uso (Hostinger, 2025).

Capítulo 3. Estado del arte

En las últimas décadas, el ámbito educativo ha evolucionado significativamente con la incorporación de tecnologías digitales, que han transformado la manera en que se gestionan y administran los procesos académicos.

De este modo es que diversas plataformas han desarrollado sitios que brindan servicios de tutorías en línea, claramente cada una con características diferentes que atienden diversas necesidades según sea el caso.

Cabe destacar que como tal estos sitios no forman parte de una institución educativa o que sean parte de un entorno académico oficial, pero parten de la misma idea del servicio de tutorías.

Como primer ejemplo, se encuentra Wyzant, una plataforma en línea que conecta a estudiantes con tutores especializados en una amplia variedad de materias. Fundada en 2005, se considera una de las plataformas pioneras en el ámbito de la tutoría en línea. Desde entonces, Wyzant ha crecido hasta convertirse en uno de los servicios de tutoría más grandes y accesibles, ofreciendo tanto tutorías en línea como presenciales. La plataforma permite a los estudiantes buscar tutores de acuerdo con sus necesidades académicas y preferencias, tales como materia, nivel educativo, ubicación o disponibilidad horaria (Wyzant, 2024).

Una de las características de Wyzant es su independencia con los tutores, lo que significa que ellos mismos pueden establecer sus tarifas y personalizar sus lecciones según las necesidades de los estudiantes. Además de la flexibilidad, Wyzant ofrece reseñas y calificaciones para que los estudiantes puedan tomar decisiones informadas al elegir un tutor.

Wyzant es una plataforma flexible que se adapta a las necesidades de distintos usuarios, ya que ofrece una gran diversidad de materias o temas para estudiar. Una de sus ventajas es la posibilidad de recibir tutorías tanto en línea como de forma presencial, siempre que la cercanía geográfica entre el tutor y el estudiante lo permita.

Otro aspecto destacable de Wyzant es su interfaz, que facilita la búsqueda de tutores mediante filtros que permiten a los estudiantes seleccionarlos según sus tarifas, disponibilidad, opiniones de otros usuarios, así como por las materias o temas específicos que desean abordar.

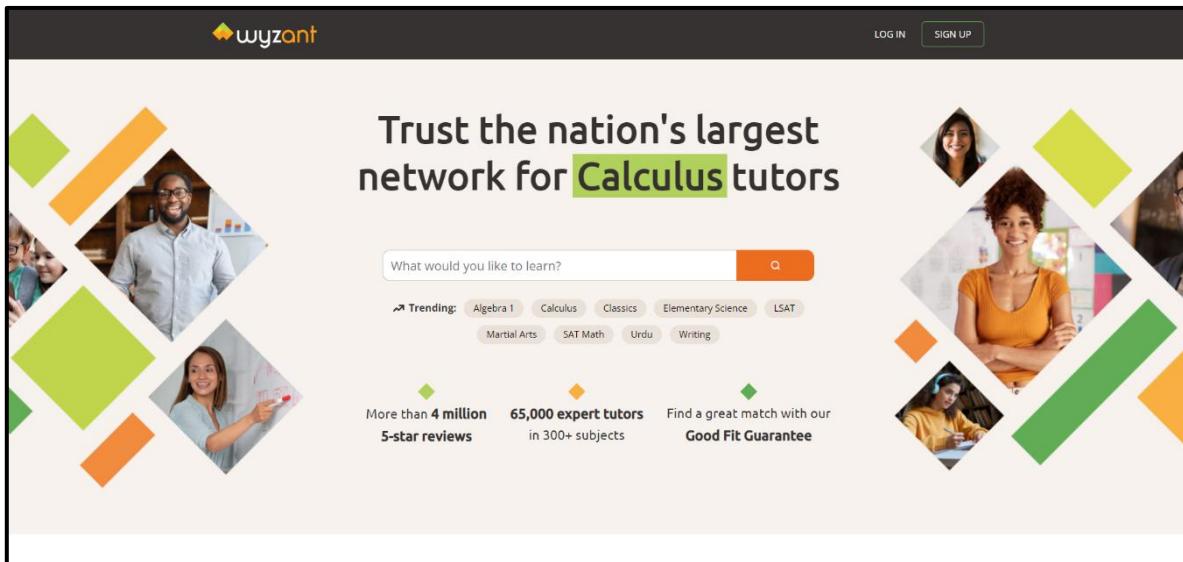


Figura 6. Interfaz principal de Wyzant (Wyzant, 2024).

Martínez y Rodríguez (2021), señalan en su artículo *Plataformas de tutoría en línea: Tendencias y efectividad* que Wyzant se ha convertido en una opción muy popular para los estudiantes que buscan apoyo académico de manera personalizada y, gracias a todas las herramientas que brinda, es por eso por lo que en la actualidad es uno de los sitios más utilizados para la enseñanza en los Estados Unidos de América.

Por otro lado, CheggTutors (2024), es una plataforma de tutoría que sigue la misma línea de Wyzant incorporando otros servicios. Como tal, Chegg es una empresa educativa que ofrece múltiples servicios como alquiler de libros de texto, ayuda con tareas y soluciones académicas. Con su herramienta Chegg Tutors, cuya interfaz principal se visualiza en la Figura 15, los estudiantes pueden recibir asistencia personalizada en cualquier momento, las 24 horas del día, mediante sesiones de tutoría en tiempo real o por mensajes.

Según González y Pérez (2022) Chegg Tutors permite las tutorías en tiempo real, es decir, los estudiantes pueden interactuar directamente con los tutores mediante chat, videollamadas o herramientas interactivas en línea como pizarras y archivos compartidos.

De igual manera los estudiantes pueden tomar tutoría por mensaje si así lo desean, esto principalmente para aquellos que no necesitan una sesión en vivo, los estudiantes pueden enviar sus preguntas o tareas y recibir respuestas detalladas de los tutores.

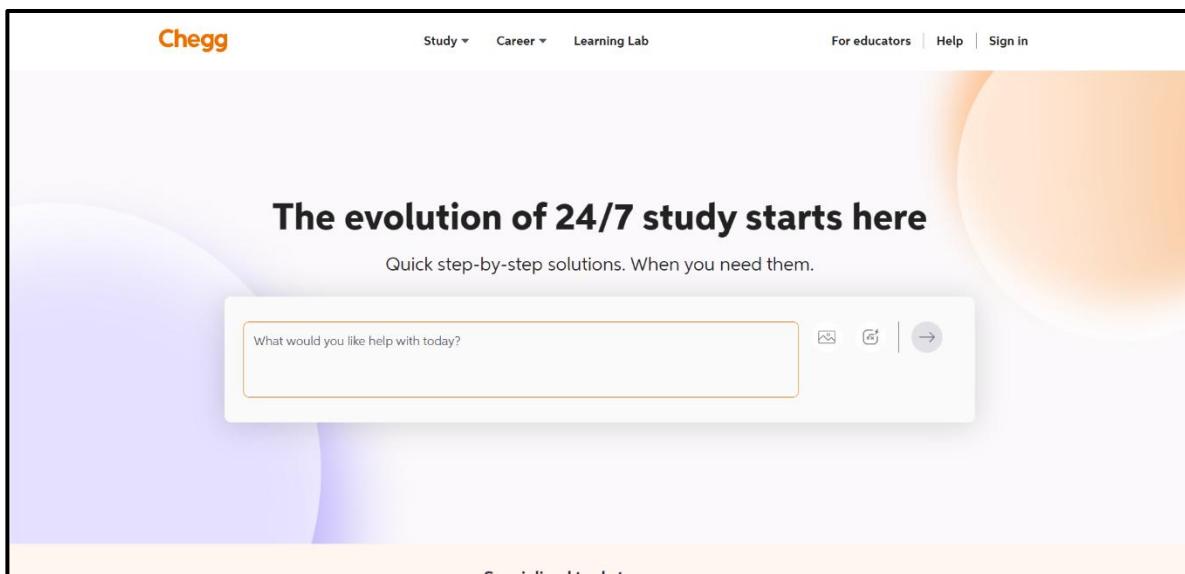


Figura 7. Interfaz principal de CheggTutors (CheggTutors, 2024)

La plataforma Tutor.com (2024), define su sistema como una plataforma de tutoría en línea que ofrece asistencia académica personalizada a estudiantes de diversos niveles educativos, desde primaria hasta universidad.

Fue fundada en 1998 y es uno de los servicios de tutoría en línea más reconocidos ya que proporciona acceso a tutores profesionales en tiempo real, las 24 horas del día, los 7 días de la semana. Los estudiantes pueden recibir ayuda en diferentes asignaturas académicas, como matemáticas, ciencias, inglés, ciencias sociales y preparación para exámenes estandarizados. Esta herramienta tiene un funcionamiento similar a Chegg Tutors, simplemente lo que las diferencia es que Tutor.com es ideal para aquellos que necesitan ayuda instantánea y puede ser gratuito si se accede a través de una institución, por otro



Figura 8. Interfaz principal de tutor.com (Tutor.com, 2024).

lado, Chegg Tutors se centra en una tutoría más personalizada ya que el estudiante hace la elección de su tutor en base a sus preferencias.

Por otra parte, Khan Academy que, aunque este no es un sistema de tutorías entre estudiantes, este ofrece recursos educativos en línea que pueden ser utilizados como complemento a las tutorías. Khan (2023), ha descrito a Khan Academy en el reconocido formato de conferencias *TED Talk* como una plataforma educativa en línea sin fines de lucro que ofrece contenido gratuito y de alta calidad en una amplia variedad de materias. La plataforma mostrada en la Figura 9, fue fundada en 2008 por Salman Khan, y la misión de Khan Academy es proporcionar educación accesible para todos, en cualquier lugar del mundo. Los recursos están disponibles en varios idiomas y cubren temas desde matemáticas y ciencias hasta historia, economía, arte y preparación para exámenes estandarizados (Khanacademy.org, 2023).

Dentro de esta plataforma los estudiantes pueden buscar contenido o el tema de su interés, Khan Academy cuenta con lecciones en video que explican conceptos de manera clara y concisa, estas lecciones a menudo incluyen ejemplos y ejercicios paso a paso.

Posteriormente los estudiantes pueden realizar ejercicios interactivos que ofrece la plataforma, todo esto con el fin de retroalimentar lo aprendido en las lecciones de video.

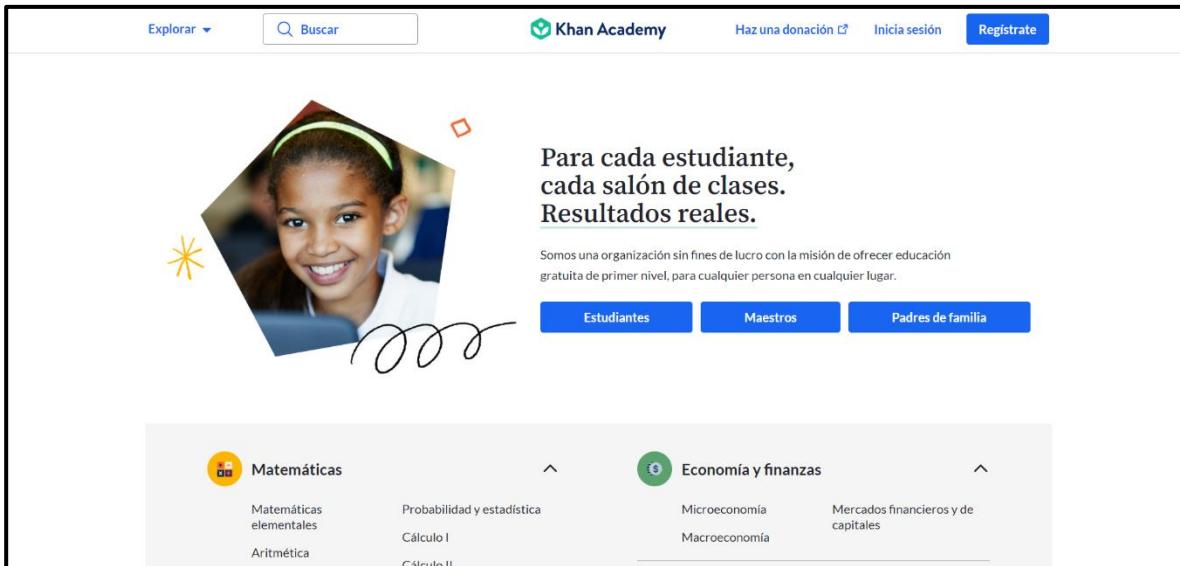


Figura 9. Interfaz principal de Khan Academy (KhanAcademy.org, 2023).

La mayor ventaja de esta plataforma es que es de acceso gratuito y es accesible para cualquier persona que tenga conexión a Internet. El hecho que la mayoría de su contenido esté traducido a diferentes idiomas hace que esta sea una excelente herramienta para aprender y reforzar conocimientos previos.

Por último, la plataforma Study Buddy mostrada en la Figura 10, que según su sitio web “está diseñada para conectar a estudiantes con compañeros de estudio, creando un entorno de aprendizaje colaborativo. Su objetivo principal es facilitar la formación de grupos de estudio y el intercambio de conocimientos entre estudiantes que buscan apoyo en materias académicas o desean prepararse conjuntamente para exámenes” (StudyBuddy, 2018).

A diferencia de las plataformas tradicionales de tutoría, Study Buddy se centra en el aprendizaje entre pares, promoviendo la cooperación y el apoyo mutuo entre los estudiantes.

Esta plataforma se basa en la conexión entre estudiantes ya que los usuarios pueden encontrar compañeros de estudios con intereses y objetivos similares, según la materia o nivel de dificultad que están aprendiendo.

Con lo anterior los estudiantes pueden crear o unirse a grupos de estudio para compartir conocimientos, hacer preguntas y ayudarse mutuamente a través de sesiones grupales ya sea en modalidad en línea o de forma presencial. A diferencia de las herramientas anteriores, esta destaca por el uso de conectar estudiantes con compañeros para así formar grupos de estudio.

Basado en lo expuesto es evidente que ha habido una evolución significativa en la forma en

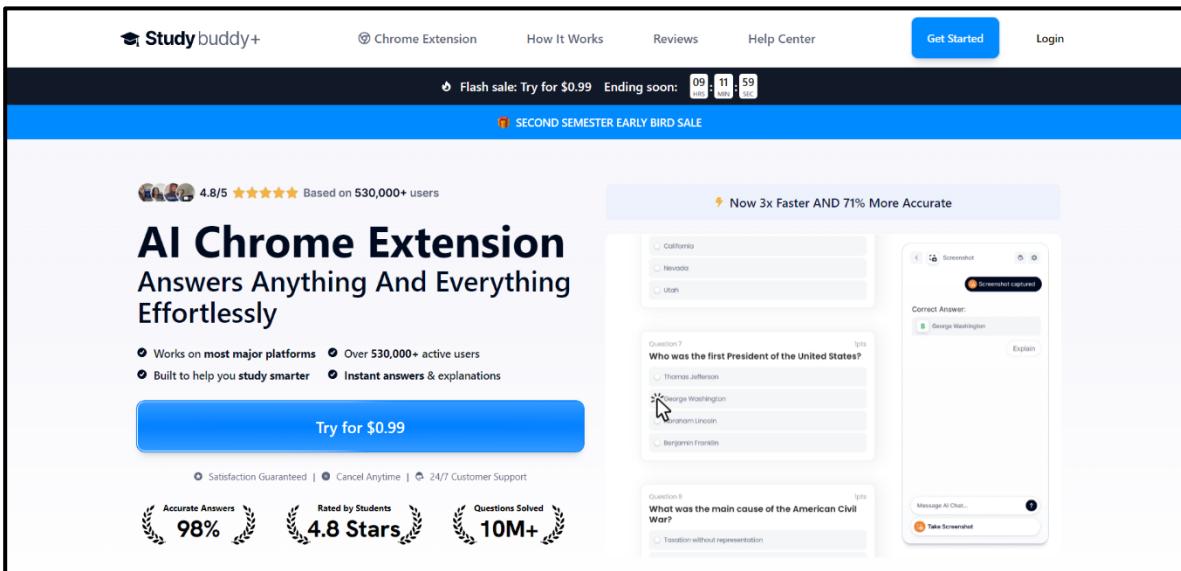


Figura 10. Interfaz principal de StudyBuddy (StudyBuddy, 2018)

la que los estudiantes buscan apoyo académico y colaborativo. Las plataformas que se mencionaron anteriormente ofrecen una variedad de servicios que aportan características únicas. Sin embargo, estas plataformas están fuera del contexto educativo a nivel institucional, más bien, son plataformas externas que ayudan a estudiantes de diferentes lugares del mundo. No obstante, las universidades de todo el mundo han implementado sistemas de tutoría como una estrategia fundamental para mejorar el rendimiento académico, apoyar el desarrollo personal y profesional de los estudiantes.

Dentro del país la mayoría de las instituciones educativas cuentan con un sistema de tutorías para su alumnado.

Un claro ejemplo está en La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), como una de las instituciones educativas más grandes de América Latina, ha implementado desde

hace años el Programa Institucional de Tutoría (PIT). Este programa busca ofrecer acompañamiento académico, personal y profesional a los estudiantes a lo largo de su formación.

La tutoría, en este contexto, es entendida como un proceso sistemático guiado por docentes o personal académico, quienes son asignados a grupos de alumnos desde el inicio de la carrera y tienen como función detectar necesidades académicas o personales que puedan afectar su trayectoria (UNAM, 2022).



Figura 11. Interfaz principal del sistema institucional de tutorías UNAM.

El modelo de la UNAM ha sido utilizado por la mayoría de las universidades del país, ahora bien, la plataforma actual proporcionada por la universidad llamada “Sistema Integral de Atención al Estudiante Universitario” funciona de una manera similar al de la UNAM.

El sistema actual de tutorías de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, cuya página ofrece a los estudiantes varias funciones básicas, como el inicio de sesión, la consulta de citas programadas o realizadas y la visualización de la disponibilidad de los tutores. También permite validar las sesiones de tutoría ya realizadas, para lo cual los alumnos deben buscar la sesión correspondiente y responder un cuestionario que evalúa aspectos como la atención del profesor y los temas tratados.



Figura 12. Interfaz principal del sistema actual de tutorías de la UAEH

No obstante, esta plataforma presenta limitaciones importantes. Únicamente reconoce como tutores a los profesores contratados y activos del instituto, lo que restringe las opciones de apoyo académico para los estudiantes. Además, no permite agendar tutorías directamente en línea, sino que solo muestra los horarios disponibles de los docentes, obligando a los alumnos a acordar las sesiones de manera presencial, lo que puede dificultar la organización y seguimiento de las asesorías.

Por último, aunque el sistema ofrece sugerencias de tutores, estas se limitan a los profesores que imparten las materias del semestre actual del alumno. Esto impide que los estudiantes refuerzen conocimientos de asignaturas de semestres anteriores, reduciendo así las oportunidades de recibir un apoyo académico más integral y adaptado a sus verdaderas necesidades.

Capítulo 4. Metodología de trabajo y planificación del sistema

4.1 Justificación de la elección

Para el desarrollo de este proyecto elegir la metodología de Cascada representa una decisión adecuada ya que esta se basa en un desarrollo secuencial, al dividir el desarrollo en fases secuenciales bien definidas, se asegura que cada etapa esté completamente terminada antes de pasar a la siguiente. Del mismo modo, ofrece una estructura organizada y controlada lo cual es ideal para proyectos que requieren un seguimiento detallado del progreso. Esta metodología permite una planificación precisa de recursos, tiempo y presupuesto, lo que es beneficioso en proyectos que tienen un plazo fijo.

La metodología de Cascada, originalmente conocida como *waterfall*, es uno de los modelos más tradicionales y utilizados en el desarrollo de software. Como puede verse en la Figura 13, se caracteriza por ser un enfoque secuencial en el que las fases del proyecto deben completarse en un orden específico, avanzando de manera lineal hacia la siguiente etapa solo cuando la anterior ha sido concluida satisfactoriamente.

Para Stepanets (2024), este modelo ofrece un marco estructurado y bien definido para la ejecución de proyectos, lo que lo convierte en una opción adecuada para su desarrollo e implementación.

El modelo de Cascada se organiza en una serie de fases que incluyen la recolección y análisis de requisitos, el diseño del sistema, desarrollo e implementación, las pruebas, el despliegue y mantenimiento. Cada fase produce un conjunto de entregables que sirven como base para la siguiente etapa.

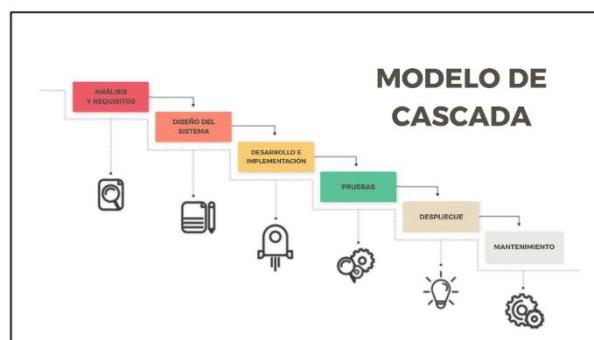


Figura 13. *Modelo en Cascada*.
Elaboración propia con base en Stepanets (2024).

4.2 Fases de la metodología

Las fases de la metodología de Cascada están diseñadas para abordar de manera lógica y ordenada cada aspecto del desarrollo del software, desde la identificación de los requisitos hasta la implementación y mantenimiento del sistema. A continuación, Ionus (2019), describe en qué consiste cada una de ellas.

4.2.1 Fase de requerimientos

Es el proceso de planificación inicial en el que los miembros del equipo reúnen toda la información posible para garantizar el éxito del proyecto. El objetivo principal es entender las necesidades y expectativas del cliente o usuario para asegurar que el producto final cumpla con lo requerido.

En esta etapa se busca conocer qué problemas se deben resolver y qué funcionalidades son necesarias. Esta fase incluyó la identificación los requisitos funcionales (lo que el sistema debe hacer) como los no funcionales (como el rendimiento, la seguridad y la usabilidad) mediante entrevistas y formularios para poder identificar las necesidades específicas de los usuarios y delimitar el alcance del proyecto.

Para ello, se realizaron entrevistas a algunos compañeros universitarios con el objetivo de conocer su opinión sobre el sistema actual y las posibles áreas de mejora. Asimismo, se elaboró un cuestionario que permitió recabar la perspectiva de un mayor número de estudiantes. Una vez finalizada la recolección de datos, se procedió a su análisis para identificar los requisitos del sistema. Con base en estos resultados, se elaboró un documento que los integra de manera detallada.

4.2.2 Diseño del sistema

Esta fase implica que el equipo que trabajará en el proyecto especifique qué hardware usará, además de cualquier otro detalle, como los lenguajes de programación y la interfaz de usuario. Hay dos pasos fundamentales en la fase de diseño del sistema: la fase de diseño de alto nivel y la de diseño detallado.

En la fase de diseño de alto nivel, el equipo elabora un esqueleto de cómo funcionará el software y cómo se accederá a la información. Durante la fase de diseño detallado, el equipo define los detalles particulares del software. “Si la fase de diseño de alto nivel es el esqueleto, la de diseño detallado se refiere a los órganos del proyecto”. (Laoyan, 2025).

La aplicación de esta fase en el sistema contempló la elaboración de diagramas de casos de uso, mediante los cuales se identificaron los tipos de usuarios, así como las acciones y funcionalidades que podrían realizar dentro del sistema. También se desarrollaron diagramas de clases para representar las entidades del sistema, describir sus atributos y métodos, y mostrar las relaciones existentes entre ellas. Además, se diseñó la base de datos con el fin de definir la estructura y el funcionamiento interno del sistema, tomando como base los requisitos funcionales recabados en la fase anterior. Finalmente, se diseñó la estructura principal de las interfaces gráficas, priorizando la usabilidad y la experiencia del usuario.

4.2.3 Desarrollo e implementación

Se lleva a cabo la codificación y creación del sistema basado en el diseño previamente definido. Según los documentos de requerimientos del paso uno y del proceso de diseño del sistema del paso 4.4.2, el equipo inicia un proceso de desarrollo pleno para elaborar el software que se ha previsto tanto en la fase de requerimientos como en la de diseño del sistema. Para esta etapa el resultado final es la creación del código fuente del sistema.

El sistema se desarrolló utilizando los lenguajes y tecnologías JavaScript, PHP, MySQL, HTML, CSS y el framework Bootstrap. En esta fase se llevó a cabo la codificación tanto del frontend como del backend del sistema, siguiendo el diseño establecido previamente.

En primer lugar, se implementó la base de datos mediante el lenguaje SQL, tomando como referencia el modelo relacional definido durante la fase de diseño. A continuación, se desarrollaron las interfaces de usuario, asegurando que fueran funcionales y coherentes con los casos de uso identificados. Posteriormente, se aplicó diseño y estilos a las interfaces utilizando HTML, CSS y Bootstrap, para garantizar una presentación visual adecuada y una experiencia de usuario intuitiva.

Finalmente, se programaron las funcionalidades y la lógica de negocio correspondiente a cada módulo del sistema mediante PHP y JavaScript, permitiendo la interacción entre la base de datos y la interfaz de usuario, así como la correcta ejecución de los procesos definidos en los requisitos del proyecto.

4.2.4 Pruebas

Esta etapa tiene como objetivo identificar y corregir errores, asegurando que el software sea confiable y de alta calidad. Los encargados de las pruebas documentan con claridad todos los problemas que encuentran al realizar el control de calidad.

En caso de que otro desarrollador se encuentre con un error similar, podrá consultar la documentación anterior para corregir el error. En esta fase se esperan los resultados de las pruebas, que confirmarán la funcionalidad y las correcciones en el sistema.

La aplicación de esta fase en el desarrollo consistió en realizar diversas pruebas para verificar el correcto funcionamiento de cada módulo del sistema. Asimismo, se llevaron a cabo pruebas de validación con usuarios finales para detectar y corregir posibles errores o problemas de usabilidad. Estas pruebas incluyeron la aplicación de un cuestionario de evaluación, con el propósito de conocer la experiencia del usuario en su primer acercamiento al sistema.

4.2.5 Despliegue

En esta etapa se lleva a cabo la implementación del sistema de software según los requisitos y el diseño previamente establecidos. “En los proyectos de desarrollo, esta es la etapa en la que se implementa el software para los usuarios finales. En otros casos, es el momento en que se lanza el entregable definitivo a los clientes finales”. (Laoyan, 2025).

4.2.6 Mantenimiento

Después de la entrega, el sistema entra en la fase de mantenimiento, donde se hacen correcciones de errores, se realizan mejoras o adaptaciones, y se garantiza que el sistema siga siendo funcional en el tiempo. El resultado de esta fase consistirá en nuevas versiones del sistema tras las actualizaciones.

Para concluir con la metodología se efectuaron ajustes y mejoras derivadas de las pruebas, y se generó la documentación técnica y de usuario para facilitar futuras actualizaciones del sistema.

4.3 Gestión de vida del proyecto

La gestión de vida del proyecto del sistema de gestión de tutorías abarca todas las fases necesarias para planificar, desarrollar, implementar y finalizar el sistema de manera exitosa. Este sistema, está diseñado para permitir que los estudiantes actúen como tutores, ofreciendo un catálogo de opciones para otros estudiantes que busquen ayuda académica.

Al inicio de este documento se estableció un objetivo general, así como los objetivos específicos para el desarrollo de este proyecto. A continuación, se muestran las metas propuestas que se llevaron a cabo para satisfacer los objetivos establecidos.

Para el objetivo específico 1.

- Realizar encuestas dirigidas a los estudiantes del Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería para identificar las necesidades de los estudiantes para identificar las funcionalidades claves para la plataforma.
- Elaborar un documento de especificación de requerimientos funcionales que describa detalladamente las funcionalidades principales del sistema.

Para el objetivo específico 2.

- Desarrollar la arquitectura del sistema, implementando el diagrama de flujo del sistema, diagrama de casos de uso, el mapa de navegación y modelo entidad relación para definir las bases del backend.
- Aplicar el modelo en Cascada en el desarrollo del backend, cumpliendo con cada una de sus fases para garantizar un desarrollo ordenado, escalable y con posibilidades de futuras actualizaciones.

Para el objetivo específico 3.

- Diseñar 3 prototipos de interfaz de usuario (UI) en las primeras 2 semanas, basados en las encuestas de los usuarios.
- Implementar las mejoras de usabilidad recomendadas antes de la semana 10 para optimizar la experiencia del usuario.

Cabe destacar que cada meta está acompañada de diversas actividades a realizarse, para ello se ha elaborado un cronograma con dichas actividades que puede encontrarse en el **apéndice B** de este documento.

4.3.1 Iniciación

Para esta fase de la gestión de vida del presente proyecto se hará uso de la primera etapa de la metodología de Cascada que consiste en la identificación y documentación del sistema de manera detallada. La obtención de estos requerimientos puede obtenerse de diversas

fuentes, pero principalmente se planteó la utilización de cuestionarios y encuestas para obtener información estructurada acerca de las expectativas de este sistema.

De esta manera, en esta primera fase se dividieron los requerimientos en dos categorías principales, como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Requerimientos funcionales y no funcionales.

Requerimientos funcionales	Requerimientos no funcionales
Gestión de usuarios	Seguridad
Catálogo de tutores	Usabilidad
Agendamiento de sesiones	Compatibilidad
Evaluación de tutorías	Mantenimiento

Fuente: elaboración propia.

Para un desglose más detallado de los requerimientos funcionales y no funcionales, revisar el documento de especificación de requerimientos de software que se encuentra en el **apéndice A** de este documento.

4.3.2 Planificación

Una vez definidos claramente los requerimientos funcionales y no funcionales, se procede a la fase de planificación. En esta etapa, se plantea iniciar con el diseño del sistema, que constituye una parte fundamental de la metodología en cascada. Para ello, se elabora un plan detallado que incluye:

1. **Desarrollo de un cronograma:** Se definió un calendario de actividades que organizó el orden y duración de cada tarea para este proyecto, este incluyó actividades que abordaban el mismo documento y el desarrollo de todo el sistema, todo esto para que todas las fases de esta metodología se desarrollarán de forma secuencial y sin retraso alguno.

2. **Definición de recursos:** Se especifican los recursos necesarios para el desarrollo de este proyecto, donde la categoría principal fueron los recursos tecnológicos en la cual se abordan los equipos de desarrollo y los softwares utilizados para ello. Principalmente se utilizó una laptop Huawei Matebook D15 para el desarrollo de todo el proyecto, por otro lado, la herramienta de programación para escribir, gestionar y depurar código fue el Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) *Visual Studio Code*. La herramienta MySQL Workbench utilizada para el modelado de la base de datos que necesitó el sistema ya que con esta se puede trabajar de manera rápida e intuitiva. Finalmente, se utilizó una Hostinger que es una plataforma que permite alojar nuestra página en internet.
3. **Especificaciones técnicas:** En esta parte se planeó desarrollar un sistema detallado de las especificaciones técnicas que incluyen para ello es necesario definir y modelar la estructura de la base de datos, diagramas de flujo, el mapa de navegación web (y el diagrama de casos de uso para los actores del sistema. Todo esto para tener una visión y una guía para el desarrollo del sistema, y de esta manera podamos asegurarnos de que nuestras funcionalidades estén bien definidas y no tener ningún tipo de problema al momento de la codificación.
4. **Análisis de riesgos:** En el desarrollo del sistema hay varios riesgos comunes que se deben de tener en cuenta, para garantizar la seguridad, confiabilidad y usabilidad del sistema. La Tabla 3 se presenta una evaluación los posibles riesgos, así como su probabilidad, impacto y nivel de riesgo.

Tabla 3. Matriz de riesgos.

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Nivel de riesgo
Retrasos en el cronograma	Media	Alto	Alto
Integridad de la base de datos	Media	Alto	Alto
Disponibilidad del sistema	Alta	Medio	Medio
Riesgos de usabilidad	Media	Medio	Medio

Fuente: elaboración propia.

Con los posibles riesgos identificados, se pueden definir estrategias de mitigación para prevenirlos y evitar problemas durante el desarrollo.

Retrasos en el cronograma: Se establecieron márgenes de tiempo para cada fase del desarrollo, con reuniones de seguimiento con el asesor del proyecto de manera frecuente en las que se realizaron los ajustes que evitaran retrasos.

Para garantizar la integridad de la base de datos, se implementaron respaldos frecuentes y la configuración de validaciones para asegurar la integridad de los datos.

La disponibilidad del sistema se cuida con el uso de un servidor que garantice el acceso al sistema en cualquier momento y que de igual manera restablezca sus servicios en caso de una caída.

Por último, para resolver los riesgos de usabilidad se realizaron pruebas, involucrando a los usuarios finales para obtener una retroalimentación acerca de la accesibilidad y usabilidad del sistema.

5. Plan de comunicación: Finalmente se ha establecido un plan de comunicación con el asesor del proyecto para mantener informado sobre el progreso del proyecto, generalmente los viernes de cada semana.

4.3.3 Plan de desarrollo

Con base en todos los procedimientos mencionados anteriormente de la metodología de Cascada se generó un plan de desarrollo con el que se siguió una secuencia estructurada de actividades específicas para cada fase.

Gracias a este plan se pudo avanzar por cada fase de manera exitosa y de esta forma se minimizaron los riesgos de inconsistencias y errores. Dicho plan de desarrollo contó con los siguientes aspectos:

1. Análisis de requisitos: Se identificaron las necesidades y expectativas de los usuarios.

Se realizaron entrevistas o encuestas por medio de Google Forms para definir los

requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. Se obtuvo un documento de requerimientos funcionales y no funcionales

2. Diseño del sistema: Una vez concluida la fase anterior, se elaboró el diseño de la arquitectura y las interfaces iniciales para el sistema. Se crearon los diagramas de flujo, casos de uso, modelo entidad relación para la base de datos y las interfaces demo. Se elaboraron los diagramas de arquitectura, diseño de la base de datos y bocetos iniciales de las interfaces.
3. Desarrollo y codificación: Esta fase involucró la implementación del sistema con base en los requerimientos y los diseños obtenidos en las fases anteriores. Aquí se incluyó todo lo referente al backend, frontend y base de datos (el código fuente del sistema e interfaz de usuario).
4. Prueba y verificación. Se realizaron las pruebas correspondientes al sistema de integración y usabilidad para verificar que el sistema cumple con los requisitos y funciona de manera adecuada para obtener como resultado un sistema libre de errores.
5. Despliegue: En esta fase se incluye la configuración del entorno de producción y la puesta en marcha del sistema dentro de la plataforma del hosting.
6. Mantenimiento y soporte: Después de haber montado el sistema, se realiza el monitoreo periódico de este para identificar posibles problemas potenciales que serán corregidos de manera oportuna.

4.3.4 Manual de usuario

Como parte del desarrollo del sistema, se elaboró un manual de usuario con el objetivo de guiar a los usuarios finales en el uso correcto de cada funcionalidad. Este manual describe de forma detallada los pasos para acceder, registrarse, iniciar sesión, navegar por las distintas secciones y realizar las acciones disponibles en el sistema.

El manual completo se encuentra disponible en el **apéndice D** de este documento.

Capítulo 5. Diseño y desarrollo del sistema

El capítulo presenta el diseño y desarrollo del sistema, desde la arquitectura hasta la implementación del sistema que se encuentra disponible a través de la dirección web: <https://tutorconnect-uaeh.site>.

5.1 Modelos y arquitectura del sistema

Como se mencionó previamente, la construcción del sistema se fundamenta en una serie de modelos que representan la base estructural y funcional del mismo. Como resultado, se obtuvieron los siguientes modelos: Modelo entidad relación, diagramas de flujo, el mapa de navegación web y el diagrama de casos de uso para los actores del sistema.

5.1.1 Modelo entidad relación

A continuación, se presenta una descripción detallada del funcionamiento de cada una de las tablas.

Tabla usuarios: La tabla usuarios es la encargada de almacenar los datos personales básicos de todos los estudiantes dentro del sistema. Aquí se guarda información como la matrícula, foto de perfil, nombre completo, correo institucional, contraseña, carrera, semestre, teléfono, dirección y la fecha de registro del usuario.

Tabla tipo usuario: Esta tabla registra los tipos de usuario en el sistema (tutor o tutorado), esta sirve para poder identificar a cada uno de ellos y está configurada para disparar triggers que separarán a los tutores y tutorados en sus respectivas tablas según su registro previo.

Tabla tutor: La tabla tutor se encarga de registrar la matricula del estudiante que se ha registrado como tutor, además almacenara información adicional correspondiente a lo que puede ofrecer un tutor como experiencia, materias que domina y su disponibilidad para ofrecer tutorías.

Tabla tutorado: Es la encargada de almacenar la matrícula de los estudiantes que únicamente se han registrado como tutorados.

Tabla sesión: La tabla sesión es la se encargada de registrar una petición de tutoría entre el tutorado y el tutor. Almacena la matrícula del estudiante que ha solicitado la tutoría y la matrícula del tutor seleccionado. De igual manera guarda un título y descripción acerca del tema en el que necesita ayuda, la fecha, hora y duración de la sesión.

Tabla Materia: Almacena las diferentes materias que podrían dominar los tutores, se identifican con una clave primaria única y por el nombre de la materia.

Tablas formato, estado y evaluación: Estas tablas almacenan información extra acerca de las sesiones agendadas por los tutorados. La tabla formato se encarga de registrar si la petición de la sesión será de manera presencial o en línea, la tabla estado sirve para registrar el estado de una petición de tutoría (aceptada, rechazada o pendiente). Por otro lado, la tabla evaluación sirve para evaluar al tutor por medio de una puntuación y comentarios.

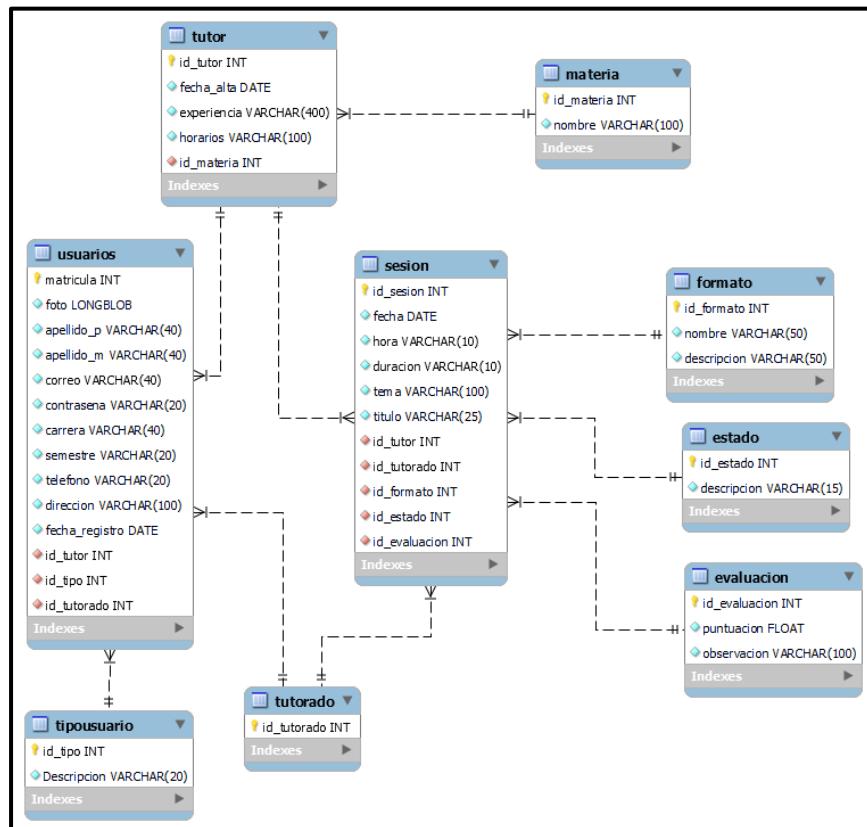


Figura 14. Estructura de la base de datos.

5.1.2 Diagrama de flujo

Un diagrama de flujo es una representación gráfica que permite describir y visualizar de forma secuencial los pasos, decisiones y procesos que componen un procedimiento o sistema. Su objetivo principal es facilitar la comprensión del funcionamiento de un sistema o proceso.

El diagrama de flujo que se muestra en la Figura 15 representa el funcionamiento general del sistema de tutorías académicas, mostrando el recorrido que realiza el usuario desde que accede por primera vez hasta que finaliza la evaluación de una sesión.

En este flujo, el usuario puede registrarse o iniciar sesión según corresponda, buscar un tutor, programar una sesión y esperar la confirmación del tutor. Si la sesión es aceptada, se lleva a cabo y posteriormente puede ser evaluada, concluyendo así el proceso dentro del sistema.

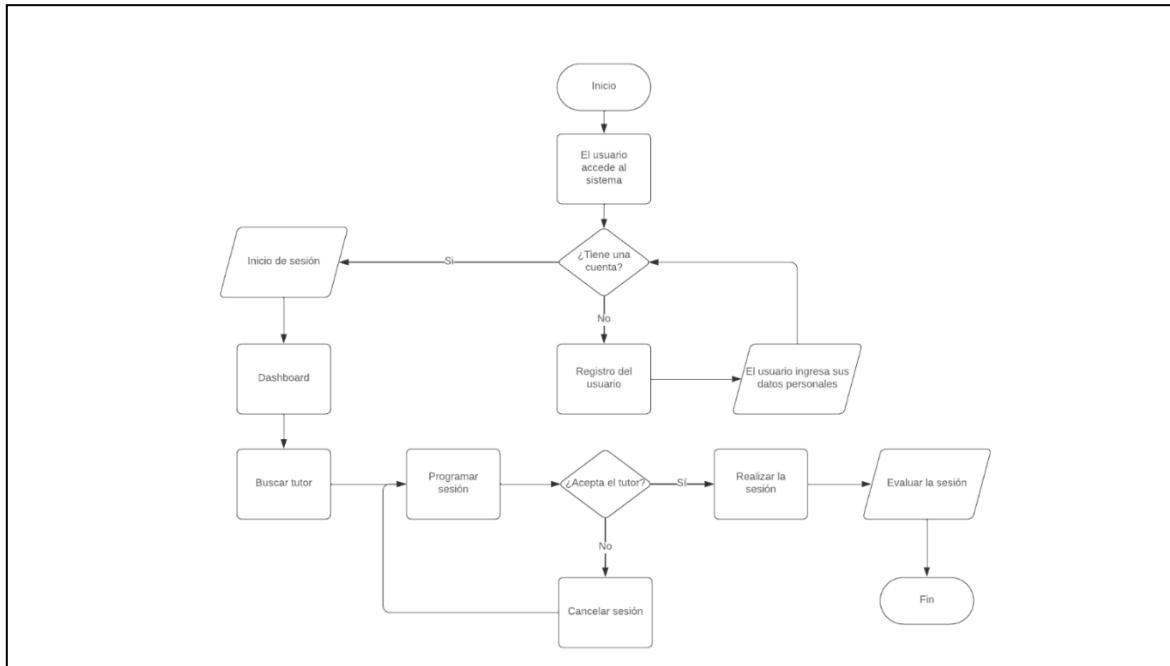


Figura 15. Diagrama de flujo del sistema.

5.1.3 Mapa Navegacional

El mapa navegacional es una representación gráfica que muestra la estructura jerárquica de las pantallas y secciones que componen el sistema. Su objetivo principal es facilitar la visualización de la organización interna de las interfaces y las rutas que puede seguir un usuario, permitiendo identificar de forma clara las relaciones entre los distintos módulos y opciones del sistema.

En la Figura 16 se observa que la pantalla principal del sistema da acceso a dos caminos iniciales: el inicio de sesión y el registro de nuevos usuarios. Tras iniciar sesión, el usuario puede acceder al dashboard, desde donde se encuentran disponibles distintas secciones: cuenta (con opciones para ver perfil, editar perfil y cerrar sesión), tutorías (con la opción de visualizar sus sesiones y evaluarlas posteriormente), tutores (donde se muestra un catálogo de tutores y opciones de contacto) y mensajes.

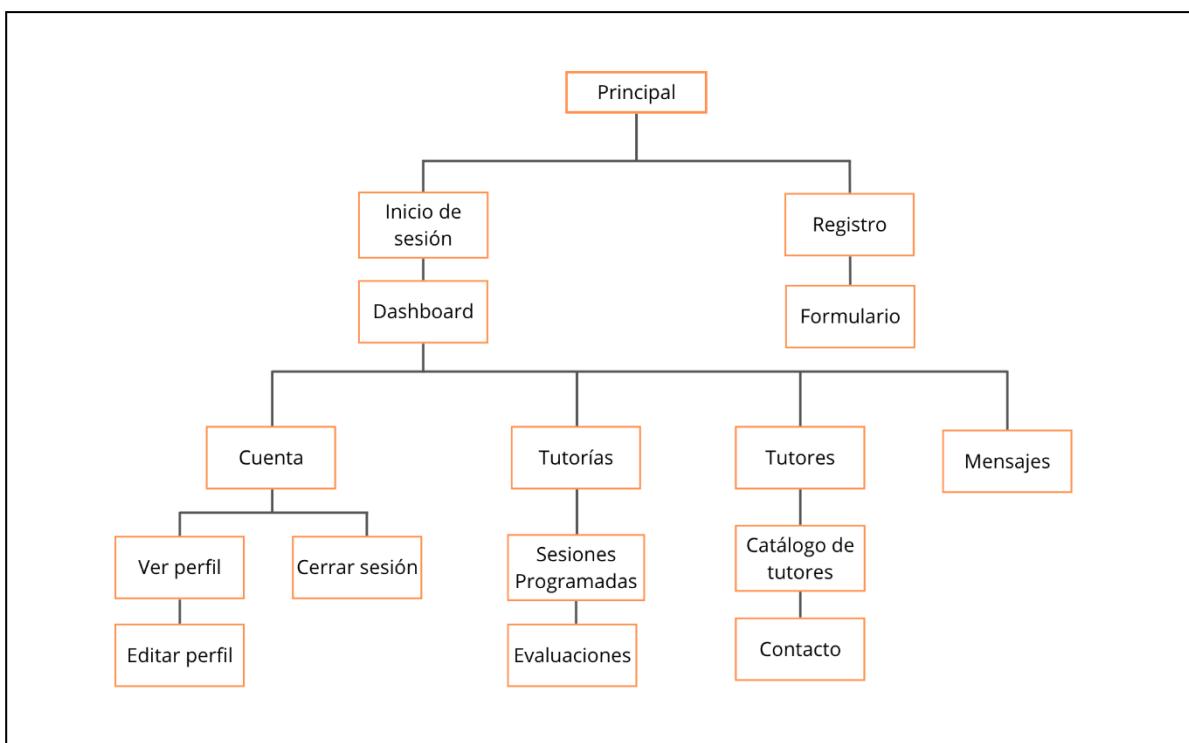


Figura 16. Mapa de navegación web del sistema.

5.1.4 Diagrama de casos de uso

Los diagramas de casos de uso forman parte del lenguaje de modelado y tienen como objetivo representar, de manera gráfica, las distintas interacciones que los usuarios o actores pueden realizar con el sistema.

El diagrama de casos de uso representa a dos actores principales: el **tutorado** y el **tutor**, que pueden verse en la Figura 17, e interactúan con el sistema mediante diferentes funcionalidades. Ambos comparten casos de uso generales como registrarse, iniciar sesión, ver y gestionar su perfil.

El tutorado cuenta además con casos específicos, como buscar tutores, solicitar sesiones y evaluar al tutor tras cada encuentro. Por su parte, el tutor puede consultar las solicitudes recibidas y decidir si aceptarlas o rechazarlas.

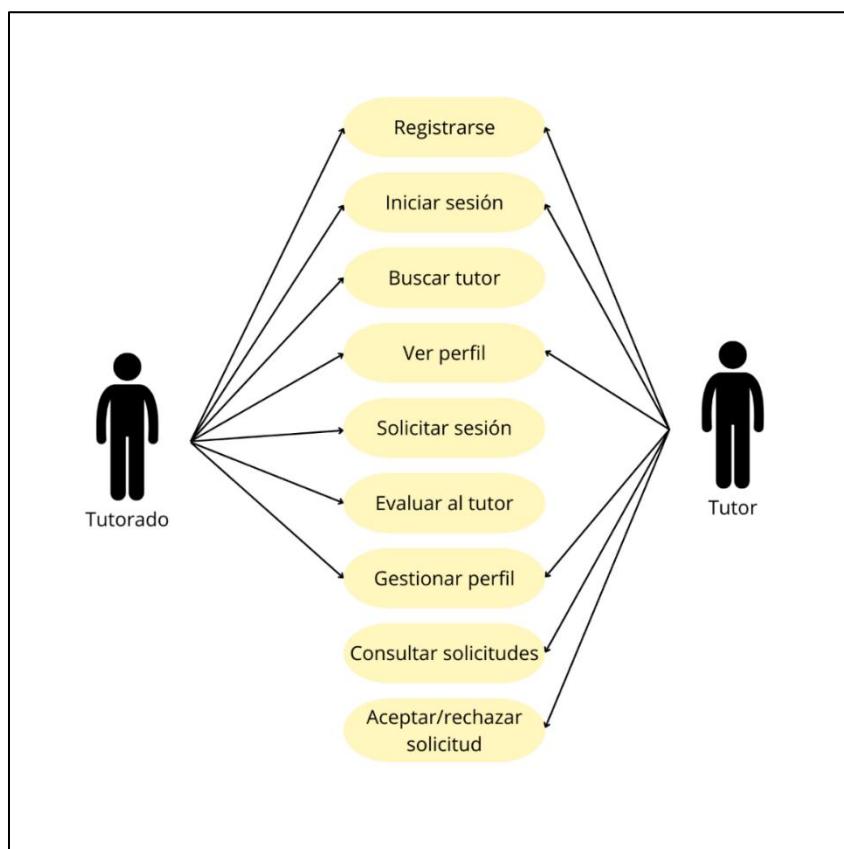


Figura 17. Diagrama de casos de uso del sistema.

5.2 Módulos del sistema

A continuación, se presentan las pantallas del sistema desarrollado, las cuales permiten visualizar el funcionamiento de cada módulo implementado. Estas interfaces fueron diseñadas con el objetivo de ofrecer una experiencia de usuario clara e intuitiva y los códigos que permitieron su creación se presentan en el *apéndice C*. Las imágenes del sistema muestran desde la pantalla de inicio hasta las funcionalidades específicas como el registro, inicio de sesión y demás secciones que conforman la herramienta construida.

5.2.1 Módulo principal

La Figura 18 corresponde a la página de inicio del sistema TutorConnect, diseñado para conectar estudiantes con otros estudiantes que ofrecen servicios de tutorías, en el encabezado superior encontramos del lado izquierdo el escudo de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y del lado superior derecho se encuentran dos botones principales para registrarse o iniciar sesión. En la zona central se muestra un mensaje de bienvenida y un para el registro de usuarios.

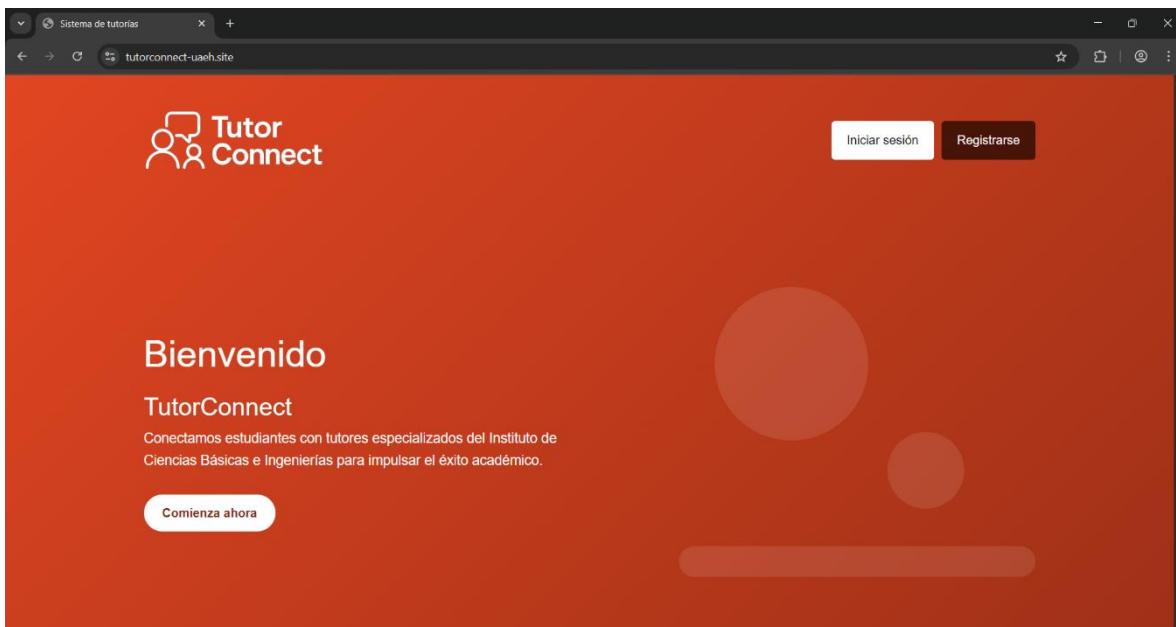


Figura 18. Página principal.

La Figura 19 representa la pantalla principal al deslizar hacia abajo, en ella se muestran tres de las principales características que ofrecerá el sistema. En la parte de abajo aparece un mensaje promocional del sistema, seguido de un botón para el registro del usuario y una imagen alusiva al Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería.

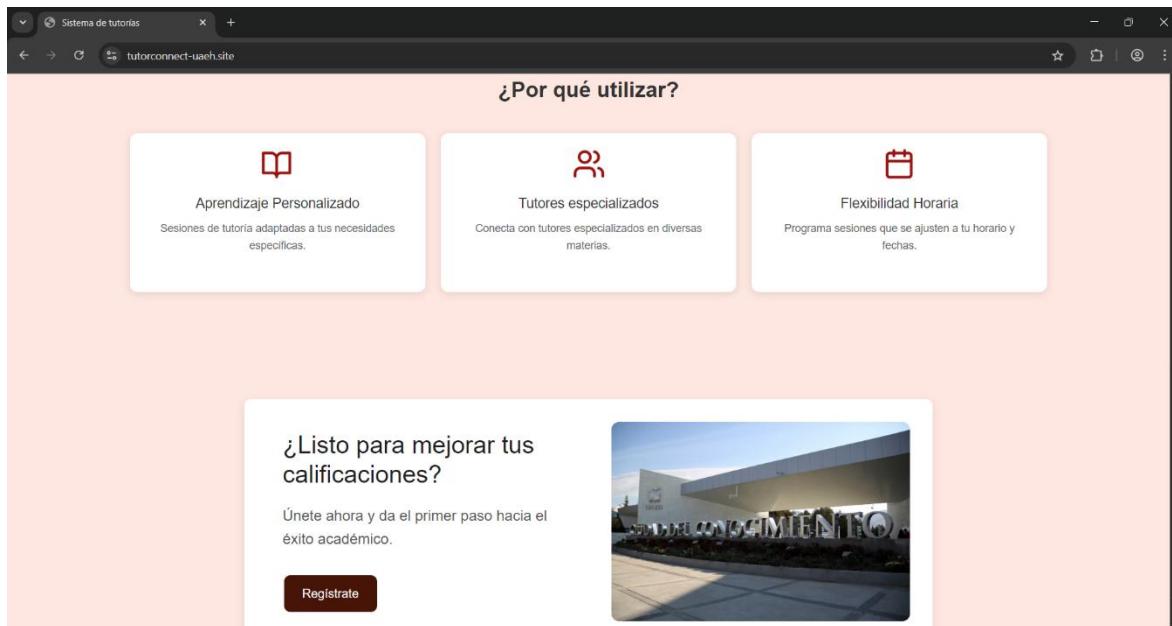


Figura 19. Segunda pantalla principal.

5.2.2 Módulo de registro de usuarios

La Figura 20 representa la interfaz de registro que se muestra al momento de interactuar con cualquiera de los tres botones de registro disponibles en la pantalla principal. Esta interfaz actúa como un intermediario entre el usuario y la base de datos para crear nuevos registros.

La captura de pantalla muestra una forma de "Registro de Usuario" en un navegador web. El formulario incluye campos para cargar una "Foto de Perfil" (con un placeholder de una persona en un círculo), "Nombre" y "Apellido Paterno", "Apellido Materno" y "Matrícula", "Correo Electrónico" y "Contraseña", "Carrera" (que es obligatoria y tiene un placeholder "Selecciona una carrera") y "Semestre" (que es obligatoria y tiene un placeholder "Selecciona un semestre"), "Teléfono" y "Dirección", y "Tipo de Usuario" (que es obligatoria y tiene un placeholder "Selecciona un tipo de usuario"). Hay un botón azul "Enviar" en el pie de la forma.

Figura 20. Pantalla de registro.

5.2.3 Módulo de inicio de sesión

La Figura 21 pertenece a la interfaz de inicio de sesión que se muestra al momento de interactuar con el botón de iniciar sesión que se encuentra en la pantalla principal, su función es establecer conexión a la base de datos y hacer la verificación de las credenciales ingresadas por el usuario.

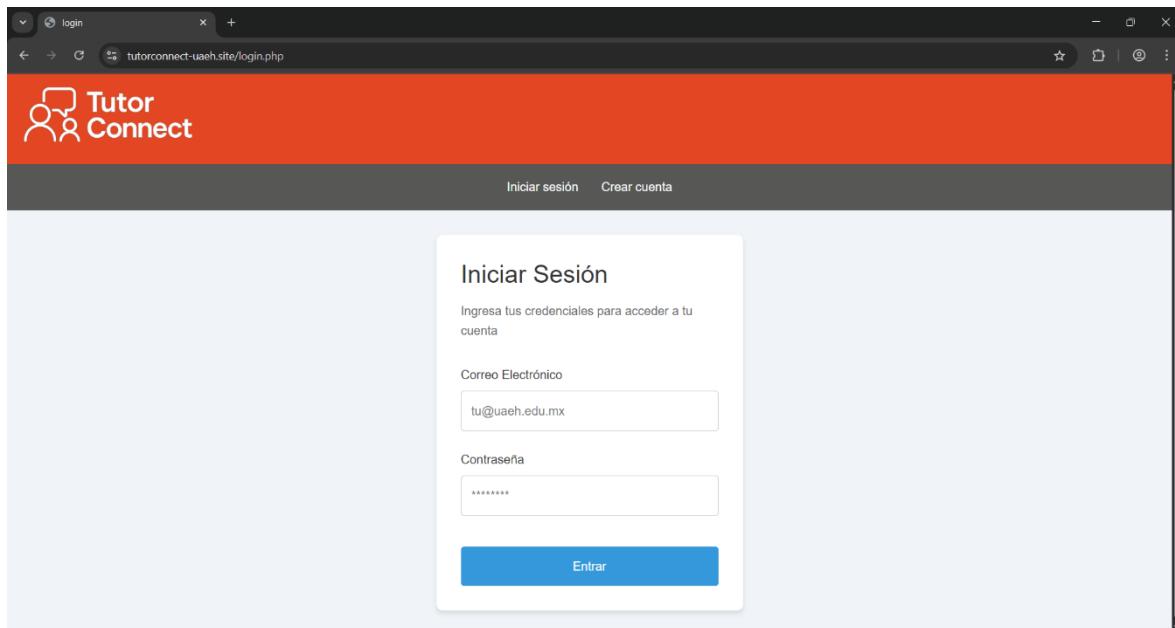


Figura 21. Módulo de inicio de sesión.

5.2.4 Modulo del dashboard principal

La Figura 22 muestra la representación del dashboard principal del sistema, una vez el usuario haya ingresado credenciales válidas y existentes en los registros, el usuario podrá acceder a su dashboard, dentro de él, accederá a diferentes opciones. En primer lugar, en la parte superior derecha aparecerá su información básica como su foto de perfil, nombre completo y su rol. En la parte superior derecha se encuentran dos botones, el primero le permitirá dirigirse a su perfil y el otro cerrar su sesión. La siguiente sección le permite al usuario visualizar sus tutorías, ver el catálogo de materias, el catálogo de tutores y sus mensajes. Por último, en la parte de abajo se muestran sus próximas tutorías agendadas.

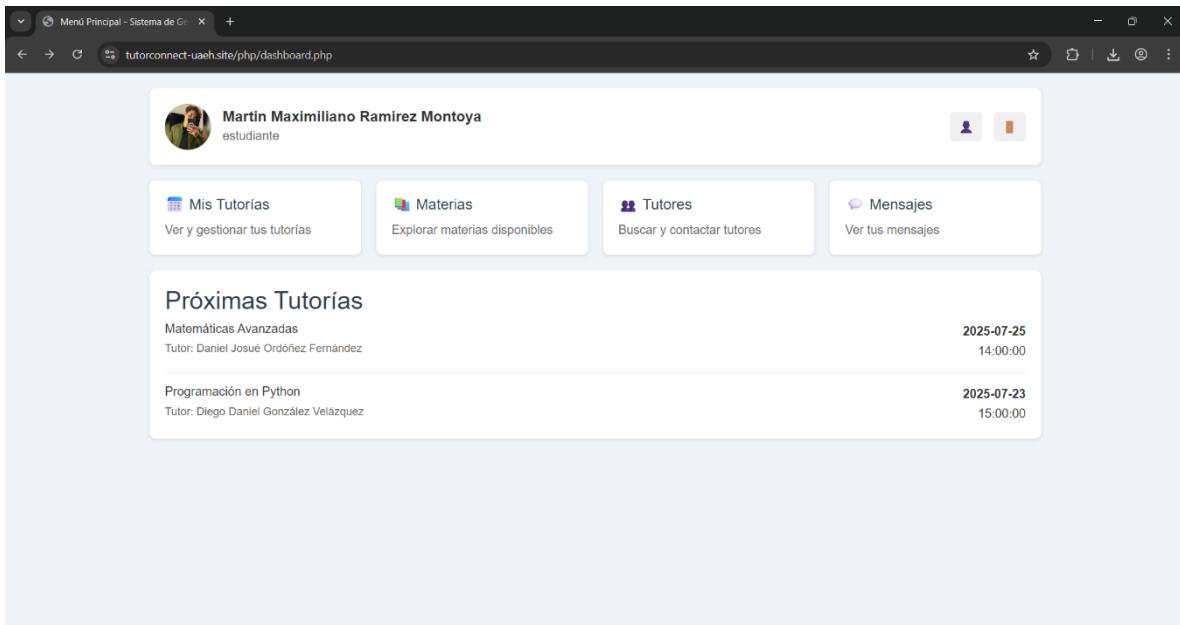


Figura 22. Dashboard principal.

5.2.5 Módulo de perfil de usuario

En la Figura 23 se muestra la interfaz correspondiente al módulo de perfil de usuario. Esta interfaz establece conexión con la base de datos y recupera toda la información del usuario para poder ser mostrada dentro de la interfaz. Al final de la tarjeta de perfil aparecen dos botones, el primero tiene la función de poder acceder a editar su información si el usuario así lo desea. El segundo botón le permite al usuario regresar al Dashboard.

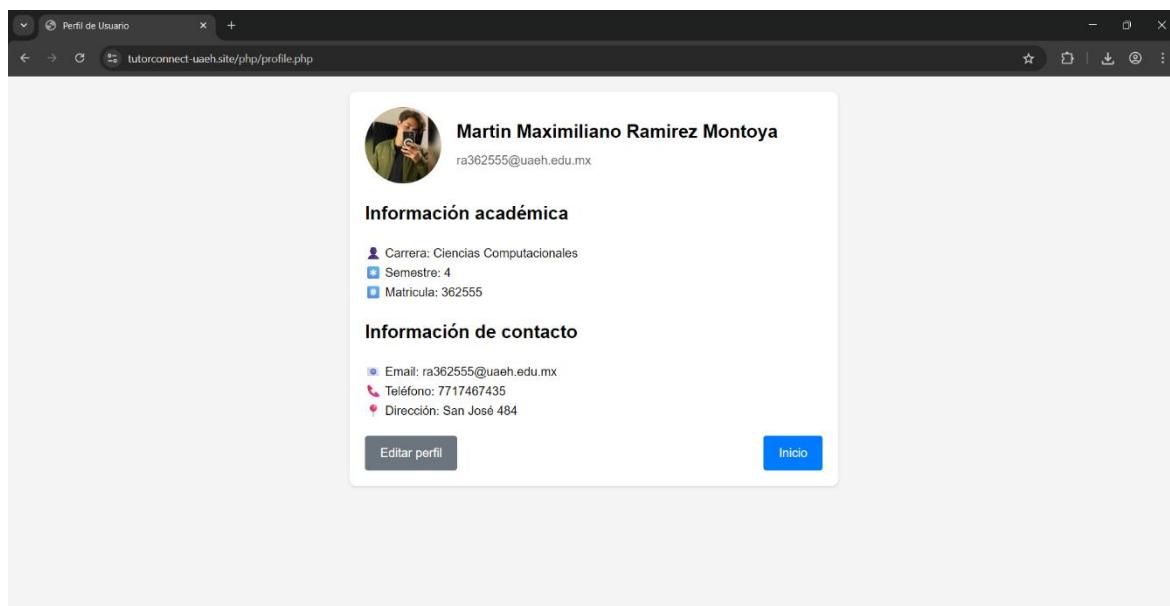


Figura 23. Módulo de perfil de usuario.

5.2.6 Módulo de edición de perfil

La Figura 24 representa la interfaz que permite al usuario hacer cambios a su perfil. En esta interfaz el usuario puede cambiar su información personal y académica, el botón enviar se encarga de hacer la operación de actualizar los valores actuales registrados en la base de datos.

Nombre:	Apellido Paterno:
Martin Maximiliano	Ramirez
Apellido Materno:	Matrícula:
Montoya	362555
Correo Electrónico:	Contraseña:
ra362555@uah.edu.mx
Carrera:	Semestre:
"Cienencias Computacionales"	4
Teléfono:	Dirección:
7717467435	San José 484

Figura 24. Módulo de edición de perfil.

5.2.7 Módulo para visualizar tutorías

La Figura 25 representa a la pantalla de visualización de tutorías para los tutorados, esta interfaz muestra los registros de sesiones de tutorías programadas por el usuario y el tutor, en ella se encuentra información básica acerca de la sesión, como el nombre, la fecha, el tutor asignado y el estado de la tutoría.

Por otro lado, la Figura 26 representa la pantalla de visualización de tutorías para los tutores. Esta interfaz está encargada de mostrar al usuario que tiene el rol de tutor, mostrarle todas sus solicitudes de tutorías solicitadas por los estudiantes. Su funcionalidad principal es establecer conexión a la base de datos y hacer una consulta para poder mostrar la información del usuario que la solicita, así como detalles de la fecha y hora solicitadas

para la sesión, duración y el tema a tratar. Cuenta con dos botones cuya función es cambiar el estatus de la tutoría.

The screenshot shows a web browser window titled "Visualizador de Tutorías". The main content area is titled "Mis Tutorías" (My Tutorials). It displays four separate tutorial requests in cards:

- Ayuda con una tarea**
Fecha solicitada: 2025-04-17
Hora: 15:17:00
Duración: 60 minutos
Tutor: José Carlos Morales Rojas
Estado: Completada
Ya evaluada
- Diseño Arquitectónico**
Fecha solicitada: 2025-05-15
Hora: 08:00:00
Duración: 30 minutos
Tutor: Diego Daniel González Velázquez
Estado: Completada
- Matemáticas Avanzadas**
Fecha solicitada: 2025-07-25
Hora: 14:00:00
Duración: 60 minutos
Tutor: Daniel Josué Ordóñez Fernández
Estado: Aceptada
- Programación en Python**
Fecha solicitada: 2025-07-23
Hora: 15:00:00
Duración: 60 minutos
Tutor: Diego Daniel González Velázquez
Estado: Aceptada

Each card has a blue "Evaluar" button at the bottom.

Figura 25. Módulo de visualización de tutoría.

The screenshot shows a web browser window titled "Solicitudes de Tutorías". The main content area is titled "Solicitudes de Tutorías" (Tutorial Requests). It displays one request in a card:

Bases de datos

Estudiante: Martín Maximiliano Ramírez Montoya
Fecha solicitada: 2025-07-24
Hora: 13:00:00
Duración: 60 minutos
Estado: Pendiente
Tema específico: Hola necesito ayuda con un tema de normalización de bases de datos.

Buttons: Aceptar (Accept) and Rechazar (Reject)

Figura 26. Módulo de visualización de tutorías para tutores.

5.2.8 Módulo de catálogo de tutores

La Figura 27 muestra la pantalla para el catálogo de tutores, esta interfaz muestra a los tutores registrados en el sistema, la intención de esta es mostrar los perfiles de cada uno de los tutores, empezando por su foto de perfil, su nombre, una descripción de lo que ofrecen y sus materias en las que son hábiles. De igual manera la interfaz cuenta con una barra de búsqueda para que el usuario pueda filtrar tutores según sus necesidades.

The screenshot shows a web browser window titled 'Catálogo de Tutores'. At the top, there is a search bar with the placeholder 'Buscar por materia o palabra clave...'. Below the search bar, there are four tutor profiles, each consisting of a small profile picture, the tutor's name, a brief description, and a list of subjects they are proficient in. The profiles are as follows:

- Daniel Josué Ordóñez Fernández**: Solidos conocimientos en el diseño, implementación y administración de bases de datos, enseñanza...
Materias: Bases de datos, Estructura de datos, Diseño de bases de datos
- Diego Daniel González Velázquez**: Manejo de herramientas de diseño como autoCAD, Revit y malla. Amplio conocimiento en el diseño arq...
Materias: Diseño arquitectónico, Fundamentos del diseño
- Jesús Lugo Cruz**: Conocimientos en programación y desarrollo web
Materias: Programación, desarrollo web, JavaScript
- José Carlos Morales Rojas**: Estudiante de biología con dominio en temas como biología celular, genética, ecología y evolución...
Materias: Biología, Ecología, Genética

Figura 27. Módulo de catálogo de tutores.

5.2.9 Módulo de perfil de tutores

La Figura 28 muestra la información del tutor al que se haya seleccionado en la pantalla anterior. Aquí se ofrece una visión más completa del tutor ya que se muestra toda su información personal, académica e información relacionada a lo que puede ofrecer para orientar a los estudiantes. De igual manera hay un botón que permite el contacto con el tutor.

The screenshot shows a web browser window titled 'Perfil del Tutor'. The URL is 'tutorconnect-ueah.site/php/tutor_info.php?matricula=362558'. The profile page displays the following information:

- Nombre:** Diego Daniel González Velázquez
- Correo electrónico:** diego@gmail.com
- Información Académica:**
 - Carrera: Arquitectura
 - Semestre: 8
 - Matrícula: 362558
- Descripción:** Manejo de herramientas de diseño como autoCAD, Revit y malla. Amplio conocimiento en el diseño arquitectónico, diseño de interiores y visualización de espacios.
- Materias:**
 - Diseño arquitectónico
 - Fundamentos del diseño
- Horario:**
 - Jueves 15:00 - 17:00 hrs
 - Viernes 13:00 - 15:00 hrs
- Puntuación:** ★★★★☆ 0
- Botón:** Contactar a Diego Daniel

Figura 28. Módulo de visualización de perfil tutores.

5.2.10 Módulo para solicitar una tutoría

Una vez de haber encontrado el tutor de la elección del estudiante, podrá solicitar una tutoría mediante esta interfaz como se observa en la Figura 29. Su función principal es recopilar la información del estudiante solicitante, así como la información para llevar a cabo la sesión. En ella se recopila información como el nombre del estudiante, nombre del tutor, fecha, hora, duración, materia relacionada con la sesión a realizarse, y una breve descripción acerca del tema en el que el tutorado necesita ayuda.

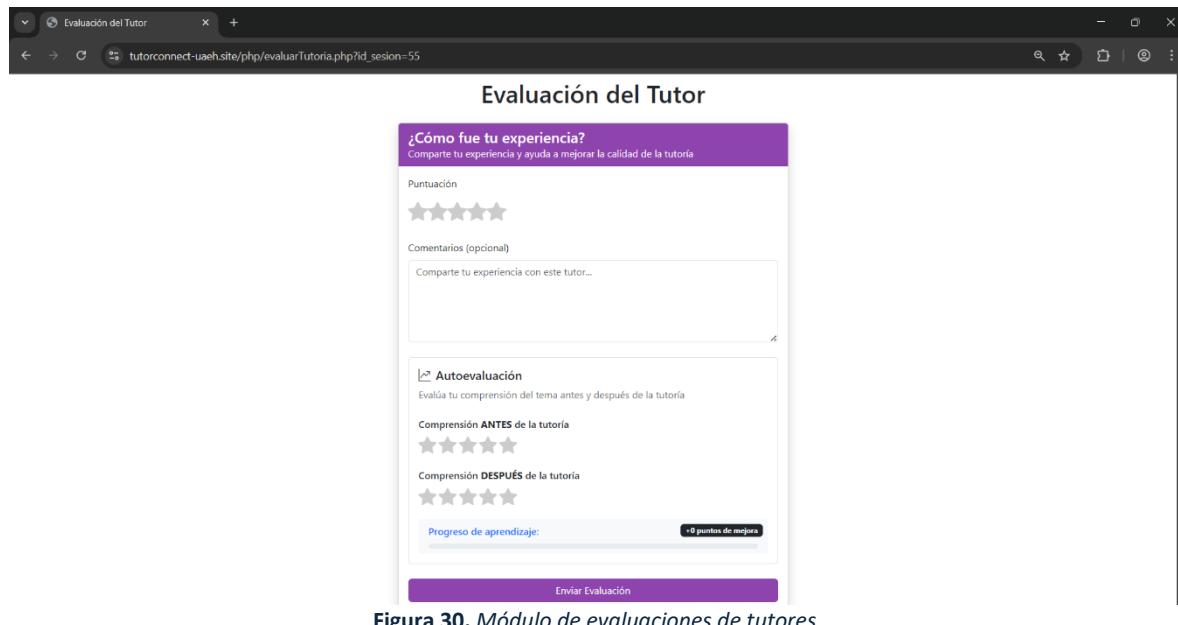
The screenshot shows a web browser window titled 'Solicitar Tutoría'. The URL is 'tutorconnect-ueah.site/php/solicitar_tutoria.php?matricula=493377'. The form fields are as follows:

- Nombre completo:** Martín Maximiliano Ramírez Montoya 362555
- Correo electrónico:** ra362555@ueah.edu.mx
- Solicitar tutoría a:** Jesús Lugo Cruz 493377
- Matrícula del tutor:** 493377
- Fecha preferida:** dd/mm/aaaa
- Hora preferida:** hh:mm
- Duración (en minutos):** 60
- Materia:** Añade el nombre de la materia relacionada
- Tema específico:** Describe brevemente el tema que quieras tratar en la tutoría
- Botón:** Solicitar Tutoría

Figura 29. Módulo para solicitud de tutoría.

5.2.11 Módulo para evaluación de tutorías

Una vez finalizada una sesión de tutoría, el estudiante podrá evaluarla mediante un sistema de puntuación de una a cinco estrellas, donde una estrella representa una experiencia “muy mala”, dos “mala”, tres “regular”, cuatro “buena” y cinco “excelente”. Además, tendrá la opción de agregar comentarios adicionales para brindar retroalimentación más detallada sobre la sesión como se aprecia en la Figura 30.



La figura muestra una captura de pantalla de un navegador web con una interfaz de evaluación de tutorías. La barra superior muestra la URL "tutorconnect-uaeh.site/php/evaluarTutoria.php?id_sesion=55". El título de la página es "Evaluación del Tutor". Se pregunta "¿Cómo fue tu experiencia?" y se invita a "Comparte tu experiencia y ayuda a mejorar la calidad de la tutoría". Una sección titulada "Puntuación" muestra una calificación de 5 estrellas. Hay un campo para "Comentarios (opcional)" con la instrucción "Comparte tu experiencia con este tutor...". Una sección titulada "Autoevaluación" evalúa la comprensión antes y después de la tutoría. La "Comprensión ANTES de la tutoría" tiene una calificación de 5 estrellas, y la "Comprensión DESPUÉS de la tutoría" tiene una calificación de 4 estrellas. Una barra de progreso indica "Progreso de aprendizaje" con "10 puntos de mejora". En el pie de página hay un botón "Enviar Evaluación".

Figura 30. Módulo de evaluaciones de tutores.

5.2.12 Módulo de opiniones sobre los tutores

Las evaluaciones son un componente esencial del sistema, ya que permiten a los usuarios compartir su experiencia tras cada sesión programada con un tutor. Por esta razón, en el perfil de cada tutor se muestra un promedio de las calificaciones que ha recibido (ver Figura 31), lo cual brinda a otros usuarios una referencia confiable sobre la calidad de su desempeño y facilita la toma de decisiones al momento de elegir a un tutor.

The screenshot shows a web browser window titled 'Evaluación de Tutor'. The URL is 'tutorconnect-uaeh.site/php/info_punt.php?matricula=362558'. The main title is 'Evaluaciones del Tutor'. There are two review cards.

Review 1:

- Puntuación:** ★★★★☆ (4 de 5)
- Comentario:**
Martin Maximiliano El tutor demostró un excelente dominio del tema y fue muy paciente al explicar conceptos complejos. Sus materiales de apoyo fueron muy útiles y siempre estuvo disponible para resolver dudas.

Evaluación realizada el 20 de julio de 2025

Review 2:

- Puntuación:** ★★★★★ (5 de 5)
- Comentario:**
Deyanira Excelente experiencia de aprendizaje, el tutor demostró su apoyo en todo momento y pude comprender de una mejor manera la teoría arquitectónica (:

Evaluación realizada el 20 de julio de 2025

Figura 31. Módulo de opiniones a tutores.

5.2.13 Módulo de rendimiento de estudiantes

El módulo de rendimiento presenta un resumen estadístico del desempeño de los tutores como se aprecia en la Figura 32. En este apartado se muestra la calificación promedio obtenida por cada tutor, así como estadísticas relacionadas con las sesiones que ha impartido y las opiniones emitidas por los estudiantes que recibieron su apoyo.

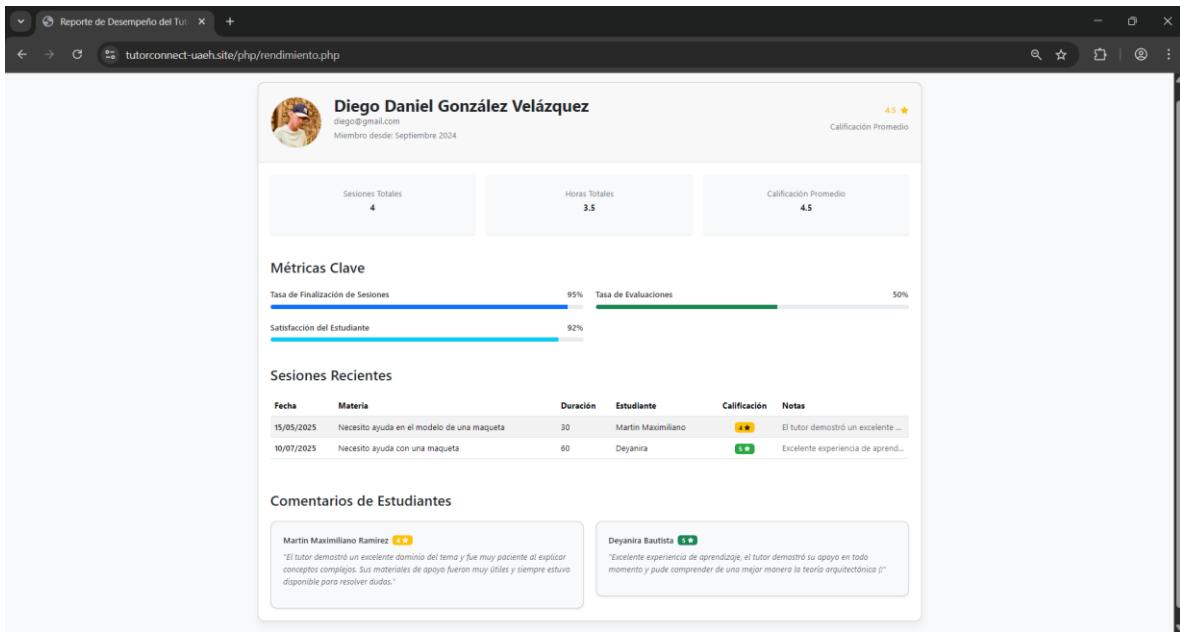


Figura 32. Módulo de rendimiento de tutores.

5.3 Despliegue del sistema

El despliegue del sistema TutorConnect se realizó en un servidor web proporcionado por Hostinger, un servicio de hosting confiable y accesible que permite alojar aplicaciones web con buen rendimiento y disponibilidad.

Para el despliegue se consideraron aspectos importantes como la configuración del servidor, la seguridad, y la optimización para un acceso fluido por parte de los usuarios. El backend y frontend se publicaron en el dominio <https://tutorconnect-uaeh.site>, lo que facilita el acceso a la plataforma desde cualquier dispositivo con conexión a internet.

5.3.1 Configuración del servidor

Primero, se seleccionó uno de los tres planes de hosting ofrecidos por Hostinger, procediendo posteriormente al pago del servicio junto con la contratación del nombre de dominio deseado. Una vez completados estos pasos, fue posible asignar la dirección web del sitio y definir el dominio que utilizaría la plataforma.

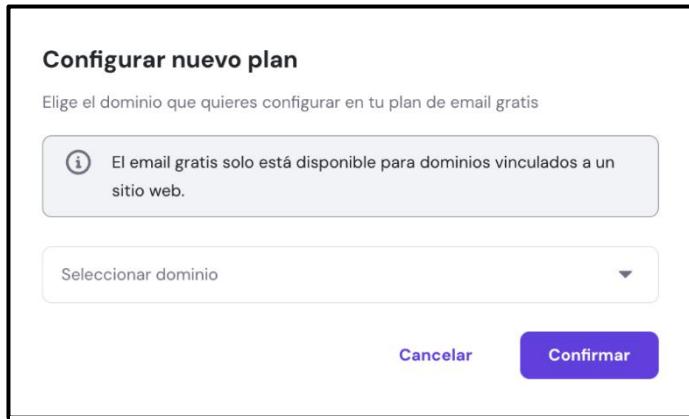


Figura 33: Configuración del servidor en Hostinger.com.

5.3.2 Configuración de la base de datos

Una vez creado el dominio, se procedió a configurar la base de datos. Hostinger ofrece una interfaz intuitiva para este propósito; primero, se creó el nombre de la base, el nombre de usuario y una contraseña que posteriormente será colocado en el archivo de conexión de php, después se accedió a phpMyAdmin desde el panel de control y se importó el script SQL que previamente había sido creado en MySQL Workbench.

+ Crear nueva base de datos MySQL y usuario de base de datos			
Nombre de la base de datos MySQL	<input type="text" value="u961512486_"/>	Nombre de la base de datos	<input type="text"/>
Nombre de usuario MySQL	<input type="text" value="u961512486_"/>	Nombre de usuario	<input type="text"/>
Contraseña *	<input type="password" value=""/>	Contraseña	<input type="password"/>
<button type="button">✓ Crear</button>			

Figura 34: Panel de control del sitio en Hostinger.com.

Importando en la base de datos "u961512486_tutorias"

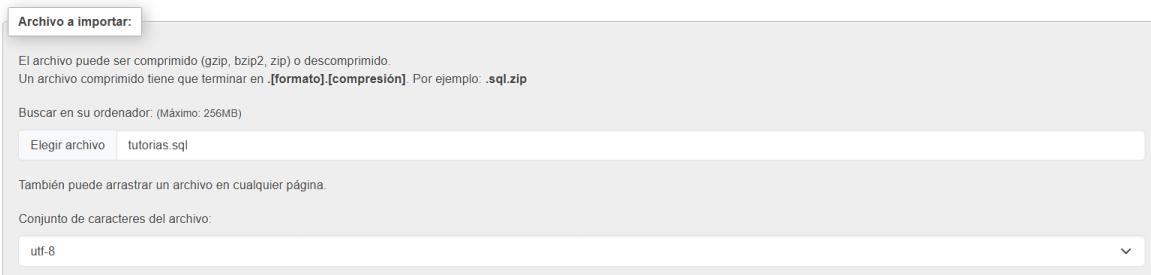


Figura 35: Importación de la base de datos.

5.3.3 Subida de archivos

Con la base de datos en funcionamiento, se procedió a subir todos los archivos correspondientes al sistema. Para ello, nuevamente desde el panel de control de Hostinger, se accedió al administrador de archivos y se cargaron los scripts y carpetas arrastrándolos directamente a la plataforma.

A screenshot of the Hostinger Control Panel. At the top, it shows 'Panel' and the site 'tutorconnect-uaeh.site' with a lock icon, created on '2025-04-03'. Below this are four main service status cards: 'Dominio Activo', 'Hosting Activo', 'Email gratuito Configuración pendiente', and 'Copias de seguridad Semanal'. In the center, there are four buttons: 'Información de PageSpeed' (score 100), 'Administrador de archivos', 'Bases de datos', and 'Autoinstalador'. To the right, there are two buttons: 'Sin vista previa de caché' and 'Borrar caché'. At the bottom, there's a 'Consejos para mejorar' section and a purple button 'Preguntar a Kodee'.

Figura 36: Panel de control de Hostinger.

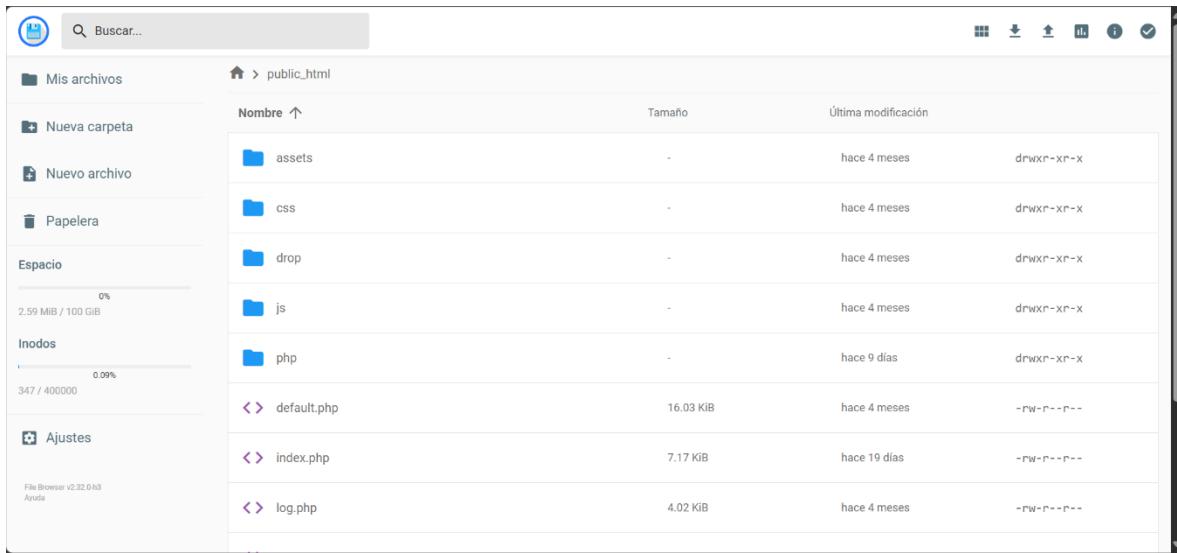


Figura 37: Administrador de archivos de Hostinger.

Capítulo 6. Resultados

Una vez completada la fase de despliegue y puesta en funcionamiento del sistema de gestión de tutorías entre pares académicos del Instituto de Ciencias Básicas, se llevó a cabo un proceso de evaluación en línea dirigido a los estudiantes que forman parte de dicha institución. Esta evaluación tuvo como objetivo recopilar sus opiniones y percepciones sobre el funcionamiento del sistema, su facilidad de uso y utilidad. La retroalimentación obtenida constituye una fuente valiosa para analizar la aceptación del sistema y detectar posibles áreas de mejora.

6.1 Método de evaluación

Para llevar a cabo la evaluación del sistema, se diseñó un cuestionario adaptado del instrumento propuesto por Vilca (2015), el cual fue aplicado a un grupo de quince estudiantes del Instituto. Con el fin de facilitar el acceso y la recolección de datos, el cuestionario fue habilitado a través de una URL utilizando la plataforma Google Forms, como se muestra en la Figura 38. El cuestionario puede ser consultado en el *apéndice E*.

Evaluación de software - Sistema de gestión de tutorías entre pares académicos

Buen día, por favor dedique unos minutos de su tiempo para llenar el siguiente cuestionario.

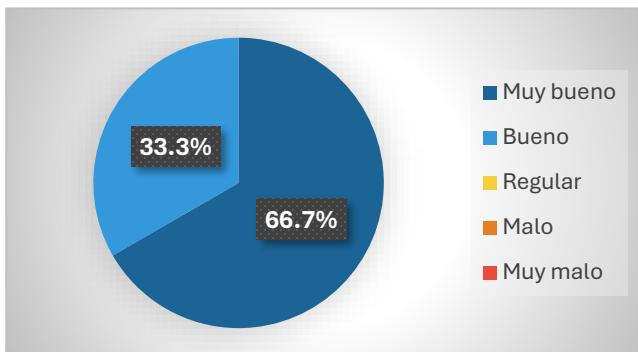
* Indica que la pregunta es obligatoria

Figura 38. Formulario para evaluación.

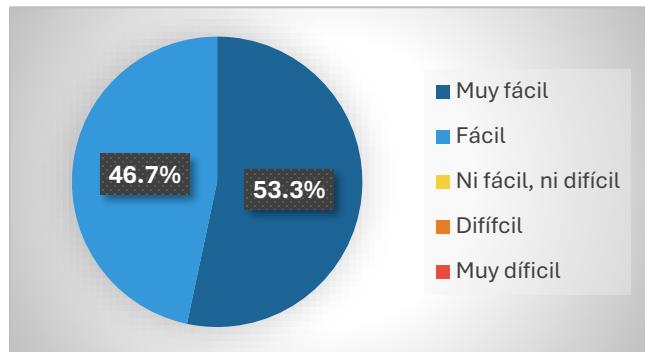
6.2 Resultados de encuestas aplicadas

Los resultados de las encuestas arrojaron los siguientes resultados:

¿El sistema propuesto le parece?



¿Considera usted que usar el sistema es?



Respuesta Personas Porcentaje

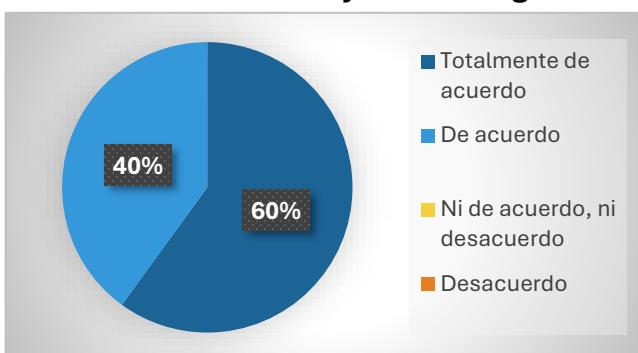
Respuesta	Personas	Porcentaje
Muy bueno	10	66.70%
Bueno	5	43.30%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
Muy malo	0	0%

Respuesta Personas Porcentaje

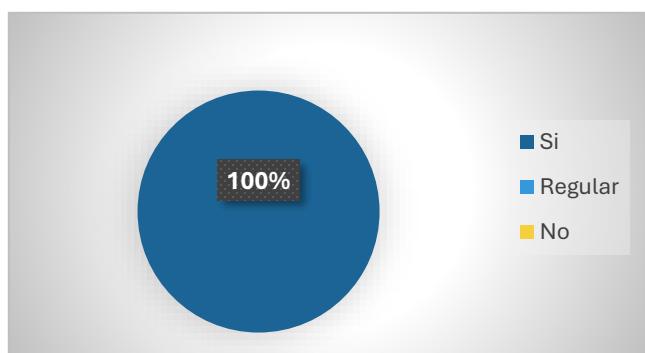
Respuesta	Personas	Porcentaje
Muy fácil	7	53.30%
Fácil	8	46.70%
Ni fácil, ni difícil	0	0%
Difícil	0	0%
Muy difícil	0	0%

Figura 39. Preguntas 1 y 2 encuesta de validación.

¿La organización de pantallas y menús del sistema es clara y fácil de seguir?



¿Cree que el sistema es confiable?



Respuesta Personas Porcentaje

Respuesta	Personas	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	9	60%
De acuerdo	6	40%
Ni de acuerdo, ni d.	0	0%
Desacuerdo	0	0%
Totalmente desacuerdo	0	0%

Respuesta Personas Porcentaje

Respuesta	Personas	Porcentaje
Si	15	100%
Regular	0	0%
No	0	0%

Figura 41. Preguntas 3 y 4 encuesta de validación (Elaboración propia)

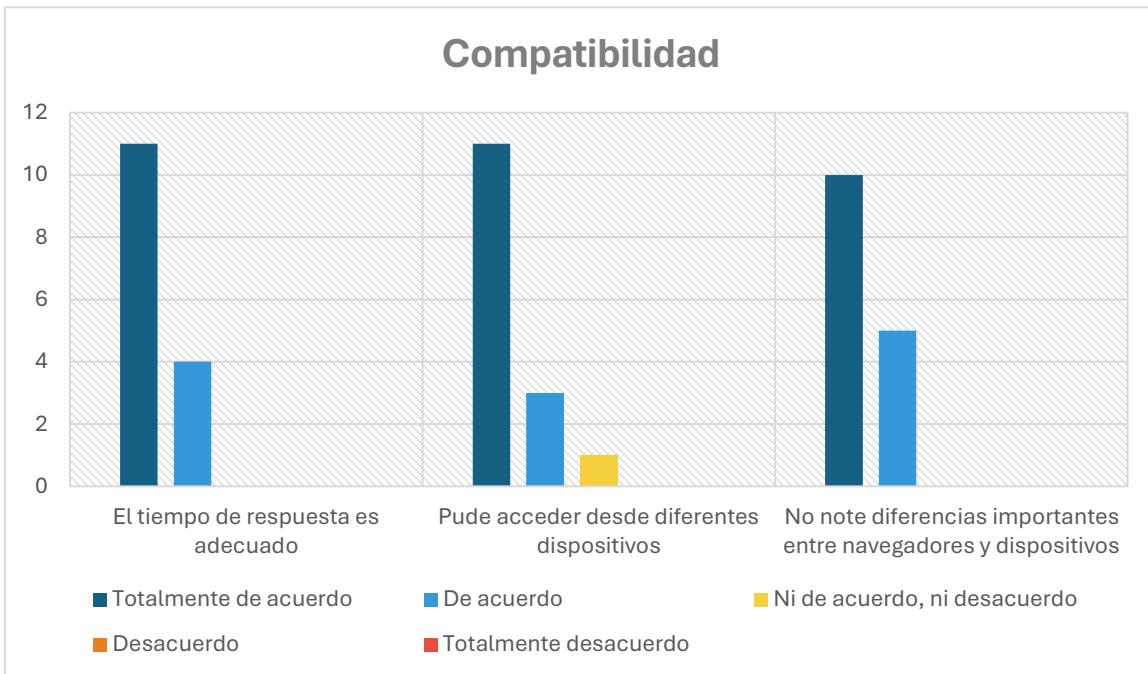
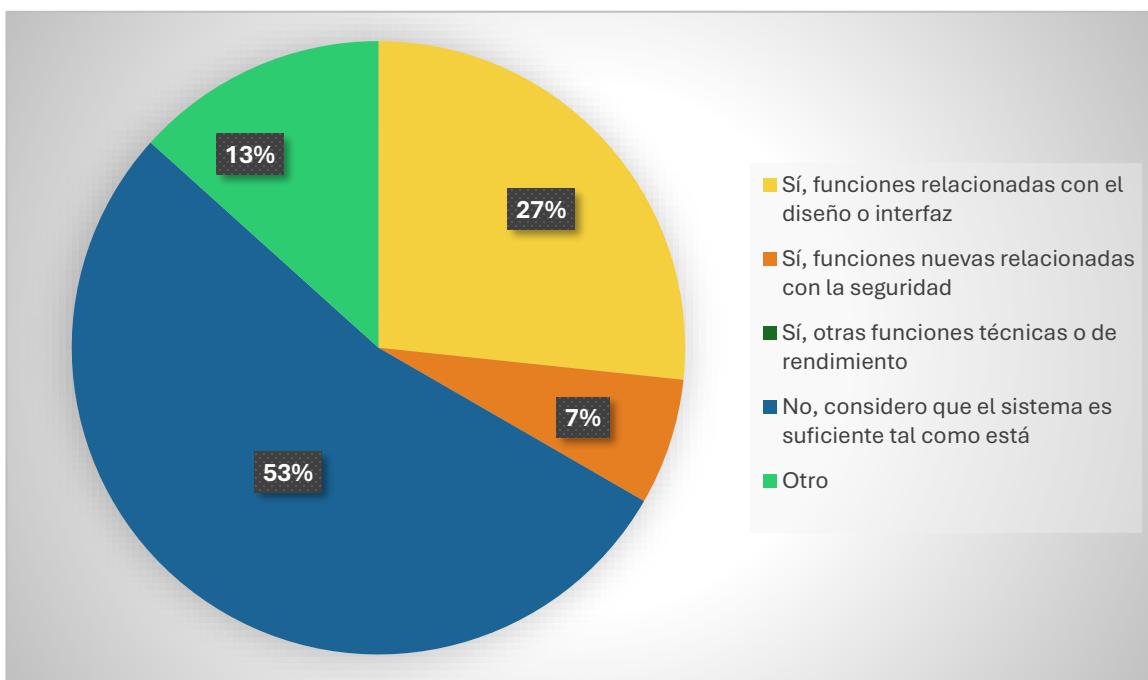


Figura 41. Pregunta 5 encuesta de validación (Elaboración propia)

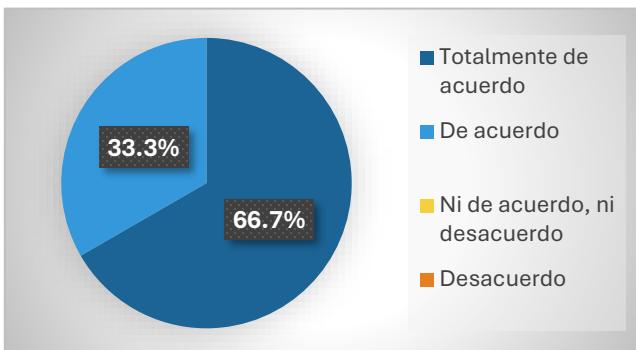
¿Hay alguna funcionalidad o característica adicional que le gustaría que se incluyera en el sistema?



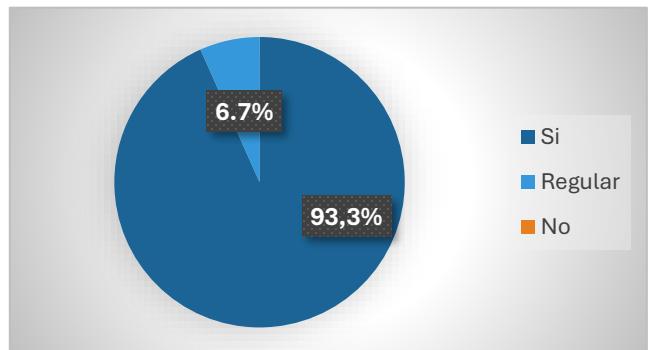
Respuesta	Personas	Porcentaje
Sí, funciones relacionadas al diseño o la interfaz	4	27%
Sí, funciones nuevas relacionadas con la seguridad	1	7%
Sí, otras funciones técnicas o de rendimiento	0	0%
No, el sistema es suficiente tal como está	8	53%
Otro:	2	13%

Figura 42. Preguntas 6 encuesta de validación.

¿El proceso de registro o actualización de perfil me resultó fácil de realizar?



¿La información de los tutores es suficiente?

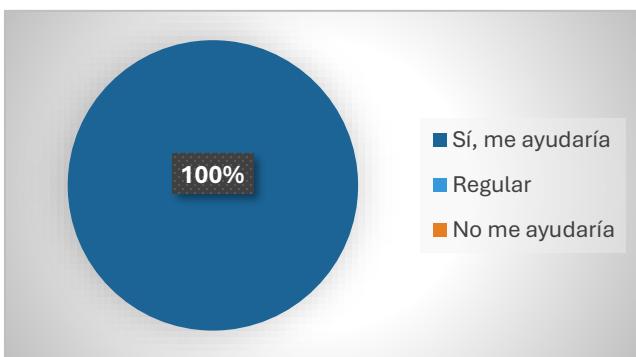


Respuesta	Personas	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	10	66.7%
De acuerdo	5	33.3%
Ni de acuerdo, ni d.	0	0%
Desacuerdo	0	0%
Totalmente desacuerdo	0	0%

Respuesta	Personas	Porcentaje
Si	14	93.3%
Regular	1	6.7%
No	0	0%

Figura 43. Preguntas 7 y 8 encuesta de validación.

¿Cree usted que el sistema le ayude a encontrar algún tutor que le apoye con sus dudas?



Respuesta	Personas	Porcentaje
Sí, realmente me ayudaría	15	100%
Regular	0	0%
No me ayudaría	0	0%

Figura 44: Pregunta 9 encuesta de validación.

¿Qué criterio fue más importante para usted al escoger un tutor?

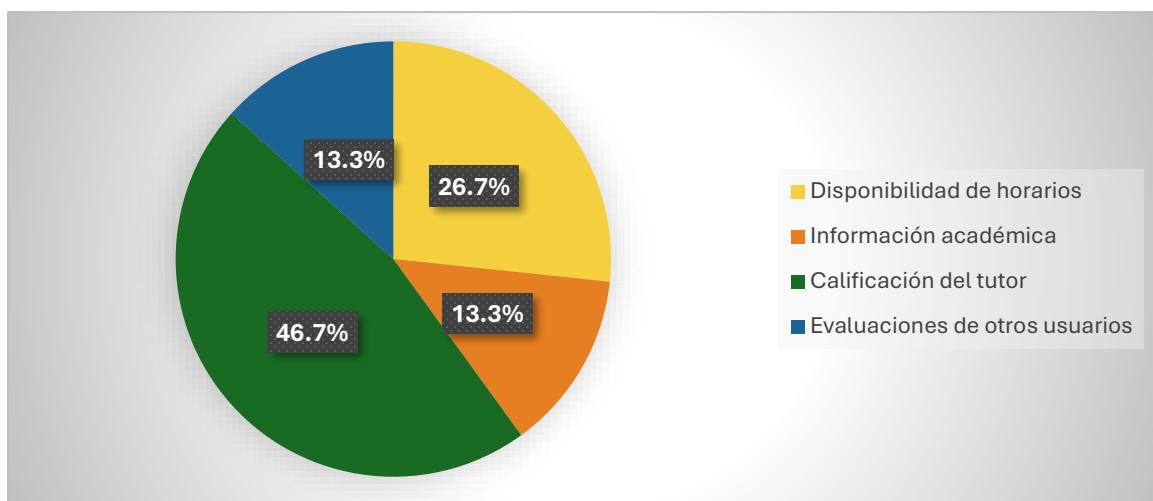
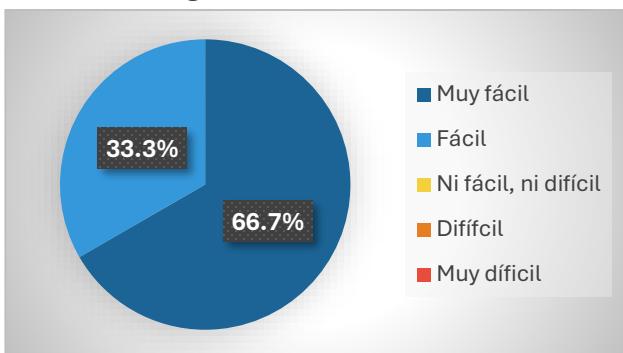


Figura 45. Pregunta 10 encuesta de validación.

¿Cómo le pareció el proceso de agendar una sesión?



¿Cómo le pareció el proceso de evaluar una sesión?

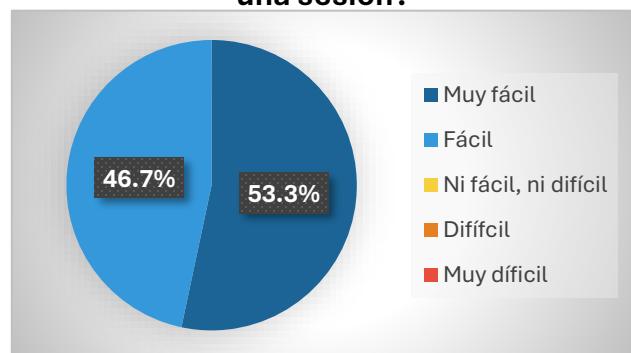


Figura 46. Preguntas 11 y 12 encuesta de validación.

¿Recomendarías el sistema?

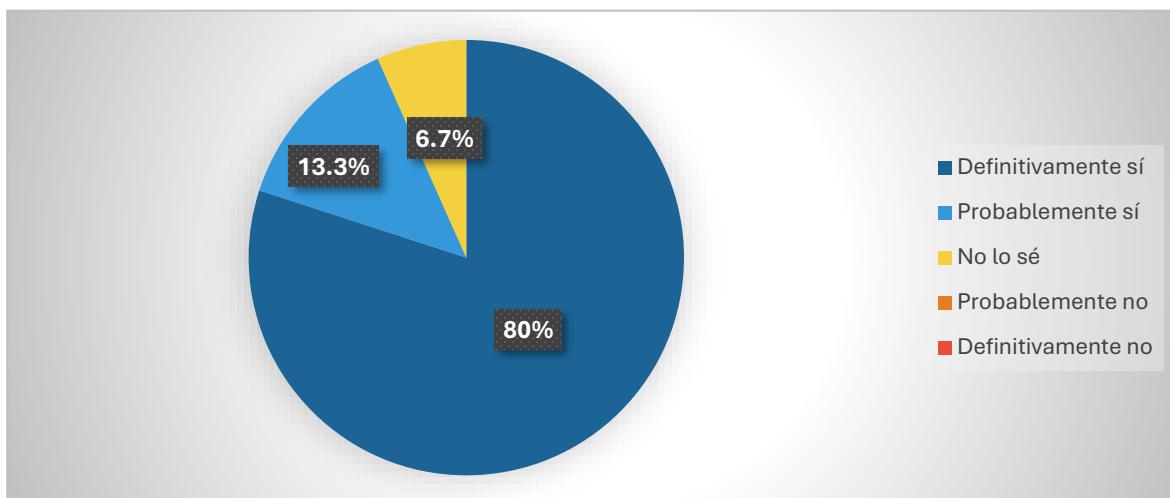


Figura 47. Pregunta 13 encuesta de validación.

Los resultados obtenidos mediante la aplicación del cuestionario reflejan una aceptación positiva y generalizada del sistema de gestión de tutorías entre pares académicos. En cuanto a los requerimientos funcionales, los usuarios manifestaron una experiencia positiva con la gestión de usuarios, donde se destaca la facilidad para registrarse y actualizar su perfil (100% lo consideró fácil o muy fácil). El catálogo de tutores también fue bien recibido, ya que el 93.3% afirmó que la información disponible era suficiente para tomar decisiones informadas. Respecto al agendamiento de sesiones y la evaluación de tutorías, ambos procesos fueron valorados como muy fáciles por la mayoría de los usuarios, mostrando una alta aceptación en cuanto a su implementación.

Los resultados de las pruebas realizadas con base en los requerimientos funcionales:

ID	Requerimiento	Resultados
RF1	Gestión de usuarios	Positivos
RF2	Catálogo de tutores	Positivos
RF3	Agendamiento de sesiones de tutoría	Positivos
RF4	Evaluación de tutorías	Positivos

Tabla 4. Resultados obtenidos con base a los requerimientos funcionales.

Por otro lado, los requerimientos no funcionales también obtuvieron resultados positivos. La usabilidad fue confirmada por el 100% de los estudiantes al calificar el sistema como fácil o muy fácil de utilizar. En términos de compatibilidad, los encuestados señalaron que pudieron acceder al sistema desde diferentes dispositivos sin notar diferencias significativas. La seguridad fue mencionada como un área a fortalecer por una pequeña proporción de usuarios (7%), aunque no se reportaron problemas concretos al respecto. Finalmente, más del 50% de los estudiantes consideró que el sistema es suficiente tal como está. No obstante, el 13% de los encuestados sugirió la incorporación de nuevas funcionalidades, como notificaciones por correo electrónico y un sistema de chat para facilitar la comunicación entre estudiantes. Estas observaciones indican que, si bien el sistema cumple con los aspectos esenciales del mantenimiento, aún existen oportunidades de mejora orientadas a la evolución y ampliación de sus capacidades funcionales.

Los resultados de las pruebas realizadas con base en los requerimientos no funcionales:

ID	Requerimiento	Resultados
RNF1	Seguridad	Positivos
RNF2	Usabilidad	Positivos
RNF3	Compatibilidad	Positivos
RNF4	Mantenimiento	Aceptable

Tabla 5. Resultados obtenidos con base a los requerimientos no funcionales.

Conclusiones

En el presente trabajo se desarrolló e implementó un sistema de gestión de tutorías entre pares académicos, orientado al acompañamiento estudiantil en el Instituto de Ciencias Básicas. A lo largo del documento se abordaron diversos aspectos teóricos y tecnológicos relacionados con el sistema, así como las distintas fases de su desarrollo, siguiendo una metodología estructurada.

Durante el desarrollo de este proyecto se logró cumplir con el objetivo general por lo que el sistema permite registrar usuarios, buscar tutores y agendar sesiones de manera sencilla. En cuanto a los objetivos específicos, se definieron los requerimientos funcionales a partir del análisis de las necesidades de los usuarios finales; se desarrolló un backend robusto y escalable, siguiendo una metodología estructurada; se diseñaron interfaces intuitivas y visualmente accesibles para facilitar la experiencia de uso; y finalmente, se implementó un sistema de evaluación que permite calificar a los tutores, brindando retroalimentación sobre su desempeño y la calidad de las tutorías ofrecidas.

Si bien el sistema desarrollado cumple con los objetivos propuestos y fue bien recibido por los usuarios, es importante reconocer algunas limitaciones del proyecto. Entre ellas, se encuentra el tamaño reducido de la muestra utilizada para la evaluación, lo cual restringe la generalización de los resultados. Además, el sistema actualmente no cuenta con ciertas funcionalidades avanzadas sugeridas por los usuarios, como notificaciones por correo electrónico o un sistema de mensajería interna.

Trabajo a futuro

Como parte del trabajo futuro, se propone ampliar y mejorar el sistema en diversas áreas clave. En primer lugar, se propone realizar pruebas con una muestra más amplia y diversa de usuarios, lo que permitirá obtener resultados más representativos y fortalecer la validación del sistema. Asimismo, se plantea la incorporación de nuevas funcionalidades solicitadas por los usuarios, tales como notificaciones automáticas por correo electrónico, un sistema de mensajería interna entre tutores y tutorados, y una mayor personalización del perfil de usuario. En el ámbito técnico, se recomienda reforzar los mecanismos de seguridad y considerar la migración del sistema a una infraestructura más robusta que permita escalar su uso a nivel institucional.

Referencias

- Abreu, J. (2022). *¿Qué es una cadena de caracteres?* Arquímedes Matemáticas, Facultad de Ciencias, UNAM.
- Aguinaga, Á. (2020). *Lenguajes de programación de bajo nivel VS alto nivel.* CIPSA Escuela Informática SAP Marketing | Barcelona Y Bilbao.
- ANUIES. (2000). *ANUIES-2000 La educación superior en el siglo XXI.* Revista de la Educación Superior (RESU). XXIX. 115-121
- Araviche, A. (2021). *Las tecnologías como herramienta administrativa, pedagógica en la dinámica del quehacer de los actores socioeducativos.* 6(4), 726-740.
- Arendale, D. (2017). *Postsecondary peer cooperative learning programs.*
- Barbosa, J., & Barbosa, J. (2019). *La tutoría entre pares: Una mirada al contexto universitario en Latinoamérica.* Espacios, 40(15), 30-42.
- Bermúdez León, M. J. (2020). *Introducción a las bases de datos.* Disponible en: <https://repositorio.usam.ac.cr/xmlui/bitstream/handle/11506/2120/LEC%20ING%20IST%200064%202020.pdf?sequence=1>
- Boehm, B. W. (1988). *A spiral model of software development and enhancement.* Computer, 21(5), 61–72.
- Burke C. (2021). *History of information science, Annual Review of Information Science and Technology* 41(1): 3–53.
- Cárdenas, S., Arcos, M. & Talero L. (2022). *Sistemas de apoyo a ejecutivos* CheggTutors. (2024). *About us and FAQ.* CheggTutors.
- Cohen, P. & Wills, K. (1985). *Educational outcomes of tutoring: A meta-analysis of findings.* American Educational Research Journal, 19(2), 237–248.
- Coronel & Morris (2011). *Bases de datos; Diseño, implementación y administración (9na ed.).* Cengage Learning
- Coursera. (2024). *What is Programming? And How to Get Started.*

Cuadra, D. (2013). *Desarrollo de bases de datos; casos prácticos desde el análisis a la implementación* (2nd ed). Alfaomega.

Dawson, P. (2014). *On the effectiveness of Supplemental Instruction: A systematic review of Supplemental Instruction and Peer-Assisted Study Sessions literature between 2001 and 2010*. Review of Educational Research, 84(4), 609–639.

Deanna, M. & Arendale, D. (2015). *Supplemental instruction: Improving first-year student success in high-risk courses* (2nd ed.). National Resource Center for The Freshman Year Experience, University of South Carolina.

Edwards, C., Ward, J. y Bytheway, A. (1998). *Fundamentos de sistemas de información*. México: Prentice Hall.

Fiorella, L., y Mayer, R. (2013). *The Relative Benefits of Learning Teaching and Teaching Expectancy*. *Contemporary Educational Psychology*, 38, 281-288.

Flanagan, D. (2020). *JavaScript: La guía definitiva* (7th ed.). O'Reilly Media, Inc.

Garcia-Molina, H., Ullman, J. D., & Widom, J. (2009). *Database systems: The Complete Book*. Prentice Hall.

GeeksforGeeks. (2023). *Learn free programming languages*. GeeksforGeeks.

González, H. (2024. *¿Qué es un atributo y por qué es fundamental entenderlo?* <https://herschelgonzalez.com/que-es-un-atributo-en-una-base-de-datos-y-por-que-es-fundamental-entenderlo/>

González, M., & Pérez, L. (2022). *Chegg Tutors: Una plataforma integral de tutoría en línea*. Revista de Educación en Línea, 12(4), 120-130.

González, R., y Martínez, L. (2020). *Prácticas innovadoras en la educación superior*. Revista de Educación y Desarrollo, 15(3), 45-56.

Hirschheim, Rudy and Klein, Heinz K. (2012) "A Glorious and Not-So-Short History of the Information Systems Field," *Journal of the Association for Information Systems*, 13(4).

Hostinger.com (2025). Hostinger. <https://www.hostinger.com/>

Hughes, J. (2015). *How functional programming mattered*. National Science Review, 2(3), 95–103.

IBM. (2022). *¿Qué es un sistema de procesamiento de transacciones (TPS)?*

- IBM. (2024). *Data definition language*. IBM Documentation.
- IONOS. (2019). *El modelo en cascada: desarrollo secuencial de software*. IONOS Digital Guide.
- Johnson, B. (2019). *Visual Studio Code: End-to-End Editing and Debugging Tools for Web Developers*. John Wiley & Sons.
- Johnson, R. (2015). *Database Systems: Concepts, Design and Applications*.
- Joyanes, L. (2015). *Sistemas de información en la empresa: Un enfoque integral*. McGraw-Hill.
- Kahn, S. (2023). *How AI Could Save (Not Destroy) Education [Video]*. TED Talk.
- Land, F. (2010). *A taxonomy of information systems applications: The benefits ladder*. European Journal of Information Systems, 4(1), 41–50.
- Laoyan, S. (2025). *Qué es la metodología waterfall y cuándo utilizarla*. Asana.
- Laudon, K. & Laudon, J. (2020). *Sistemas de información gerencial*. 14 Edicion.
- Lingjuan, L. (2023) *Application of ERP information System in Business*. International Journal of Computer Science and Information Technology, 1(1), 194-200.
- Llumiquinga Loya, J. A., Llumiquinga Loya, M. A., Tumailla López, D. F., & Flores Vargas, S. M. (2023). *Evaluación de plataformas digitales en la educación: una revisión sistemática de herramientas y metodologías*. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria, 7(2), 7743-7763.
- Luque, I. (2002). *Bases De Datos Desde Chen Hasta Codd Con Oracle (1fst ed.)*. Alfaomega.
- Maillard, B. (2016). *Fortalecimiento del rol protagónico del estudiante a través de un sistema tutorial entre pares en un centro universitario de la Patagonia chilena*. VI CLABES. Sexta Conferencia Latinoamericana Sobre El Abandono En La Educación Superior, 947–957.
- Martínez, J., & Rodríguez, A. (2021). *Plataformas de tutoría en línea: Tendencias y efectividad*. Revista de Educación Digital, 10(2), 85-94.

Maxwell, J. (2008). *Mentoring 101: What Every Leader Needs to Know*. HarperCollins Leadership.

Mendoza, A. (2013). *Sistemas de soporte de decisión en grupo SSDG*. Gestiópolis.

Menéndez-Varela, J. L. (2010). *El problema terminológico de la tutoría entre iguales y la afirmación de su especificidad didáctica. Observar*. Revista Electrónica de Didáctica de las

Mitev, N. (2009). *Information Systems and Assemblages*. In: Doolin, B.,

Morera, M. (2022). *Los sistemas de información gerencial y su evolución hacia la cuarta revolución industrial*. Revista Nacional de Administración, 13(1), e4236.

Narro, J. y Arredondo, M. (2013). *La tutoría: Un proceso fundamental en la formación de los estudiantes universitarios*. Perfiles educativos, 35(141), 132-151.

Navarrete-Cazales, Z. & Tomé-López, J. (2022). *La tutoría en la educación superior. Una aproximación histórica*. Revista Historia de la Educación Latinoamericana vol.24 no.39 (2022).

Nieves, D. (2023). *Cómo implantar un sistema de gestión del conocimiento en empresas IT*. OpenWebinars.

Oracle. (2020). *MySQL 8.0 Reference Manual*. Oracle

Oracle. (2022). *¿Qué es una base de datos relacional? ¿Qué es Relational Database Management System (RDBMS)?*

Paladines Enriquez, N. R. (2023). *Implementación efectiva de las TIC en la educación para mejorar el aprendizaje: una revisión sistemática*. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(1), 5788-5804.

Pérez, G. M., & López, V. R. (2021). *La evaluación de tutores académicos universitarios: una revisión del estado de la investigación desde instituciones mexicanas*. Revista Mexicana de Investigación Educativa

Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería de software: Un enfoque práctico* (7^a ed.). McGraw-Hill.

QuestionPro. (2018). *Sistema de gestión del conocimiento: Qué es y tipos*.

Quezada, C. (2017). *Las tutorías en la educación superior*. Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación.

- Reséndiz-Castro, B., & Zepeda-Bautista, R. (2021). *Planeación de acción sistémica de tutoría para el fortalecimiento del rendimiento académico universitario*. RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 12(23), 1–22.
- Roscoe, R. D., & Chi, M. T. H. (2007). *Understanding Tutor Learning: Knowledge-Building and Knowledge-Telling in Peer Tutors' Explanations and Questions. Review of Educational Research*, 77(4), 534-574.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide: The definitive guide to Scrum: The rules of the game*. Scrum.org.
- Seidl, M., Scholz, M., Huemer, C., & Kappel, G. (2015). *UML @ classroom: An Introduction to Object-Oriented Modeling*. Springer.
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del software*. Pearson Educación.
- Stair, R., y Reynolds, G. (2020). *Principles of information systems* (14th ed.). Cengage Learning.
- Stepanets, A. (2024). *Modelo cascada, qué es y cuándo conviene usarlo*. Gantt Chart GanttPRO Blog. <https://blog.ganttpro.com/es/metodologia-de-cascada/>
- StudyBuddy. (2018). *Frequently Asked Questions*. StudyBuddy
- Tejera-Martínez, F., Aguilera, D. y Válchez-González, J. M. (2020). *Lenguajes de programación y desarrollo de competencias clave. Revisión sistemática*. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 22, e27, 1-16.
- TICs. (2019). *Sistemas de automatización de oficinas (OAS)*. TICS.
- Topping, K. (1996). *The effectiveness of peer tutoring in further and higher education: A typology and review of literature*. Higher Education, 32(3), 321-345.
- Traversy, B. (2024). *HTML & CSS moderno desde el comienzo 2.0* (2nd ed.). Packt Publishing
- Tutor.com (2024). About us. Tutor.com
- Vasilev, A. (2024). *PHP by Example: A Practical Guide to Creating Web Applications with PHP* (1st ed). Apress.

Vilca C., J. R. (2015). *Propuesta Desarrollo de un Nuevo Marco de Trabajo para la Gestión de Centrales Telefónicas Ip en Base de los Marcos de Gestión Específicos Como ITIL, ISO 27001 y COBIT.*[Tesis]

Wyzant. (2024). *Preguntas frecuentes sobre la plataforma.* Wyzant

XAMPP. (2024). *Acerca de nosotros.* XAMPP

Apéndices

Apéndice A: Documento de Especificación de Requerimientos de Software (ERS)

1. Introducción

Este documento tiene como objetivo describir los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de gestión de tutorías académicas. El sistema permitirá la interacción entre tutores y tutorados, facilitando el registro, búsqueda, agendamiento y evaluación de sesiones de tutoría.

2. Requerimientos funcionales (RF)

2.1 Gestión de usuarios

- El sistema debe permitir el registro de dos tipos de usuarios tutores y tutorados
- Cada usuario debe poder actualizar su perfil, incluyendo:
 - Nombre completo
 - Información de contacto
 - Tipo de usuarios
 - En el caso de los tutores, sus especialidades o habilidades en materias específicas.

2.2 Catálogo de tutores

- Los tutorados deben poder:
 - Buscar tutores por especialidades o habilidades
 - Filtrar tutores por puntuaciones obtenidas en evaluaciones previas
- Cada tutor debe contar con un perfil visible que incluya
 - descripción de experiencia
 - Disponibilidad horaria
 - Evaluaciones anteriores

2.1 Agendamiento de sesiones de tutoría

- Los tutorados podrán agendar sesiones de tutoría seleccionando fecha y hora según la disponibilidad del tutor.

- Los tutores podrán aceptar o rechazar solicitudes de tutoría.

2.2 Evaluación de tutorías

Después de cada sesión los tutorados podrán:

- Calificar a los tutores mediante una puntuación
- Escribir comentarios sobre la sesión

3. Requerimientos No Funcionales (RNF)

3.1 Seguridad

- El sistema debe garantizar la protección de los datos personales mediante autenticación y cifrado.

3.2 Usabilidad

- La interfaz debe ser intuitiva y fácil de usar para usuarios sin conocimientos técnicos.
- Debe ser accesible desde dispositivos móviles y computadoras.

3.3 Compatibilidad

- El sistema debe ser compatible con los principales navegadores (Chrome, Firefox, Edge).
- Debe estar optimizado para funcionar correctamente en distintos sistemas operativos (Windows, macOS, Android, iOS).

3.4 Mantenimiento

- El sistema debe estar diseñado de forma modular para facilitar actualizaciones y correcciones de errores.
- Debe contar con documentación técnica y manual de usuario.

Apéndice B: Cronograma de actividades para las metas de los objetivos específicos.

Mes	Febrero				Marzo				Abril				Mayo			
	3	10	17	24	3	10	17	24	7	14	21	28	5	12	19	26
Inicio de semana:																
1.1.1: Diseño del cuestionario	X															
1.1.2: Aplicar la encuesta al alumnado		X	X													
1.2.1: Analizar la información			X													
1.2.2: Redacción del documento de especificaciones				X												
2.1.1: Elaboración del diagrama de flujo del sistema					X											
2.1.2: Diseñar el diagrama de casos de uso					X											
2.1.3: Creación del mapa de navegación					X											
2.1.4: Diseñar el modelo entidad relación						X										
3.1.1: Creación de wireframes iniciales			X						X							
3.1.2 Desarrollar prototipos de la UI										X						
3.1.3: Asegurar la usabilidad de prototipos											X	X				
3.2.1: Analizar las recomendaciones acerca de los prototipos													X			
3.2.2: Modificar prototipos e interfaces.														X		
3.2.3: Mejorar la usabilidad															X	

Apéndice C: Implementación y configuración del sistema

Para mayor detalle del código fuente del sistema desarrollado, consulte el repositorio de GitHub disponible en el siguiente enlace:

<https://github.com/Martin-Maximiliano-Ramirez/sistema-tutorias.git>

1.- Código fuente del sistema (funcionalidades).

Registro en el sistema.

```
<?php
include("conexion.php");
session_start(); // ¡Importante para usar $_SESSION!

// Procesar datos del formulario
$imagen = mysqli_real_escape_string($conexion,
file_get_contents($_FILES['imagen']['tmp_name']));
$nombre = $_POST['nombre'];
$apellidoP = $_POST['apellido_paterno'];
$apellidoM = $_POST['apellido_materno'];
$matricula = $_POST['matricula'];
$correo = $_POST['correo'];
$contrasena = $_POST['contrasena'];
$carrera = $_POST['carrera'];
$semestre = $_POST['semestre'];
$telefono = $_POST['telefono'];
$direccion = $_POST['direccion'];
$tipoU = $_POST['tipo_usuario'];

// Datos específicos de tutor
$bio = isset($_POST['descripcion']) ? $_POST['descripcion'] : null;
$materia = isset($_POST['materia']) ? $_POST['materia'] : null;
$horario = isset($_POST['horario']) ? $_POST['horario'] : null;

// Insertar en usuarios
$query = "INSERT INTO usuarios (matricula, foto, nombre, apellido_p,
apellido_m, correo, contrasena, carrera,
semestre, telefono, direccion, id_tipo)
VALUES ('$matricula', '$imagen', '$nombre', '$apellidoP',
'$apellidoM', '$correo', '$contrasena', '$carrera',
'$semestre', '$telefono', '$direccion', '$tipoU')";

$resultado = $conexion->query($query);

if ($resultado) {
    if ($tipoU == 'Tutor') {
        $queryTutor = "UPDATE tutores SET bio = '$bio', materia = '$materia',
horario = '$horario'
        WHERE id_tutor = '$matricula'";
        $resultadoTutor = $conexion->query($queryTutor);

        if (!$resultadoTutor) {
```

```

        echo "Error al insertar datos en tutor: " . $conexion->error;
    }
}

// ✅ Guardar mensaje de éxito en sesión
$_SESSION['registro_exitoso'] = "Registro completado correctamente 🎉";

// Redirigir al index
header("Location: ../index.php");
exit();
} else {
    echo "Error en el registro: " . $conexion->error;
}

$conexion->close();
?

```

Validar datos para inicio de sesión.

```

<?php
$correo = $_POST['correo'];
$contrasena = $_POST['contrasena'];
session_start();

include("conexion.php");

// Evitar inyección SQL usando consultas preparadas
$stmt = $conexion->prepare("SELECT * FROM usuarios WHERE correo = ? AND contrasena = ?");
$stmt->bind_param("ss", $correo, $contrasena);
$stmt->execute();
$resultado = $stmt->get_result();
$filas = $resultado->num_rows;

if ($filas > 0) {
    // Obtener los datos del usuario
    $usuario = $resultado->fetch_assoc();

    // Almacenar datos del usuario en la sesión
    $_SESSION['correo'] = $usuario['correo'];
    $_SESSION['nombre'] = $usuario['nombre'];
    $_SESSION['apellido_p'] = $usuario['apellido_p'];
    $_SESSION['apellido_m'] = $usuario['apellido_m'];
    $_SESSION['carrera'] = $usuario['carrera'];
    $_SESSION['semestre'] = $usuario['semestre'];
    $_SESSION['telefono'] = $usuario['telefono'];
    $_SESSION['direccion'] = $usuario['direccion'];
    $_SESSION['id_tipo'] = $usuario['id_tipo'];
    $_SESSION['matricula'] = $usuario['matricula'];
    $_SESSION['foto'] = $usuario['foto'];
    $_SESSION['contrasena'] = $usuario['contrasena'];

    if ($usuario['id_tipo'] == 'Tutor') {

```

```

$stmtTutor = $conexion->prepare("SELECT bio, materia, horario FROM
tutores WHERE id_tutor = ?");
$stmtTutor->bind_param("s", $usuario['matricula']);
$stmtTutor->execute();
$resultadoTutor = $stmtTutor->get_result();

if ($resultadoTutor->num_rows > 0) {
    $datosTutor = $resultadoTutor->fetch_assoc();
    $_SESSION['bio'] = $datosTutor['bio'];
    $_SESSION['materia'] = $datosTutor['materia'];
    $_SESSION['horario'] = $datosTutor['horario'];
}
$stmtTutor->close();
}

if (strtolower($usuario['id_tipo']) == 'estudiante') {
    header("Location: dashboard.php");
} else if (strtolower($usuario['id_tipo']) == 'tutor') {
    header("Location: tutor_dashboard.php");
}
} else {
    // Credenciales incorrectas
    $_SESSION['error'] = "⚠️ Credenciales incorrectas. Intenta
nuevamente.";
    header("Location: ../login.php");
    exit();
}

// Liberar recursos
$stmt->close();
mysqli_close($conexion);
?>

```

Introducción

Bienvenido, la plataforma diseñada para facilitar la conexión entre estudiantes y tutores. Este manual está diseñado para ayudarte a comprender y aprovechar al máximo todas las funcionalidades del sistema, ya seas estudiante o tutor.

Propósito

El propósito de este manual de usuario es proporcionar una guía clara, accesible y detallada para que los estudiantes y tutores académicos puedan utilizar eficientemente la plataforma. A través de instrucciones paso a paso y capturas de pantalla, el manual facilita la comprensión del proceso de registro, búsqueda de tutores, programación de sesiones y uso general del sistema.

Alcance

El sistema está diseñado para uso de estudiantes dentro de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. La plataforma permite:

- La creación y gestión de perfiles para estudiantes y tutores.
- La búsqueda de tutores según especiación y disponibilidad.
- La programación y realización de sesiones de tutoría.
- La automatización de ciertos procesos administrativos relacionados con las tutorías

Contenido

- | | |
|------------------------------------------------|-----------------|
| 1. Acceso y registro en el sistema | 6. Evaluaciones |
| 2. Inicio de sesión | 7. Estadísticas |
| 3. Manejo de perfiles de usuario | |
| 4. Búsqueda de tutores y solicitud de tutorías | |
| 5. Manejo de tutorías | |

Acceso al sistema

Para acceder al sistema, el usuario debe contar con un dispositivo con conexión a internet y un navegador web actualizado. Se recomienda utilizar navegadores modernos como Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge o Safari para asegurar una correcta visualización y funcionamiento de la plataforma. Una vez cumplidos estos requisitos, se podrá ingresar al sistema mediante el siguiente enlace:

[https://tutorconnect-uaeh.site.](https://tutorconnect-uaeh.site)

Registro en el sistema

Una vez se haya ingresado al enlace se mostrará la pantalla principal del sistema, esta parte cuenta con dos botones cuya función es registrar un usuario o iniciar sesión, si usted no está registrado deberá presionar el botón registrarse el cual despliega una ventana en el que puede realizar el registro de su información, con el fin de registrar su correo y contraseña para que pueda ingresar al sistema posteriormente.

Tabla 6: Botones para realizar un registro.

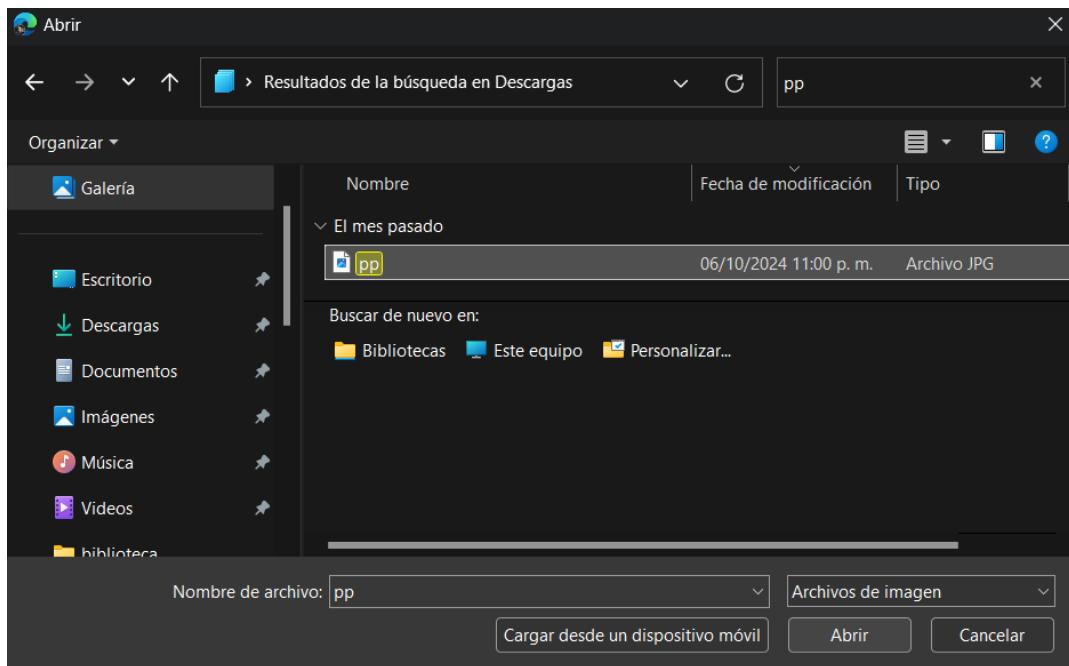
Botones disponibles para realizar un registro		
Registrarse	Comienza ahora	Regístrate

Al haber hecho clic en cualquiera de los tres botones para el registro, te llevará a un formulario como el siguiente.



Para cargar una foto de perfil el usuario deberá hacer clic en el botón **Seleccionar Imagen**

Una vez hecho esto, se abrirá el explorador de archivos en donde debe buscar la imagen de su preferencia que será visualizada para todos los usuarios.



Nota: Se recomienda al usuario que el formato de sus imágenes sean de formato PNG o JPG y que tengan una dimensión similar a la de 800px por 800px.

Cuando se haya seleccionada la imagen, esta será insertada en el formulario. Posteriormente debe completar los siguientes campos con su información personal y académica.

Nombre:	Apellido Paterno:
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Apellido Materno:	Matrícula:
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Correo Electrónico:	Contraseña:
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Carrera:	Semestre:
<input type="text"/> Selecciona una carrera	<input type="text"/> Selecciona un semestre
Teléfono:	Dirección:
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Tipo de Usuario:	
<input type="text"/> Selecciona un tipo de usuario	

NOTA: Seleccionar su tipo de usuario es muy importante, ya que determinará su rol que desempeñará en el sistema, desplegando las opciones se podrá registrar según un estudiante o un tutorado como se muestra a continuación.

Tipo de Usuario:

<input type="text"/> Selecciona un tipo de usuario
<input type="text"/> Selecciona un tipo de usuario
Estudiante
Tutor

Al seleccionar su rol como tutor deberá añadir información adicional que describirán sus materias o temas que domina, su disponibilidad para atender a los estudiantes y una descripción más detallada acerca de lo que ofrece como tutor.

Tipo de Usuario:

Tutor



Descripción:

Agrega una descripción acerca de los temas que dominas

Materia:

Matemáticas, Diseño de redes, Inglés

Horario:

NOTA: Para ingresar datos en el campo *materia* usted debe separar el nombre de la materia o temas que domina con una coma “,” como se observa en el placeholder. Para ingresar datos de su disponibilidad de horario es necesario indicar el día, horario disponible y separados con la tecla enter, ejemplo:

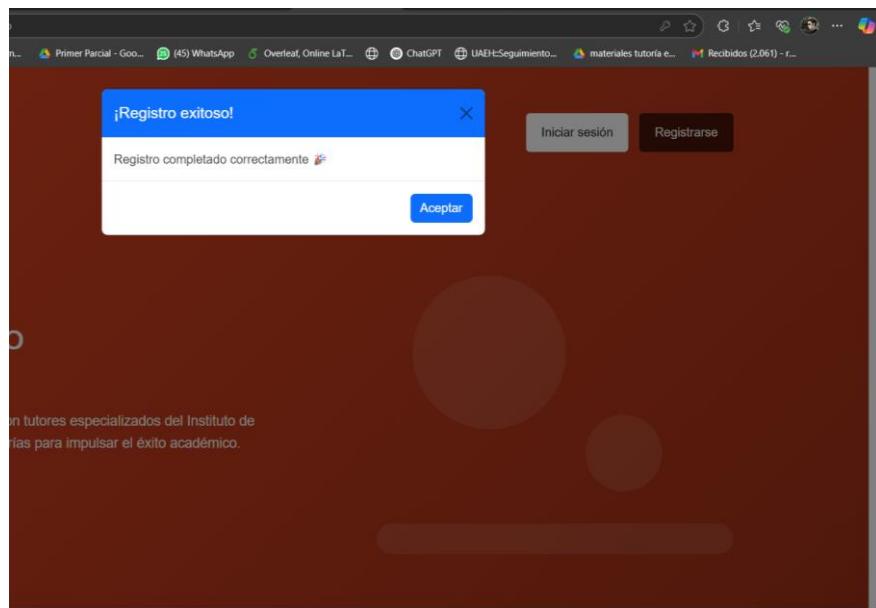
Lunes 13:00 – 14:00

Martes 15:00 – 17:00

Una vez el usuario haya llenado y verificado que sus datos son correctos, deberá presionar el botón **Enviar** para finalizar con su registro.

Inicio de sesión

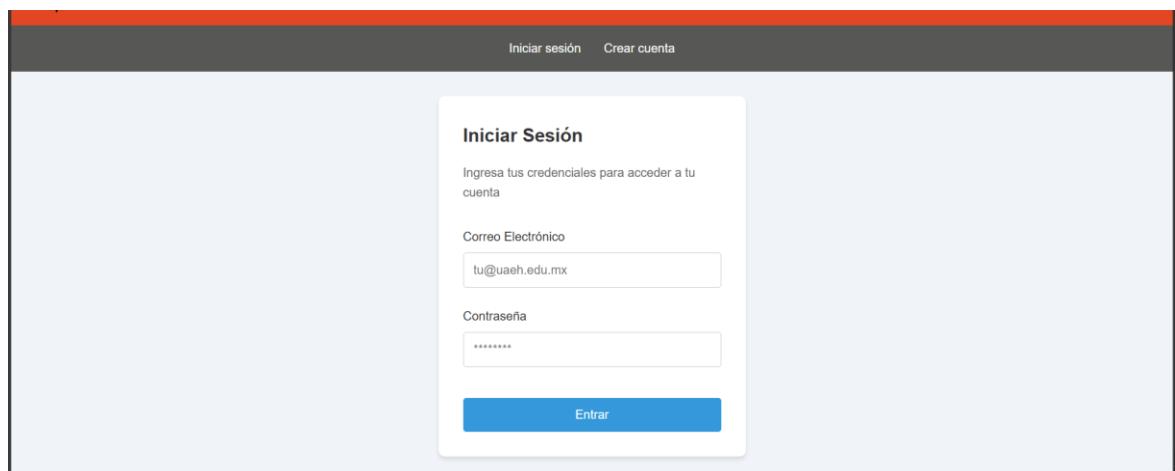
Si usted ha completado de manera correcta su registro será redirigido a la pantalla principal del sistema y se mostrará un mensaje de que ha sido registrado exitosamente.



Una vez cerrado el mensaje el usuario podrá iniciar sesión en el sistema al hacer clic en el botón que se encuentra en la parte superior derecha de la página web.

Iniciar sesión

La función de este botón es dirigir al usuario a la pantalla iniciar sesión donde el usuario deberá autenticarse por medio de su correo y contraseña registrados previamente en el registro.



Una vez ingresado las credenciales correctas presione el botón:

Entrar

Si tiene problemas al momento de verificar su contraseña puede visualizarla con el botón:



De esta manera podrá ver lo que ha tecleado.

Contraseña

contraseña123



NOTA: Si presenta problemas con su correo o contraseña póngase en contacto con el administrador.

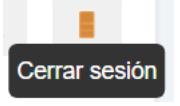
Manejo de perfiles de usuario

Cuando un usuario es autenticado de manera correcta, este será dirigido a su dashboard principal dependiendo su tipo de usuario (tutorado o tutor).

A screenshot of a web browser window titled "Menú Principal - Sistema de Gestión". The address bar shows "localhost/proyecto/tutorias/php/dashboard.php". The dashboard is for a student named "Martin Maximiliano Ramirez Montoya" (estudiante). It features four main buttons: "Mis Tutorías" (with "Ver y gestionar tus tutorías"), "Materias" (with "Explorar materias disponibles"), "Tutores" (with "Buscar y contactar tutores"), and "Mensajes" (with "Ver tus mensajes"). Below these is a section titled "Próximas Tutorías" listing two sessions: "Matemáticas Avanzadas" (tutor 1) scheduled for "Hoy, 15:00" in "Sala Virtual 1" and "Programación en Python" (tutor 2) scheduled for "Mañana, 10:00" in "Laboratorio 3".

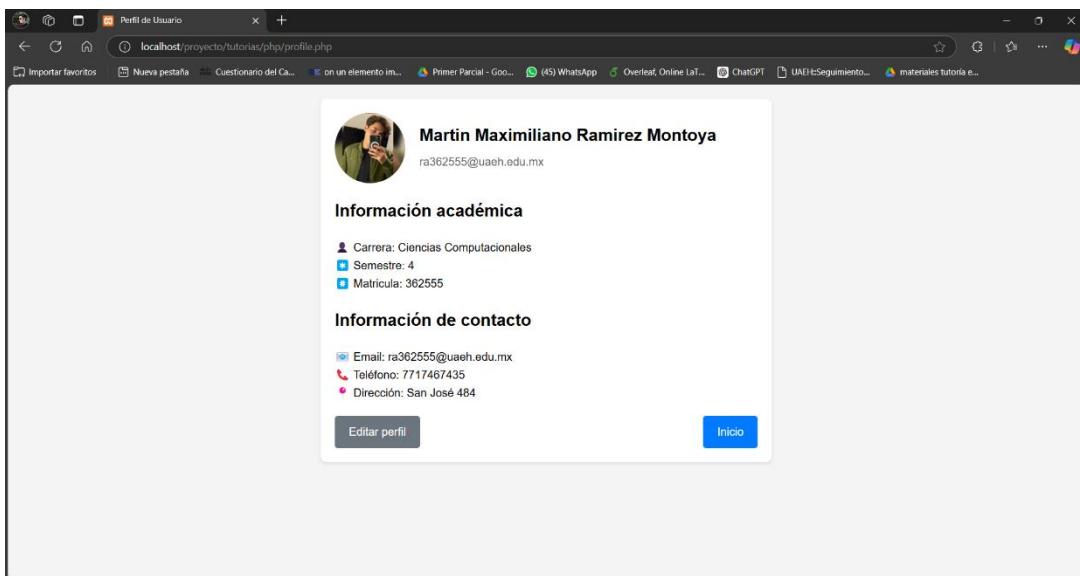
El dashboard muestra la información principal del usuario logueado, para la visualización completa de su perfil es necesario dar clic en el botón:  que se encuentra en la parte superior derecha.

Mi perfil

Si usted desea cerrar sesión solo presione el icono:  que se encuentra a un lado del botón “Mi perfil”.

Cerrar sesión

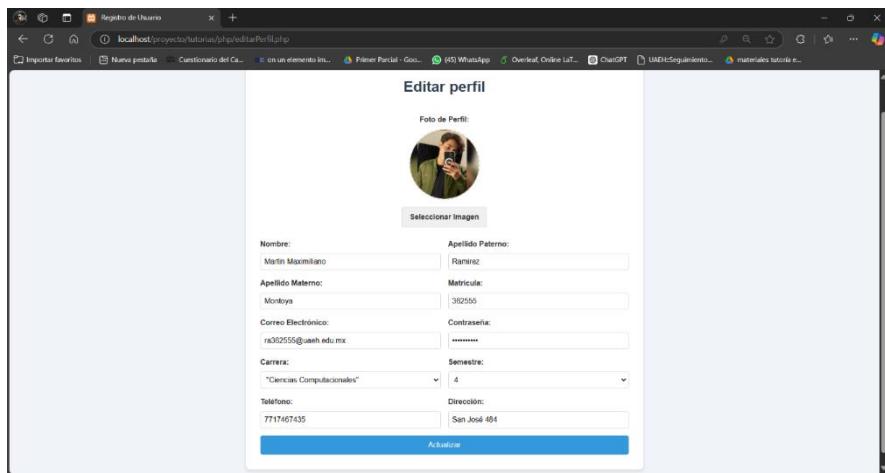
Si ha dado clic mi perfil en se redirigirá al usuario a la interfaz que muestra toda la información registrada por el estudiante.



Si el usuario desea modificar su información personal o académica pulse el botón:

Editar perfil

Este botón le permitirá dirigirse a un formulario similar al formulario de registro para cambiar la información.



Seleccione el campo que desea modificar y tecleé el nuevo valor.

NOTA: Todos los campos son modificables a excepción de la matrícula.

Una vez hecho el cambio en la información seleccione el botón:

Actualizar

Este lo redirigirá a su perfil con la información actualizada.

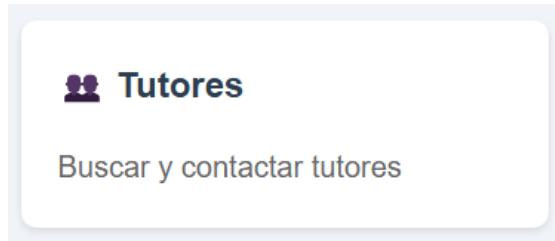
Búsqueda de tutores y solicitud de tutorías

Para explorar por el catálogo de tutores el dashboard principal del usuario contiene la opción para dirigirse al catálogo.

The dashboard displays the following information:

- User Profile: Martin Maximiliano Ramirez Montoya, estudiante.
- Navigation Links:
 - Mis Tutorías: Ver y gestionar tus tutorías
 - Materias: Explorar materias disponibles
 - Tutores: Buscar y contactar tutores
 - Mensajes: Ver tus mensajes
- Próximas Tutorías:
 - Matemáticas Avanzadas: tutor 1, Hoy, 15:00, Sala Virtual 1
 - Programación en Python: tutor2, Mañana, 10:00, Laboratorio 3

Si el usuario desea explorar el catálogo de tutores deberá presionar la tarjeta:



Que se encuentra en la sección de opciones del sistema. Esta opción dirigirá al usuario a la interfaz que contiene a todos los tutores registrados en el sistema.

Tutor	Description	Subjects
Daniel Josué Orñóñez Fernández	Diseño, implementación y administración de bases de datos, enseñanza de modelos relacionales, op...	Lenguaje UML, Diseño de bases de datos, Estructura de datos
José de Jesús Lugo Cruz	Conocimientos en Programación y Desarrollo Web, con mucha experiencia en tecnologías front-end y b...	Programación Web, Bases de datos, JavaScript
Diego Daniel González Velázquez	Sólidos conocimientos de diseño arquitectónico y manejo de herramientas como AutoCad, Revit y Ma...	Fundamentos de diseño arquitectónico, Arquitectura
José Carlos Morales Rojas	Estudiante de biología con dominio en temas como biología celular, genética, ecología y evolución...	Biología, Ecología, Genética

El usuario puede realizar una búsqueda por medio de la barra de búsqueda, en ella puede teclear temas o materias en las que necesita orientación.

Tutor	Description	Subjects
Daniel Josué Orñóñez Fernández	Diseño, implementación y administración de bases de datos, enseñanza de modelos relacionales, op...	Lenguaje UML, Diseño de bases de datos, Estructura de datos
José de Jesús Lugo Cruz	Conocimientos en Programación y Desarrollo Web, con mucha experiencia en tecnologías front-end y b...	Programación Web, Bases de datos, JavaScript

Una vez se haya identificado algún tutor que llamó la atención del usuario, puede dar clic en la tarjeta del tutor para que se muestre la información del tutor de manera más completa como se muestra en la siguiente imagen.

The screenshot shows a web browser window with the title "Perfil del Tutor". The URL in the address bar is "localhost/proyecto/tutorias/php/tutor_info.php?matricula=362557". The page content is as follows:

José de Jesús Lugo Cruz
linner@gmail.com

Información Académica

- Carrera: Ingeniería en Electrónica
- Semestre: 6
- Matrícula: 362557

Descripción

Conocimientos en Programación y Desarrollo Web, con mucha experiencia en tecnologías front-end y back-end, dominando lenguajes como HTML, CSS y JavaScript para la creación de interfaces interactivas y atractivas

Materias:

- Programación Web
- Bases de datos
- JavaScript

Horario:

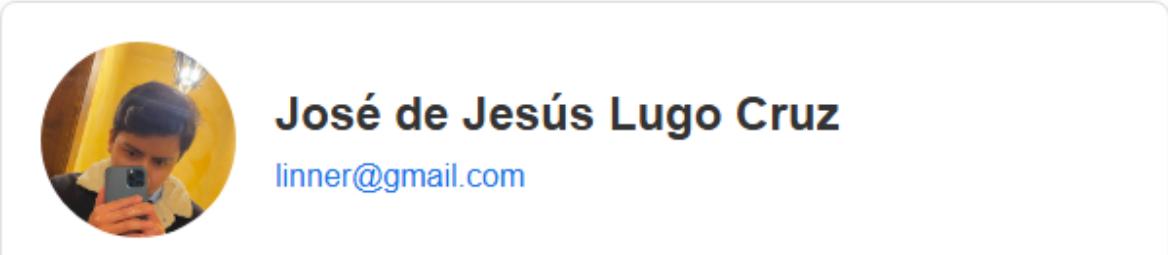
- Lunes 10:00 am - 12:30 PM

Puntuación

★☆☆☆☆ 0.0

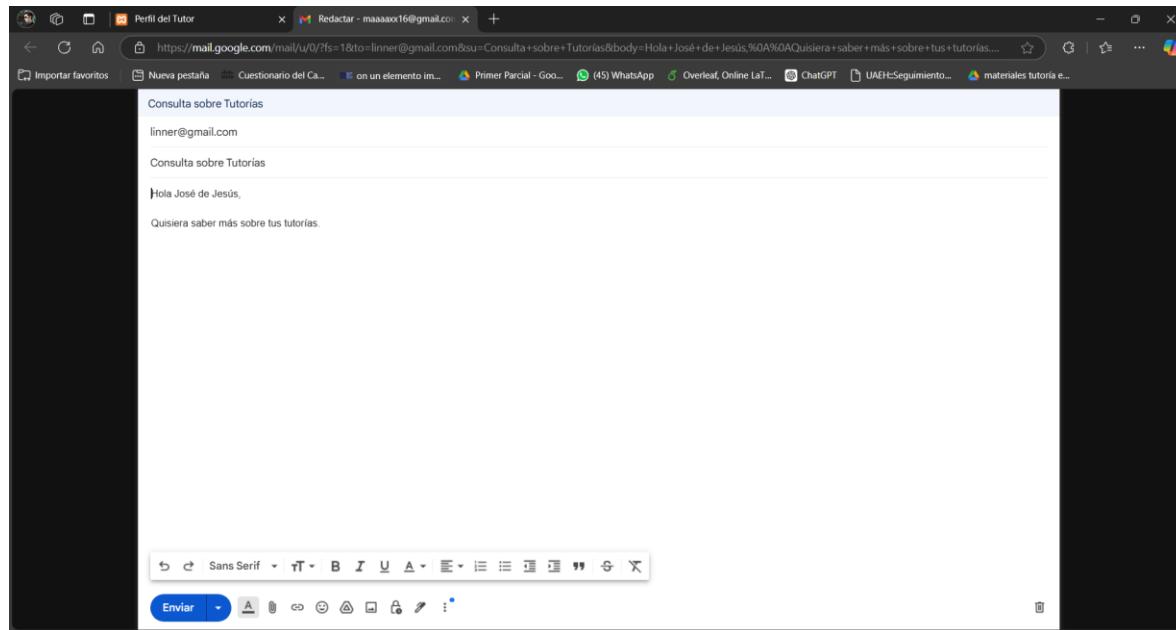
[Contactar a José de Jesús](#)

Si desea contactar al tutor mediante correo electrónico de clic en el correo del tutor que se encuentra en la parte de abajo del nombre del tutor.



José de Jesús Lugo Cruz
linner@gmail.com

Al dar clic en el correo, dirige al estudiante a su cuenta de correo electrónico predeterminado para enviar un mensaje al tutor. Dicho correo cuenta ya con un formato preestablecido, si lo desea puede cambiarlo.



Para solicitar una tutoría con el tutor, el usuario debe oprimir el botón.

Contactar a José de Jesús

Este botón llevará al usuario a un formulario para solicitar una tutoría. El formulario cuenta con los datos del tutor y usuario ya precargados, por lo que solo deberá llenar los campos necesarios para solicitar una tutoría.

The screenshot shows a web browser window with a form titled "Solicitar Tutoría". The form contains the following fields:

- Nombre completo: Martin Maximiliano Ramírez Montoya 362555
- Correo electrónico: ra362555@uah.edu.mx
- Solicitar tutoría a: José de Jesús Lugo Cruz 362557
- Matrícula del tutor: 362557
- Fecha preferida: dd/mm/aaaa
- Hora preferida: -
- Duración (en minutos): 60
- Materia: Añade el nombre de la materia relacionado con el tema
- Tema específico: Describe brevemente el tema que quieras tratar en la tutoría

A green "Solicitar Tutoría" button is located at the bottom of the form.

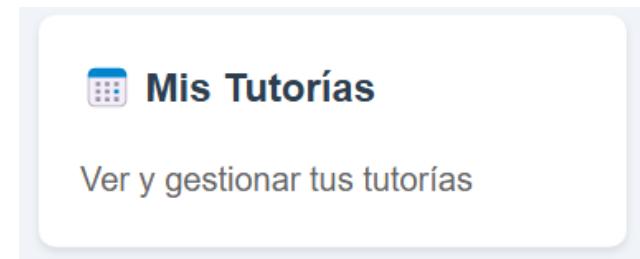
Una vez llenado el registro, presione **Solicitar Tutoría** para registrar la solicitud en el sistema.

Manejo de tutorías

Dependiendo el tipo de rol del usuario, puede visualizar sus tutorías de dos maneras diferentes. Si usted es un estudiante, en el dashboard principal puede visualizar esta tarjeta

The screenshot shows a dashboard for a student named "Martin Maximiliano Ramírez Montoya" (estudiante). The dashboard includes the following sections:

- Profile:** Shows the user's name and role.
- Main Navigation:** Buttons for "Mis Tutorías", "Materias", "Tutores", and "Mensajes".
- Upcoming Tutorials:** A table showing two upcoming sessions:
 - Matemáticas Avanzadas by tutor 1 on Hoy, 15:00 in Sala Virtual 1
 - Programación en Python by tutor2 on Mañana, 10:00 in Laboratorio 3
- Historial de Tutorías:** A table showing previous sessions.



Al seleccionar esta opción, si el usuario está identificado como un estudiante tendrá acceso a sus tutorías solicitadas con información relevante acerca de ellas como su estatus actual.

Materia	Fecha	Tutor	Estado
Matemáticas	20 de noviembre, 2024	Ana García	Pendiente
Física	21 de noviembre, 2024	Carlos Rodríguez	Pendiente
Química	22 de noviembre, 2024	Laura Martínez	Complejada

Si el usuario es un tutor, se mostrará una pantalla diferente que le permite visualizar, los datos del estudiante y de la solicitud.

Bases de datos - Diseño

Estudiante: Martín Maximiliano Ramírez Montoya
Fecha solicitada: 2024-11-21
Hora: 14:00:00
Duración: 60 minutos
Tema específico: Hola, necesito ayuda con un tema relacionado con el diseño de una base de datos relacional

Aceptar **Rechazar**

Para aceptar y cambiar el estatus de la tutoría en el sistema presione

Aceptar

Para rechazar y cambiar el estatus de la tutoría en el sistema presione

Rechazar

Evaluación de tutorías

Una vez que la sesión de tutoría ha sido completada, su estado se actualiza a "Completada", lo que permite al usuario acceder al formulario de evaluación y calificar la sesión. Para ello el usuario deberá dar clic en "evaluar".



Este botón redirige al usuario al formulario de evaluación, donde deberá ingresar una puntuación en una escala de cinco estrellas según su experiencia con el tutor. Posteriormente, podrá añadir comentarios adicionales que complementen su valoración.

Evaluación del Tutor

¿Cómo fue tu experiencia?
Comparte tu experiencia y ayuda a mejorar la calidad de la tutoría

Puntuación

 **Bien**

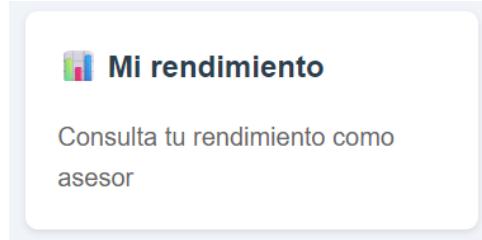
Comentarios (opcional)

Comparte tu experiencia con este tutor...

Enviar Evaluación

Estadísticas

Para acceder a las estadísticas del estudiante, dentro del dashboard deberá ingresar a la siguiente opción.



Esta opción redirige al usuario a un módulo que presenta un resumen de las estadísticas del estudiante dentro del sistema, incluyendo su actividad, participación y desempeño general.

Reporte de Desempeño del Tutor

tutorconnect-ueah.site/php/rendimiento.php

 **Diego Daniel González Velázquez**
diego@gmail.com
Miembro desde: Septiembre 2024

Calificación Promedio **4.5 ★**

Sesiones Totales 3	Horas Totales 2.5	Calificación Promedio 4.5
------------------------------	-----------------------------	-------------------------------------

Métricas Clave

Tasa de Finalización de Sesiones 95%	Tasa de Evaluaciones 50%
Satisfacción del Estudiante 92%	

Sesiones Recientes

Fecha	Materia	Duración	Estudiante	Calificación	Notas
15/05/2025	Necesito ayuda en el modelo de una maqueta	30	Martin Maximiliano	4.5	El tutor demostró un excelente ...
10/07/2025	Necesito ayuda con una maqueta	60	Deyanira	5.0	Excelente experiencia de aprend...

Comentarios de Estudiantes

Martin Maximiliano Ramirez **★★★**
"El tutor demostró un excelente dominio del tema y fue muy paciente al explicar conceptos complejos. Sus materiales de apoyo fueron muy útiles y siempre estuvo"

Deyanira Bautista **★★★**
"Excelente experiencia de aprendizaje, el tutor demostró su apoyo en todo momento y pude comprender de una mejor manera la teoría arquitectónica."

Apéndice E: Encuesta de evaluación para estudiantes

El formulario puede ser encontrado a través del siguiente enlace:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSd6GUgdwkVLW8WdomoszzEH92r1Xufn5RpZvgG3UAhXYFsLmA/viewform?usp=dialog>

Evaluación de software - Sistema de gestión de tutorías entre pares académicos

Buen día, por favor dedique unos minutos de su tiempo para llenar el siguiente cuestionario.

ra362555@uaeh.edu.mx [Cambiar de cuenta](#)



* Indica que la pregunta es obligatoria

Correo electrónico *

Registrar ra362555@uaeh.edu.mx como el correo que se incluirá al enviar mi respuesta

¿El sistema propuesto le parece? *

- Muy bueno
- Bueno
- Regular
- Malo
- Muy malo

¿Considera usted que usar el sistema es? *

- Muy fácil
- Fácil
- Ni fácil, ni difícil
- Difícil
- Muy difícil

¿La organización de pantallas y menús del sistema es clara y fácil de seguir? *

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo, ni desacuerdo
- Desacuerdo
- Totalmente desacuerdo

¿Cree que el sistema es confiable? *

- Si
- Regular
- No

Compatibilidad del sistema *

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
El tiempo de respuesta es adecuado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pude acceder desde diferentes dispositivos (PC, móvil, tablet) sin problema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No noté diferencias importantes entre dispositivos o navegadores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

¿Hay alguna funcionalidad o característica adicional que le gustaría que se incluyera en el sistema?

*

- Sí, funciones nuevas relacionadas con el diseño o la interfaz
- Sí, funciones nuevas relacionadas con la seguridad
- Sí, otras funciones técnicas o de rendimiento
- No, considero que el sistema es suficiente tal como está
- Otro:

Siguiente

Borrar formulario

Cuestionario de servicios del sistema

¿El proceso de registro o actualización de perfil me resultó fácil de realizar? *

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- Desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

¿La información que se encuentra de los tutores es suficiente? *

- Si
- Regular
- No

¿Cree usted que el sistema le ayude a encontrar algún tutor que le apoye con sus dudas? *

- Si, realmente me ayudaría
- Regular
- No me ayudaría

¿Qué criterio fue más importante para usted al escoger un tutor? *

- Disponibilidad de horarios
- Información académica
- Calificación del tutor
- Evaluaciones de otros usuarios

¿Cómo le pareció el proceso de agendar una sesión? *

- Muy fácil
- Fácil
- Ni fácil ni difícil
- Difícil
- Muy difícil

¿Cómo le pareció el proceso de evaluar una sesión? *

- Muy fácil
- Fácil
- Ni fácil ni difícil
- Difícil
- Muy difícil

¿Recomendarías el sistema con demás estudiantes? *

- Definitivamente sí
- Probablemente sí
- No lo sé
- Probablemente no
- Definitivamente no

Atrás

Enviar

Borrar formulario