

# Análisis de Requisitos para un Sistema de Gestión de Tutorías Académicas en la UTEQ

Belinda Toaquiza<sup>1</sup>, Bryan Lombeida<sup>1</sup>, Melanie Muñoz<sup>1</sup>, Mario Zambrano<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Software - Cuarto Semestre Paralelo B, Facultad de Ciencias de la Computación y Diseño Digital,  
Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador

## 1 Introducción

En el ámbito de la educación superior, las tutorías académicas son una estrategia pedagógica clave para apoyar el proceso de aprendizaje de los estudiantes y reforzar los contenidos durante su formación profesional. Estas tutorías, ya sean individuales o grupales, se han mostrado altamente efectivas para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, particularmente en áreas complejas. Según un estudio realizado en la Universidad de Santander (Colombia), los estudiantes que participaron en sesiones de tutoría tuvieron entre 1,88 y 2,75 veces más probabilidades de aprobar una asignatura en comparación con quienes no accedieron a este apoyo académico [1]. Estos datos refuerzan la importancia de formalizar y estructurar las tutorías dentro de las universidades para mejorar los resultados académicos.

Sin embargo, en la UTEQ las tutorías se gestionan de manera informal, lo que genera múltiples problemas operativos. Las solicitudes de tutoría se canalizan a través de plataformas no institucionales como WhatsApp y correos electrónicos, lo que da lugar a inconvenientes como la duplicación de horarios, la falta de registros y las dificultades para reprogramar las tutorías. El Sistema de Gestión Académica (SGA) de la UTEQ no ofrece funcionalidades específicas para gestionar este proceso, lo que impide realizar un seguimiento adecuado y la generación de estadísticas confiables sobre la cobertura y efectividad de las tutorías. Esto ha afectado la calidad de la gestión académica y la eficiencia en la coordinación de las tutorías [2].

Frente a esta situación, los actores clave involucrados (estudiantes, docentes y coordinadores académicos) enfrentan limitaciones significativas en sus operaciones. Los estudiantes no tienen un canal formal para solicitar tutorías, los docentes carecen de una plataforma para gestionar su disponibilidad y registrar las tutorías realizadas, y los coordinadores académicos no pueden hacer un seguimiento eficiente de las actividades tutoriales. Para abordar estas problemáticas, este trabajo tiene como objetivo analizar y documentar los requisitos fundamentales que permitirán mejorar la gestión de tutorías en la UTEQ. La recopilación de datos se realizó mediante entrevistas semiestructuradas, encuestas a estudiantes y docentes, y una revisión de normativas institucionales relevantes [3].

Como solución a los desafíos identificados, se propone el desarrollo de un sistema web institucional para la gestión de tutorías académicas. Este sistema permitirá formalizar el proceso de solicitud y gestión de las tutorías, facilitando la interacción entre estudiantes, docentes y coordinadores académicos. Las funcionalidades clave del sistema incluirán la solicitud de tutorías, la gestión de la disponibilidad de los docentes, el registro de tutorías realizadas, la generación de reportes institucionales y la notificación automática de cambios de estado en las solicitudes de tutoría. Se espera que este sistema no solo optimice la gestión operativa de las tutorías, sino que también mejore la calidad del acompañamiento académico y la eficiencia en la toma de decisiones.

La metodología empleada para el análisis de requisitos se basa en un enfoque híbrido que combina metodologías ágiles como Scrum [4] y Kanban [5], junto con el marco de trabajo estructurado de Volere [6]. Este enfoque permite gestionar el proyecto de manera flexible e iterativa, asegurando que los requisitos sean recopilados de manera continua y adaptada a las necesidades de los actores involucrados. La recolección de datos se llevó a cabo mediante entrevistas, encuestas y revisión documental, asegurando que los requisitos funcionales, no

funcionales y de interfaz estén bien documentados y alineados con las mejores prácticas en ingeniería de software [2].

Este documento está estructurado de la siguiente manera: primero, se ofrece una revisión del estado del arte, en la que se analizan estudios previos, experiencias institucionales y las herramientas tecnológicas empleadas en la gestión de tutorías académicas. Seguido de esto, se presenta la propuesta de solución, detallando tanto el diseño como las funcionalidades del sistema propuesto. A continuación, se expone la metodología empleada para la recolección de requisitos y el proceso de documentación. Finalmente, se presentan los resultados, que incluyen los requisitos obtenidos y los diagramas UML que ilustran el comportamiento esperado del sistema. Este enfoque asegura que la solución propuesta sea integral y eficiente para la gestión de tutorías académicas en la UTEQ.

## 2 Revisión del Estado del Arte

A continuación, se presenta una revisión del estado del arte orientada a identificar estudios, experiencias institucionales y herramientas tecnológicas relacionadas con la gestión de tutorías académicas en educación superior. Según Montoya y Pulgarín, una revisión del estado del arte en formación en Ingeniería de Software debe analizar no solo avances técnicos, sino también metodologías, estrategias pedagógicas y herramientas utilizadas en contextos académicos [7]. En este caso, la revisión se enfoca en tres dimensiones: modelos pedagógicos de tutoría, prácticas institucionales actuales y plataformas de gestión utilizadas o documentadas en contextos comparables.

### 2.1 Tutorías académicas en el contexto universitario

Diversos enfoques pedagógicos han incorporado la tutoría académica como una herramienta estratégica para reforzar el aprendizaje, fomentar la permanencia estudiantil y reducir las brechas de rendimiento en la educación superior. Estas tutorías pueden desarrollarse de forma individual, grupal o entre pares, tanto en modalidad presencial como virtual, dependiendo del contexto institucional y las características del estudiantado.

En una revisión sistemática sobre programas de e-tutoring desarrollados en universidades europeas, Copaci y Rusu [8] identificaron que las experiencias más exitosas se caracterizan por una planificación adecuada de los encuentros, integración con el currículo académico, uso de plataformas institucionales y formación previa de los tutores. Entre las funciones y requisitos documentados se incluyen la definición de objetivos claros, reglas de interacción y seguimiento mediante reportes. Sin embargo, los autores señalan que la falta de integración con los sistemas académicos y las competencias digitales dispares entre tutores y estudiantes limitan la efectividad del proceso.

En el contexto latinoamericano, Bellodi y Dolhnikoff [9] describen la implementación de tutorías disciplinares en la Facultad de Medicina de la Universidad de São Paulo, dirigidas a estudiantes con bajo rendimiento académico. El modelo se basó en seguimiento individual, desarrollo de habilidades de estudio y colaboración estrecha entre docentes y estudiantes. Aunque obtuvo mejoras académicas significativas, la ausencia de una plataforma formal para registrar y programar las sesiones generó una carga administrativa considerable y dificultó su escalabilidad.

Desde una perspectiva de tutoría entre pares, Pugatch y Wilson [10] evaluaron un programa en una universidad pública de Estados Unidos que promovía sesiones dirigidas por estudiantes capacitados. Se documentó la mejora de hábitos de estudio y del rendimiento de los participantes, pero también una participación estudiantil sorprendentemente baja. Los autores concluyen que, sin estrategias de motivación y recordatorios, la sola oferta de tutorías no garantiza su aprovechamiento.

En un contexto con limitaciones tecnológicas, Chemin y Schneider [11] implementaron tutorías en línea para mitigar la pérdida de aprendizaje durante el cierre de instituciones educativas. El programa logró reducir la pérdida de aprendizaje en un 50 %, aunque su impacto se diluyó al retornar a la modalidad presencial. Las principales barreras identificadas fueron la falta de acceso a dispositivos, la preparación insuficiente de los tutores y la baja participación sostenida.

Finalmente, en el marco de la educación abierta y a distancia, Maré y Mutezo [12] analizan el modelo de e-tutoring de la Universidad de Sudáfrica (UNISA). Este asigna un tutor por cada 200 estudiantes, ofrece acompañamiento síncrono y asíncrono a través de la plataforma myUnisa e integra funciones como foros, mensajería interna, registro de asistencia y reportes institucionales. Entre sus fortalezas destacan los roles claramente diferenciados y la capacitación específica para tutores, mientras que su principal desafío es la alta carga de coordinación y dependencia de la infraestructura tecnológica institucional.

## 2.2 Prácticas y limitaciones en la gestión de tutorías académicas

Aunque los casos revisados evidencian mejoras en el rendimiento estudiantil, también exponen barreras estructurales que limitan la sostenibilidad y efectividad de las tutorías académicas, especialmente cuando no existen lineamientos institucionales claros ni herramientas de gestión formalizadas.

En el estudio de Copaci y Rusu [8], varios programas de tutoría en línea carecían de mecanismos de planificación y seguimiento integrados al sistema académico. El entorno digital, aunque ofrece flexibilidad y personalización, exige competencias mínimas en el uso de TIC; cuando estas no están presentes, la efectividad del proceso se reduce notablemente.

Pugatch y Wilson [10] identificaron que, incluso cuando las tutorías eran gratuitas y accesibles, la participación estudiantil fue baja. La ausencia de recordatorios, incentivos y mecanismos visibles de convocatoria limitó su alcance, evidenciando que el acceso por sí solo no garantiza el aprovechamiento del servicio.

En el caso de Bellodi y Dolhnikoff [9], el impacto positivo se vio restringido por la dependencia de la iniciativa de un grupo de docentes, sin un soporte institucional que proporcionara plataforma, agenda o trazabilidad de las sesiones. Esto generó una carga administrativa elevada y dificultó replicar el modelo a mayor escala.

La experiencia documentada por Chemin y Schneider [11] refuerza esta idea: aunque el programa de tutorías redujo significativamente la pérdida de aprendizaje, factores como la falta de dispositivos, la baja conectividad y la ausencia de formación previa de tutores impidieron que el modelo se sostuviera tras el retorno a clases presenciales.

A estas evidencias se suma el estudio de Chemin y Schneider [11], quienes implementaron un programa de tutorías en línea en un contexto con limitaciones tecnológicas severas. Aunque durante el cierre de escuelas el programa logró reducir la pérdida de aprendizaje en un 50 %, su impacto se diluyó al retornar a la modalidad presencial. La baja participación, combinada con obstáculos logísticos como la falta de acceso a dispositivos y la limitada preparación de los tutores, afectó la continuidad del programa. Si bien el estudio se desarrolló en nivel preuniversitario, sus hallazgos son extrapolables a universidades que no cuentan con plataformas de gestión de tutorías ni con procesos institucionales definidos para esta función.

Por su parte, el modelo de Maré y Mutezo [12] demuestra que, incluso en esquemas bien estructurados, la alta carga de coordinación y la dependencia tecnológica pueden ser cuellos de botella para el seguimiento y la atención personalizada, especialmente en cohortes grandes.

## **2.3 Sistemas institucionales de apoyo a la gestión de tutorías**

Además de los modelos pedagógicos y experiencias prácticas previamente revisadas, diversos estudios han documentado el uso de sistemas informáticos como medio para formalizar, organizar y monitorear las tutorías académicas. Estas plataformas, integradas en algunos casos a los sistemas de gestión académica existentes o desarrolladas como soluciones complementarias, permiten registrar solicitudes, planificar sesiones, llevar trazabilidad de las atenciones y generar reportes útiles para la toma de decisiones.

Un caso documentado en Perú por Huamán y Rojas [13] describe el impacto positivo de un sistema web en la gestión de tutorías universitarias en la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica. La plataforma incorporó módulos para control de asistencia, registro de tutorías, generación de reportes y comunicación entre tutor y estudiante. Los resultados mostraron un aumento en la regularidad de las asistencias y una mejor identificación de estudiantes que requerían tutorías personalizadas, aunque su implementación dependió de la conectividad y del compromiso docente para mantener actualizados los registros.

En China, el sistema SCOOT [14] fue diseñado para ofrecer tutorías individuales en línea, con funciones como organización de docentes, emparejamiento flexible entre tutor y estudiante, registro detallado de interacciones (logs), y soporte multimedia mediante pizarra compartida y comunicación por audio. Sus principales limitaciones radican en la variabilidad en la calidad de las preguntas planteadas por los estudiantes y en la necesidad de disponibilidad docente fuera del horario lectivo, lo que restringe su adopción masiva.

Otro modelo asiático de tutoría uno-a-uno [14] enfatiza la planificación estructurada de las sesiones, la retroalimentación continua y el análisis de registros de interacción. Si bien sus resultados evidencian mejoras en el rendimiento académico, presenta limitaciones de escalabilidad cuando se atienden cohortes numerosas.

En el ámbito de la educación abierta y a distancia, la Universidad de Sudáfrica (UNISA) ha desarrollado un modelo de e-tutoring institucionalizado a gran escala [12]. A través de la plataforma myUnisa, se asigna un tutor por cada 200 estudiantes, quien ofrece acompañamiento en sesiones síncronas y asíncronas, foros, mensajería interna y otros canales virtuales. El modelo contempla capacitación específica para los tutores, roles claramente diferenciados respecto a los docentes titulares y protocolos institucionales de seguimiento. Sus principales retos incluyen la alta carga de coordinación y la dependencia de la infraestructura tecnológica institucional.

En conjunto, los sistemas revisados muestran que la institucionalización de la tutoría académica requiere planificación estructurada, trazabilidad de las sesiones, generación de reportes, monitoreo del cumplimiento y diferenciación de roles. Sin embargo, también evidencian limitaciones recurrentes como la falta de integración con las plataformas académicas existentes, la escasa flexibilidad para adaptarse a distintos perfiles de usuario y las barreras técnicas para su adopción masiva. Estas brechas refuerzan la necesidad de diseñar e implementar en la UTEQ un sistema especializado que formalice la gestión tutorial, mejore la comunicación entre actores, y permita el seguimiento y análisis sistemático del proceso, alineado con las políticas y recursos institucionales disponibles.

## **2.4 Síntesis comparativa del estado del arte**

Con base en las evidencias revisadas en los apartados anteriores, se identifican patrones comunes en cuanto a funciones, requisitos y limitaciones de los modelos pedagógicos y sistemas de gestión de tutorías. Para facilitar su análisis comparativo, a continuación, se presentan las tablas 1 y 2:

**Tabla 1.** Síntesis de evidencia empírica sobre tutorías académicas

Contexto	Funciones / Requisitos documentados	Limitaciones	Aplicabilidad a UTEQ
<b>Universidades europeas (<i>e-tutoring</i>) [8]</b>	Planificación de encuentros, integración curricular, uso de plataformas, formación docente	Falta de integración institucional, competencias digitales dispares	Integrar módulo tutorial al SGA con capacitación previa
<b>Tutorías disciplinares en Medicina (USP, Brasil) [9]</b>	Seguimiento individual, desarrollo de habilidades de estudio, colaboración docente–estudiante	Carga administrativa, ausencia de registro centralizado	Uso de plataforma para registro y seguimiento formal
<b>Tutoría entre pares (EEUU) [10]</b>	Sesiones dirigidas por estudiantes capacitados, mejora de hábitos de estudio	Baja participación, falta de recordatorios e incentivos	Incorporar notificaciones y mecanismos de motivación
<b>Tutorías en línea en contexto con brechas tecnológicas [11]</b>	Reducción de pérdida de aprendizaje en 50 %, tutoría remota	Falta de dispositivos, baja continuidad, preparación insuficiente de tutores	Implementar soporte tecnológico y roles claros
<b>UNISA (Sudáfrica) [12]</b>	Asignación 1 tutor/200 estudiantes, sesiones síncronas y asíncronas, roles diferenciados	Alta carga de coordinación, dependencia tecnológica	Modelo escalable para grandes cohortes y educación a distancia

**Tabla 2.** Comparativa de plataformas y sistemas de gestión de tutorías

Sistema / Ref.	Funciones clave	Requisitos / Roles	Limitaciones	Aplicabilidad a UTEQ
<b>Sistema Web EPIS-UNH [13]</b>	Control de asistencia, registro de tutorías, generación de reportes, comunicación tutor–estudiante	Roles diferenciados (tutor, coordinador), acceso con credenciales	Dependencia de conectividad y compromiso docente para mantener registros actualizados	Base para formalizar el registro y seguimiento de tutorías presenciales y virtuales
<b>SCOOT [14]</b>	Organización de docentes, emparejamiento flexible tutor–estudiante, registro de interacciones ( <i>logs</i> ), pizarra compartida, audio	Disponibilidad docente fuera de horario lectivo, competencias digitales básicas	Calidad variable de preguntas, limitada flexibilidad horaria	Útil para tutorías individuales personalizadas con trazabilidad
<b>Tutoría uno-a-uno (Asia) [14]</b>	Planificación estructurada, retroalimentación continua, análisis de registros	Docentes especialistas, agenda definida	Escalabilidad limitada en grupos grandes	Aplicable a asignaturas críticas o estudiantes en riesgo
<b>UNISA e-tutoring [12]</b>	Agenda, foros, mensajería interna, registro de asistencia, reportes institucionales	Capacitación específica para tutores, roles diferenciados, 1 tutor / 200 estudiantes	Alta carga de coordinación, dependencia de plataforma institucional	Modelo escalable para grandes cohortes y modalidades a distancia

En conjunto, los estudios y sistemas revisados demuestran que la efectividad de las tutorías académicas depende en gran medida de su institucionalización, la existencia de procesos claros, la trazabilidad de las sesiones y el uso de herramientas que faciliten la planificación, el seguimiento y la generación de reportes. Sin embargo, persisten desafíos recurrentes: falta de integración con los sistemas académicos institucionales, escasa flexibilidad para atender distintos perfiles de usuario, dependencia de la iniciativa individual de docentes y tutores, así como barreras técnicas que dificultan su adopción y sostenibilidad. Por estas deficiencias y desafíos detectados en las propuestas revisadas en la literatura, se plantea el análisis y diseño de un sistema institucional para la UTEQ que formalice la gestión tutorial, optimice la comunicación entre actores y permita el monitoreo continuo del proceso.

### 3 Sistema Propuesto

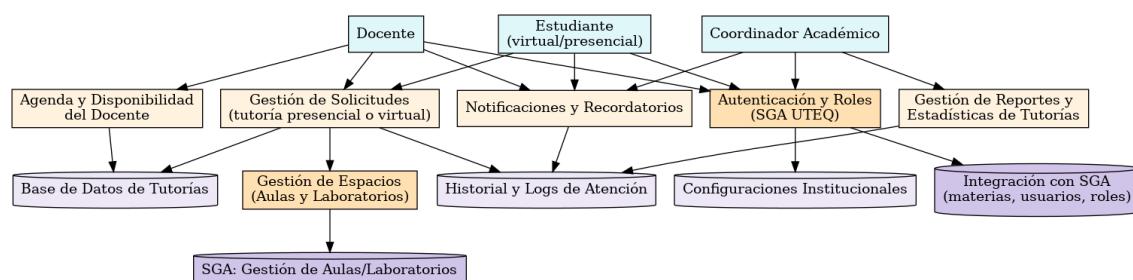
Como resultado del análisis del contexto institucional y de las deficiencias identificadas en los modelos revisados en el Estado del arte, se plantea un sistema web institucional para la gestión integral de tutorías académicas en la UTEQ. Este sistema estará orientado a optimizar el proceso de atención académica entre docentes y estudiantes, facilitando la organización, solicitud, seguimiento y evaluación de sesiones de refuerzo, revisión de trabajos y orientación académica.

La propuesta busca superar las limitaciones recurrentes en experiencias previas: ausencia de un registro formal, baja trazabilidad de las acciones, falta de coordinación entre actores y escasa integración con las plataformas académicas. Para ello, el sistema permitirá que los estudiantes gestionen sus solicitudes de tutoría de forma ordenada, indicando asignatura, tema, disponibilidad y modalidad preferida; mientras que los docentes contarán con una agenda personalizable para organizar sus atenciones, registrar el desarrollo de las sesiones y disponer de un historial que facilite la evaluación del avance estudiantil.

En el ámbito de la coordinación académica, la plataforma incorporará herramientas para monitorear la actividad tutorial, generar reportes consolidados por carrera o asignatura, y obtener indicadores clave sobre frecuencia, asistencia, temas abordados y resultados de las tutorías. Esto permitirá identificar patrones, detectar necesidades recurrentes y tomar decisiones basadas en datos reales.

La interacción con el sistema se realizará a través de una interfaz web de acceso seguro, adaptada a diferentes perfiles de usuario (estudiante, docente, coordinador), con opciones de filtrado y búsqueda para agilizar la gestión. Adicionalmente, incluirá mecanismos de comunicación interna y notificaciones automáticas para recordatorios, confirmaciones y cambios en las sesiones programadas, mejorando así la participación y la puntualidad.

La **Figura 1** presenta la vista conceptual del sistema propuesto, en la que se identifican los actores principales (docente, estudiante, coordinador académico) y los módulos funcionales que intervienen en el proceso:



*Figura 1. Vista conceptual del sistema propuesto de gestión de tutorías académicas*

Este diseño se concibe como una solución flexible y escalable, capaz de adaptarse a las políticas

institucionales y a las características de cada facultad o carrera. Con ello, se pretende no solo mejorar la eficiencia operativa, sino también fortalecer el acompañamiento académico y contribuir a la calidad educativa en la UTEQ.

## 4 Metodología

Para conducir el análisis de requisitos del sistema propuesto, se adoptó una metodología híbrida que integra elementos de los marcos ágiles Scrum [4] y Kanban [5] con el enfoque documental de la plantilla Volere [6], adaptada al contexto académico de la UTEQ. Esta estrategia se seleccionó por su flexibilidad, capacidad de visualización del trabajo, y facilidad de trabajo dada la situación. Además, permite una organización participativa del equipo, donde cada integrante asume responsabilidades constantes durante todas las etapas del análisis.

### 4.1 Enfoque metodológico

La metodología híbrida se compone de tres enfoques complementarios que fueron aplicados en paralelo durante la ejecución del trabajo:

#### 4.1.1 Metodologías ágiles

En esta adaptación, Scrum [4] aportó la estructura iterativa e incremental mediante sprints cortos y revisión continua de los avances. Kanban [15] se incorporó como herramienta visual para gestionar el flujo de trabajo, mostrar el estado de cada tarea y asegurar que los integrantes pudieran trabajar en paralelo sin depender de la finalización de otros.

El trabajo se organizó en tres sprints temáticos, desarrollados de forma iterativa e incremental:

**Tabla 3.** Descripción general para el sprint 1 - Recolección y clasificación de datos.

Sprint 1 – Recolección y clasificación de información preliminar
Levantamiento de datos mediante entrevistas, encuestas y revisión documental, con clasificación inicial y validación de pertinencia.

**Tabla 4.** Descripción general para el sprint 2 – Análisis y depuración de datos

Sprint 2 – Análisis y depuración de datos
Procesamiento de la información, cálculo de métricas descriptivas e identificación de patrones y vacíos funcionales, ajustando el backlog según la retroalimentación recibida.

**Tabla 5.** Descripción general para el sprint 3 – Modelado y arquitectura conceptual

Sprint 3 – Modelado y arquitectura conceptual
Elaboración y refinamiento de diagramas UML y organización de requisitos, incorporando mejoras derivadas de la revisión previa.

En cada sprint se aplicó el ciclo de planificación, ejecución, revisión y retrospectiva, lo que permitió retomar y perfeccionar entregables en iteraciones posteriores. El detalle de objetivos, tareas y productos de cada sprint, junto con el *product backlog* y el *sprint backlog*, se presenta en el **Anexo A**.

#### 4.1.2 Marco de trabajo Volere

De forma complementaria a las metodologías ágiles, se empleó la plantilla Volere [6] como marco de trabajo para la documentación estructurada de los requisitos. Este framework permitió registrar cada requisito con un formato estandarizado, categorizado según la norma ISO/IEC/IEEE 29148 [2], y con trazabilidad directa hacia sus fuentes y casos de uso. La aplicación de Volere facilitó la consistencia en las descripciones, la inclusión de metadatos relevantes (prioridad, criterios de aceptación, restricciones) y el vínculo con los modelos UML generados.

#### 4.2 Asignación de roles traspuestos

En el contexto de este análisis y diseño, los roles de la metodología ágil Scrum [14] se extrapolaron al entorno académico, asignando responsabilidades específicas a cada integrante del equipo para cubrir todas las fases del trabajo. La adaptación buscó mantener la filosofía de colaboración continua, trabajo en paralelo y responsabilidad compartida, ajustada a las condiciones y objetivos del proyecto.

**Tabla 6.** Roles y responsabilidades del equipo de análisis (traspalación de Scrum al contexto académico)

Integrante	Rol en Scrum (original)	Rol traspuesto al proyecto académico	Responsabilidades principales
<b>Ing. Guerrero Ulloa Gleiston Ciceron</b>	<i>Product Owner</i>	Product Owner institucional	Supervisar y corregir el trabajo del equipo, validar avances y aportar retroalimentación estratégica alineada a la UTEQ.
<b>Belinda Toaquiza</b>	<i>Scrum Master</i>	Coordinadora del equipo de análisis	Facilitar la coordinación general, organizar el flujo de trabajo (Scrum y Kanban), asegurar el cumplimiento de entregables y la trazabilidad del proceso.
<b>Bryan Lombéida</b>	<i>Development Team Member</i>	Arquitecto de Requisitos	Evaluuar la viabilidad técnica de los requisitos, modelar diagramas UML y garantizar coherencia entre requisitos y diseño.
<b>Melanie Muñoz</b>	<i>Development Team Member</i>	Analista Funcional	Liderar la elicitation de requisitos (entrevistas y encuestas), interpretar necesidades y redactar requisitos funcionales y no funcionales en formato Volere.
<b>Mario Zambrano</b>	<i>Development Team Member</i>	Documentador Técnico	Sistematizar hallazgos, elaborar matrices de requisitos, mantener documentación conforme a la norma ISO/IEC/IEEE 29148 [2] y preparar artefactos para validación.

Cada miembro, más allá de sus funciones principales, colaboró en la interpretación de entrevistas, análisis de resultados, revisión cruzada de diagramas, propuestas de solución, síntesis de hallazgos y presentación final de resultados. Esto garantizó una visión integral y una distribución equitativa de la carga de trabajo.

### 4.3 Proceso de elicitation de requisitos

Para identificar los requisitos del sistema se utilizó una combinación de tres técnicas de recolección de información, descritas a continuación:

**Tabla 7.** Técnicas de elicitation de requisitos y tratamiento de datos

Técnica aplicada	Fundamentación teórica	Procedimiento en el proyecto	Tratamiento de datos
<b>Entrevistas semiestructuradas</b>	Permiten captar información contextual y descubrir requisitos que no se identifican con métodos más rígidos [15].	Realizadas a cinco docentes y a la coordinación de carrera, con guion flexible para indagar en experiencias, problemas y expectativas del sistema.	Transcripción íntegra, clasificación temática y análisis general de requisitos y necesidades expresadas.
<b>Encuestas en línea</b>	Proporcionan una visión estadística representativa de las necesidades y opiniones de los usuarios, complementando técnicas cualitativas [16].	Aplicadas a 40 estudiantes, combinando preguntas cerradas, de opción múltiple y de escala Likert para medir frecuencia de uso, preferencias y expectativas.	Exportación de respuestas, cálculo de porcentajes, elaboración de gráficos de barras y análisis general para identificar tendencias, coincidencias y vacíos funcionales.
<b>Revisión documental</b>	Aporta requisitos normativos y buenas prácticas desde reglamentos y literatura especializada, complementando la información empírica (ISO/IEC/IEEE 29148, 2018) [2].	Ánalisis de normativa institucional y estudios previos sobre sistemas de tutorías académicas (RPC-SO-44-No.586-2015) [3].	Identificación de requisitos obligatorios y contrastación con los hallazgos de entrevistas y encuestas.

Con base en las técnicas utilizadas, se definieron las historias de usuario [2], las cuales capturan las necesidades y expectativas de los usuarios finales de una manera estructurada y comprensible. A continuación, se presentan algunas de las historias de usuario que se utilizaron para identificar los requisitos del sistema:

**Tabla 8.** Historias de usuario y requisitos asociados

Historia de Usuario	Requisitos Asociados
Como <b>estudiante</b> , quiero poder consultar el estado de mis solicitudes de tutoría (pendiente, aceptada, rechazada, realizada), para poder saber en qué situación se encuentra mi solicitud y cuándo debo esperar la respuesta.	<b>Consultar estado de solicitudes</b>
Como <b>docente</b> , quiero poder registrar las tutorías realizadas con información como duración y observaciones, para llevar un control adecuado de las sesiones y tener un historial accesible para futuras referencias.	<b>Registro de tutoría realizada</b>
Como <b>coordinador académico</b> , quiero poder generar reportes filtrables por carrera, asignatura, docente, estudiante, etc., para poder analizar de manera efectiva la distribución y el impacto de las tutorías en cada área.	<b>Generación de reportes institucionales</b>
Como <b>estudiante</b> , quiero poder elegir si prefiero una tutoría individual o grupal, para poder seleccionar el tipo de tutoría que mejor se ajuste a mis necesidades y horarios.	<b>Seleccionar tipo de tutoría</b>
Como <b>docente</b> , quiero poder configurar mi disponibilidad de tutoría en el sistema, para que los estudiantes puedan ver mis horarios disponibles y solicitar tutorías de acuerdo a mi tiempo libre.	<b>Configurar disponibilidad del docente</b>

Estas historias de usuario proporcionan el marco necesario para comprender cómo los actores principales (estudiantes, docentes, coordinadores) interactuarán con el sistema, y ayudan a priorizar y estructurar los requisitos del mismo.

#### 4.4 Justificación del enfoque

La selección de este enfoque metodológico híbrido responde a las siguientes consideraciones:

- Adaptabilidad al entorno universitario, donde el equipo de análisis tiene disponibilidad parcial y los interesados (estudiantes, docentes y coordinación) participan de forma intermitente.
- Capacidad para registrar, clasificar y revisar requisitos de forma ordenada, utilizando herramientas accesibles como Trello, Google Drive, Visual Paradigm y formularios en línea.
- Enfoque participativo, que permite validar requerimientos con los interesados durante el mismo proceso de análisis.
- Balance entre estructura y flexibilidad, combinando la estandarización de Volere con la agilidad operativa de Scrum y la visualización de Kanban.

### 5 Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos en la elicitation de requisitos se organizan en función de las técnicas utilizadas: entrevistas, encuestas y revisión documental. A continuación, se presenta un resumen de los hallazgos y su análisis.

#### 5.1 Resultados de la elicitation de requisitos

Los requisitos identificados se organizaron en cuatro categorías principales conforme a la norma ISO/IEC/IEEE 29148 [2]: requisitos funcionales, no funcionales, de interfaz y usabilidad. Cada uno fue documentado individualmente usando una plantilla adaptada de Volere (ver Tabla A.5), con identificación única, descripción clara, fuente, actor asociado y criterios de aceptación, se puede evidenciar en Anexos. A continuación, se resumen los principales:

##### 5.1.1 Requisitos funcionales (RF)

Los requisitos funcionales especifican los comportamientos que el sistema debe exhibir para cumplir sus objetivos principales [2]. Estos corresponden a las características esenciales que el sistema debe proporcionar, demandadas explícitamente por los usuarios finales [17]. Los requisitos fueron identificados a partir de entrevistas, encuestas y revisión normativa, y documentados de forma individual. A continuación, se presenta la tabla de requisitos funcionales priorizados.

**Tabla 9.** Requisitos funcionales

Código	Nombre	Descripción	Fuente	Actor principal
RF01	Registro de solicitud de tutoría	El sistema deberá permitir a los estudiantes registrar una solicitud de tutoría, seleccionando la asignatura, tema, horario disponible y subir archivo en caso de ser necesario.	Encuesta estudiantil	Estudiante
RF02	Configurar disponibilidad del docente	El docente deberá poder registrar y modificar su disponibilidad para las sesiones de tutoría.	Entrevista a docentes	Docente

<b>RF03</b>	<b>Gestión de solicitudes</b>	El docente deberá poder aceptar, rechazar o proponer una nueva fecha y hora para una tutoría solicitada.	Entrevista a docentes	Docente
<b>RF04</b>	<b>Registro de tutoría realizada</b>	El docente deberá poder registrar la duración, modalidad (presencial/virtual), tipo (individual/grupal) y observaciones de una tutoría realizada.	Normativa + entrevistas	Docente
<b>RF05</b>	<b>Confirmación de asistencia del estudiante</b>	El docente deberá poder registrar qué estudiantes asistieron a cada sesión (individual o grupal).	Entrevista a docentes	Docente
<b>RF06</b>	<b>Consultar estado de solicitudes</b>	El estudiante deberá poder consultar el estado de sus solicitudes: pendiente, aceptada, rechazada, realizada.	Encuesta estudiantil	Estudiante
<b>RF07</b>	<b>Generación de reportes institucionales</b>	La coordinación deberá poder generar reportes filtrables por docente, asignatura, estudiante, carrera, etc.	Coordinación académica	Coordinación
<b>RF08</b>	<b>Agrupación de sesiones de tutoría</b>	El docente deberá poder agrupar solicitudes similares en una única sesión grupal.	Entrevista a docentes	Docente
<b>RF09</b>	<b>Selección de modalidad de sesión</b>	El estudiante deberá poder indicar si prefiere tutoría presencial o virtual, según modalidad permitida.	Encuesta estudiantil	Estudiante
<b>RF10</b>	<b>Actualización de uso de espacios físicos al SGA</b>	El sistema deberá actualizar la disponibilidad del aula/laboratorio cuando se apruebe una tutoría presencial.	Entrevista coordinación	Sistema
<b>RF11</b>	<b>Consulta del historial de tutorías</b>	El usuario deberá poder visualizar su historial de tutorías realizadas, pendientes o canceladas.	Entrevistas + encuestas	Estudiante / Docente
<b>RF12</b>	<b>Seleccionar tipo de tutoría</b>	El estudiante deberá poder elegir si desea una tutoría individual o grupal.	Encuesta estudiantil	Estudiante
<b>RF13</b>	<b>Configurar preferencias de usuario</b>	Los docentes deberán poder personalizar su modalidad de trabajo (presencial, virtual o ambas) y asignar su horario de disponibilidad. Los estudiantes/docentes deberán elegir entre correo institucional o WhatsApp como canal principal para recibir notificaciones.	Análisis funcional	Estudiante / Docente
<b>RF14</b>	<b>Notificación de solicitudes de tutoría</b>	El sistema deberá enviar notificaciones automáticas tanto a estudiantes como a docentes sobre el estado de las solicitudes de tutoría.	Encuesta estudiantil + Entrevistas	Estudiante / Docente
<b>RF15</b>	<b>Configurar frecuencia de recordatorio</b>	El sistema deberá permitir al usuario ingresar la frecuencia con la que desea recibir las notificaciones/recordatorios de sus sesiones.	Entrevista a docentes	Estudiante / Docente

### 5.1.2 Requisitos no funcionales (RNF)

Los requisitos no funcionales especifican las condiciones bajo las cuales el sistema debe operar, incluyendo aspectos de rendimiento, disponibilidad, seguridad, interoperabilidad, portabilidad y usabilidad. Según la norma ISO/IEC/IEEE 29148:2018 [2], estos requisitos definen “las propiedades o cualidades del sistema que no están relacionadas con comportamientos específicos”. Su documentación es crítica para garantizar que el sistema cumpla con los estándares de calidad, eficiencia y sostenibilidad en un entorno académico institucional. En este

sentido, Shankar [18] subraya que los RNF "orientan y restringen la arquitectura del sistema" y deben considerarse desde el inicio para evitar costosos cambios de diseño posteriores.

**Tabla 10.** Requisitos no funcionales

Código	Nombre	Descripción	Fuente	Categoría
RNF01	<b>Alta disponibilidad</b>	El sistema deberá estar disponible al menos el 99.5% del tiempo durante el ciclo académico [19].	Normativa institucional	Rendimiento
RNF02	<b>Auditoría y trazabilidad de acciones</b>	Toda acción relevante deberá quedar registrada (quién, qué, cuándo) para control institucional.	Normativa + entrevistas	Seguridad / Supervisión
RNF03	<b>Seguridad y control de acceso</b>	El sistema deberá validar el acceso mediante credenciales institucionales, con funcionalidades limitadas por rol.	Lineamientos TI + entrevistas	Seguridad

### 5.1.3 Requisitos de interfaz (IR)

Los requisitos de interfaz determinan cómo interactuarán los usuarios y otros sistemas con la plataforma, abarcando tanto la experiencia de usuario (UX) como los mecanismos de integración y navegación. Según la norma IEEE 29148 [2], estos requisitos "definen interfaces entre el sistema y sus usuarios, otros sistemas o componentes externos". Hix [20] enfatiza que estos requisitos son esenciales para gestionar objetivos de desarrollo relacionados con la usabilidad y deben abordarse desde la fase de ingeniería de requisitos para garantizar interfaces eficientes y coherentes.

**Tabla 11.** Requisitos de interfaz

Código	Nombre	Descripción	Fuente	Tipo de interfaz
RI01	<b>Interfaz de solicitud de tutoría</b>	El sistema deberá presentar al estudiante un formulario claro para registrar una solicitud de tutoría, con campos desplegables para asignatura, tema y horario disponible.	Encuesta estudiantil	Usuario / Estudiante
RI02	<b>Panel de gestión para docentes</b>	El sistema deberá mostrar al docente un panel donde podrá visualizar todas las solicitudes de tutoría recibidas, junto con su estado (pendiente, aceptada, rechazada, etc.). Si el docente rechaza una solicitud, podrá indicar el motivo. El docente deberá poder filtrar las solicitudes por estado, asignatura, fecha, estudiante, etc. Al hacer clic en una solicitud, deberá poder ver los detalles completos (tema, estudiante, horario, modalidad preferida y tipo de sesión).	Entrevistas a docentes	Usuario / Docente
RI03	<b>Interfaz de detalles de solicitud de tutoría</b>	El sistema deberá mostrar los detalles completos de una solicitud de tutoría seleccionada por el docente, incluyendo preferencia de modalidad (presencial/virtual), tipo de sesión y otros detalles relevantes.	Entrevistas a docentes	Usuario / Docente
RI04	<b>Interfaz de registro de tutoría realizada</b>	El sistema deberá permitir al docente registrar la tutoría una vez realizada, indicando la duración, tipo (presencial/virtual) y observaciones. Además, el docente deberá poder registrar la asistencia de los estudiantes (individual o grupal) en la misma interfaz,	Entrevistas a docentes	Usuario / Docente

		junto con la información relevante de la sesión.		
<b>RI05</b>	<b>Interfaz de gestión de horario de disponibilidad del docente</b>	El sistema deberá permitir al docente registrar y modificar su disponibilidad para tutorías, indicando los días y horarios en los que está disponible.	Entrevista a docentes	Usuario / Docente
<b>RI06</b>	<b>Interfaz de reportes y estadísticas para coordinación</b>	El sistema deberá permitir a la coordinación académica generar reportes y estadísticas filtrables por carrera, asignatura, docente, estudiante, etc., para un seguimiento efectivo de las tutorías.	Revisión de necesidades	Usuario / Coordinación
<b>RI07</b>	<b>Interfaz de configuración de preferencias de usuario</b>	El sistema deberá proporcionar una interfaz donde los usuarios (estudiantes y docentes) puedan configurar sus preferencias. Los estudiantes deberán poder seleccionar el canal de notificación (correo institucional o WhatsApp), mientras que los docentes deberán poder personalizar tanto el canal de notificación como su modalidad de trabajo (presencial, virtual o ambas).	Encuestas + análisis funcional	Usuario
<b>RI08</b>	<b>Interfaz de consulta de estado de solicitudes</b>	El estudiante deberá poder consultar el estado de sus solicitudes de tutoría, incluyendo si la solicitud está pendiente, aceptada, rechazada o ya realizada.	Encuesta estudiantil	Usuario / Estudiante
<b>RI09</b>	<b>Interfaz de integración con el SGA</b>	El sistema deberá integrarse con el Sistema de Gestión Académica (SGA) para actualizar automáticamente la disponibilidad de aulas o laboratorios cuando se apruebe una tutoría presencial. Además, el sistema deberá sincronizar la información de los estudiantes y docentes con el SGA para asegurar que los datos estén actualizados y disponibles en tiempo real.	Entrevista a coordinación + análisis funcional	Sistema / Coordinación
<b>RI10</b>	<b>Interfaz de historial de tutorías</b>	El sistema deberá permitir a docentes y estudiantes consultar el historial de sus tutorías anteriores. La interfaz deberá permitir filtrar las tutorías por fecha, estado, tipo de tutoría (presencial/virtual) y tema. El sistema deberá mostrar los resultados de manera clara, con la opción de ver detalles de cada tutoría.	Ánálisis funcional	Usuario / Estudiante / Docente
<b>RI11</b>	<b>Interfaz de tutoría grupal</b>	El sistema deberá permitir al docente seleccionar múltiples solicitudes de tutoría, agruparlas con la opción "Agrupar" dentro del panel, y mostrar un formulario para ingresar los detalles de la tutoría grupal (como modalidad de sesión, y observaciones). El formulario debe permitir al docente personalizar los datos antes de registrar la tutoría grupal.	Entrevistas a docentes	Usuario / Docente

#### 5.1.4 Requisitos de usabilidad (UR)

Los requisitos de usabilidad se refieren a la facilidad con la que los usuarios específicos pueden lograr sus objetivos con eficacia, eficiencia y satisfacción dentro de un contexto definido. John Carroll y Mary Rosson [21] definen la usabilidad como un requisito no funcional que busca “facilitar experiencias deseables para los usuarios —como simplicidad, claridad, utilidad y

satisfacción— más allá de las funciones básicas del sistema”. Asimismo, Juristo [22] encontró que las características de usabilidad deben incorporarse en la etapa de requisitos, ya que imponen restricciones importantes en el diseño técnico del sistema. Según la norma ISO/IEC/IEEE 29148 [2], los requisitos de usabilidad deben definir objetivos medibles en términos de eficacia, eficiencia, satisfacción y la evitación de posibles daños derivados del uso del sistema en contextos específicos.

**Tabla 12.** Requisitos de usabilidad

Código	Nombre	Descripción	Fuente	Tipo de interfaz
<b>RU01</b>	<b>Facilidad de navegación</b>	El sistema deberá ser fácil de navegar, permitiendo a los usuarios (estudiantes, docentes y coordinación) encontrar rápidamente las funcionalidades más importantes sin confusión.	Buenas prácticas de UX [23]	Usuario
<b>RU02</b>	<b>Claridad en la presentación de información</b>	El sistema deberá presentar la información de manera clara, evitando sobrecargar al usuario con datos innecesarios, y organizando la información en secciones comprensibles.	Encuestas + análisis funcional	Usuario
<b>RU03</b>	<b>Feedback inmediato</b>	El sistema deberá proporcionar retroalimentación inmediata al usuario tras realizar una acción (por ejemplo, cuando se envía una solicitud de tutoría, el sistema deberá mostrar una confirmación visual).	Ánálisis funcional	Usuario
<b>RU04</b>	<b>Facilidad para modificar preferencias</b>	El sistema deberá permitir a los usuarios modificar fácilmente sus preferencias (canal de notificación, modalidad de tutoría) sin complicaciones.	Encuestas + análisis funcional	Usuario

## 5.2 Matriz de trazabilidad

La matriz de trazabilidad establece una relación cruzada entre cada requisito identificado, su fuente de origen (entrevistas, encuestas, documentos normativos, etc.), el actor principal involucrado y los casos de uso asociados [2]. Además, en el **Anexos D**, se documentan los requisitos más relevantes utilizando la plantilla Volere [6], lo que asegura que cada requisito esté alineado con las necesidades de los interesados y sus interacciones con el sistema. A continuación, se presenta la matriz de trazabilidad general, que incluye los requisitos funcionales y sus respectivos casos de uso.

**Tabla 13.** Matriz de trazabilidad

ID del Requisito	Nombre del Requisito	Descripción	Fuente	Actor Principal	Caso(s) de Uso Asociado(s)
<b>RF01</b>	Registro de solicitud de tutoría	El sistema deberá permitir a los estudiantes registrar una solicitud de tutoría, seleccionando la asignatura, tema y horario disponible.	Encuesta estudiantil	Estudiante	<b>Solicitar tutoría académica</b>
<b>RF02</b>	Configurar disponibilidad del docente	El docente deberá poder registrar y modificar su disponibilidad para las sesiones de tutoría.	Entrevista a docentes	Docente	<b>Configurar agenda de disponibilidad</b>
<b>RF03</b>	Gestión de solicitudes	El docente deberá poder aceptar, rechazar o proponer una nueva fecha y hora para una tutoría solicitada.	Entrevista a docentes	Docente	<b>Gestionar solicitudes de tutoría</b>

<b>RF04</b>	Registro de tutoría realizada	El docente deberá poder registrar la duración, modalidad (presencial/virtual), tipo (individual/grupal) y observaciones de una tutoría realizada.	Normativa + entrevistas	Docente	<b>Registrar tutoría realizada</b>
<b>RF05</b>	Confirmación de asistencia del estudiante	El docente deberá poder registrar qué estudiantes asistieron a cada sesión (individual o grupal).	Entrevista a docentes	Docente	<b>Registrar asistencia a tutoría</b>
<b>RF06</b>	Consultar estado de solicitudes	El estudiante deberá poder consultar el estado de sus solicitudes: pendiente, aceptada, rechazada, realizada.	Encuesta estudiantil	Estudiante	<b>Consultar historial de tutorías</b>
<b>RF07</b>	Generación de reportes institucionales	La coordinación deberá poder generar reportes filtrables por carrera, asignatura, docente, estudiante, etc.	Coordinación académica	Coordinador	<b>Generar reportes y estadísticas de tutorías</b>
<b>RF08</b>	Agrupación de sesiones de tutoría	El docente deberá poder agrupar solicitudes similares en una única sesión grupal.	Entrevista a docentes	Docente	<b>Crear tutoría grupal</b>
<b>RF09</b>	Selección de modalidad de sesión	El estudiante deberá poder indicar si prefiere tutoría presencial o virtual, según modalidad permitida.	Encuesta estudiantil	Estudiante	<b>Seleccionar tipo de sesión</b>
<b>RF10</b>	Actualización de uso de espacios físicos al SGA	El sistema deberá actualizar la disponibilidad del aula/laboratorio cuando se apruebe una tutoría presencial.	Entrevista a coordinación	Sistema	<b>Registrar espacio físico ocupado</b>
<b>RF11</b>	Consulta del historial de tutorías	El usuario deberá poder visualizar su historial de tutorías realizadas, pendientes o canceladas.	Entrevistas + encuestas	Estudiante/Docente	<b>Consultar historial de tutorías</b>
<b>RF12</b>	Seleccionar tipo de tutoría	El estudiante deberá poder elegir si desea una tutoría individual o grupal.	Encuesta estudiantil	Estudiante	<b>Seleccionar modalidad de tutoría</b>
<b>RF13</b>	Configurar preferencias de usuario	Los docentes deberán poder personalizar su modalidad de trabajo (presencial, virtual o ambas) y asignar su horario de disponibilidad.	Ánálisis funcional	Estudiante/Docente	<b>Configurar preferencias de tutoría</b>
<b>RF14</b>	Notificación de solicitudes de tutoría	El sistema deberá enviar notificaciones automáticas tanto a estudiantes como a docentes sobre el estado de las solicitudes de tutoría.	Encuesta estudiantil + entrevistas	Estudiante/Docente	<b>Notificar solicitud de tutoría</b>

<b>RF15</b>	Configurar frecuencia de recordatorio	El sistema deberá permitir al usuario ingresar la frecuencia con la que desea recibir las notificaciones/recordatorios de sus sesiones.	Entrevista a docentes	Estudiante / Docente	Configurar frecuencia de recordatorio
-------------	---------------------------------------	---	-----------------------	----------------------	---------------------------------------

### 5.3 Diagramas UML

Los diagramas UML (Unified Modeling Language) constituyen un recurso fundamental en el análisis de requisitos, ya que permiten representar de forma gráfica el comportamiento esperado del sistema, sus actores, clases, flujos de actividad y dependencias. Su uso facilita la comprensión entre los involucrados, mejora la validación temprana del análisis y contribuye a establecer la estructura lógica del software antes de su implementación [24], [25]. A continuación, se presentan los diagramas de casos de uso y clase (a nivel de análisis) preliminares.

#### 5.3.1 Diagrama de Casos de uso

Los casos de uso permiten describir las funcionalidades del sistema desde la perspectiva del usuario, facilitando el análisis de requisitos y el diseño centrado en las necesidades reales. Según Fowler, son una forma efectiva y práctica de representar las interacciones clave en UML [26], mientras que Roger y Bruce destacan su valor como base estructurada para recopilar y organizar datos relevantes del dominio [27].

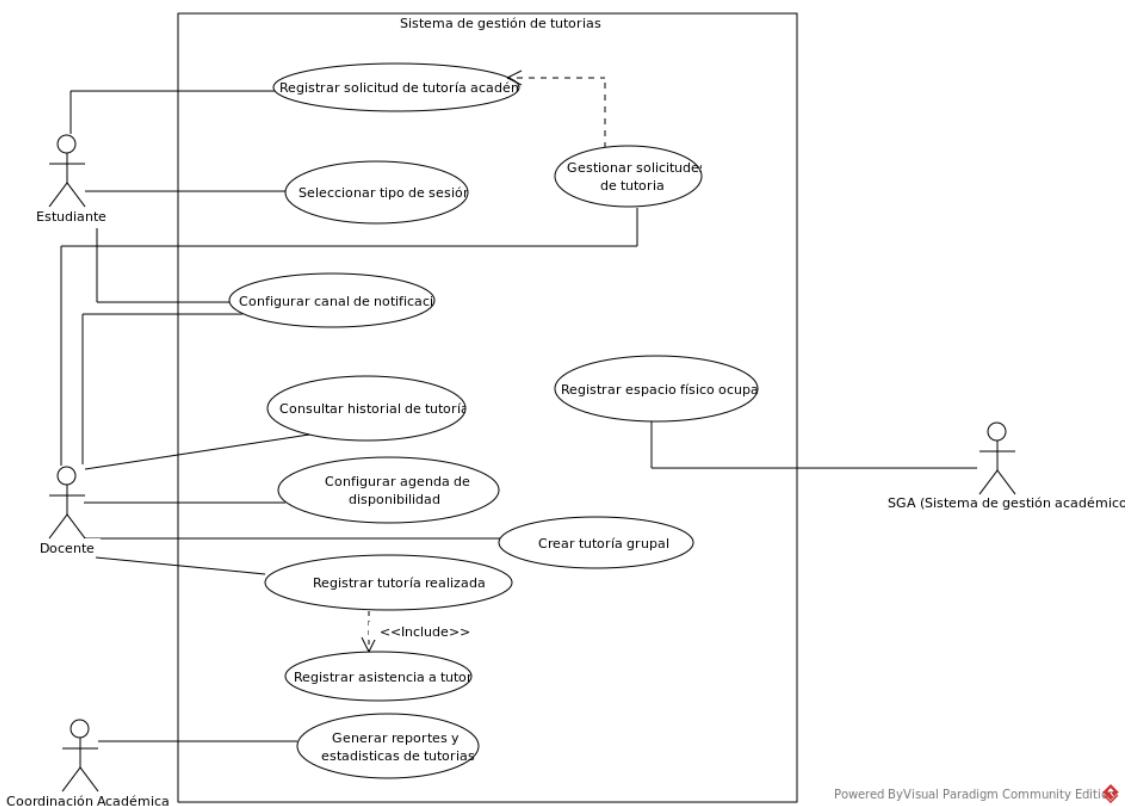
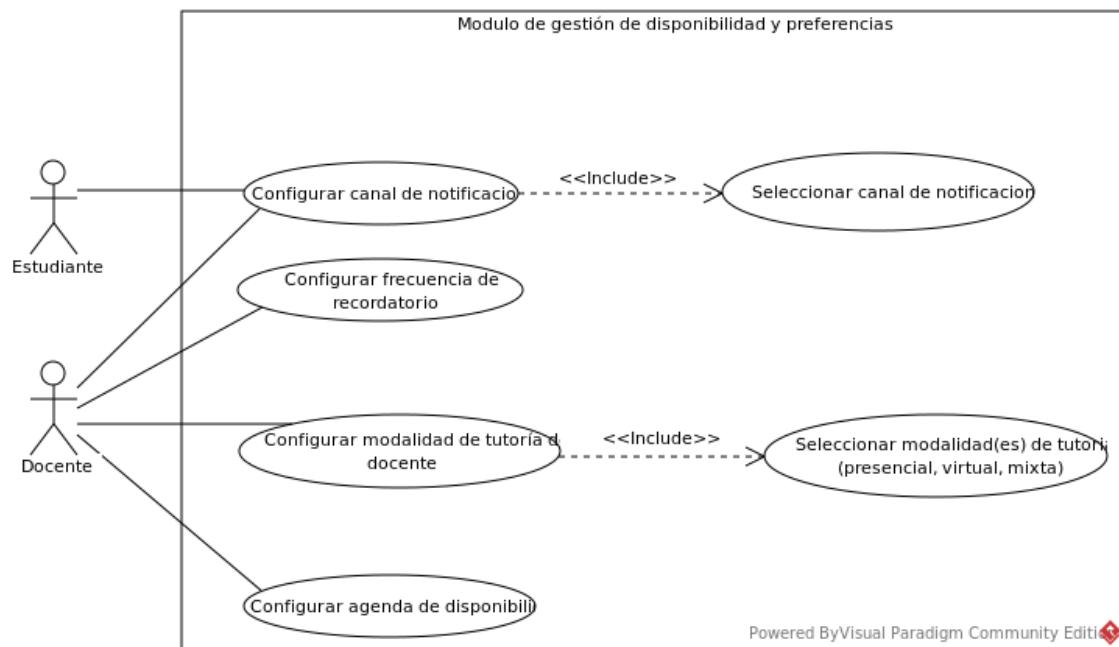
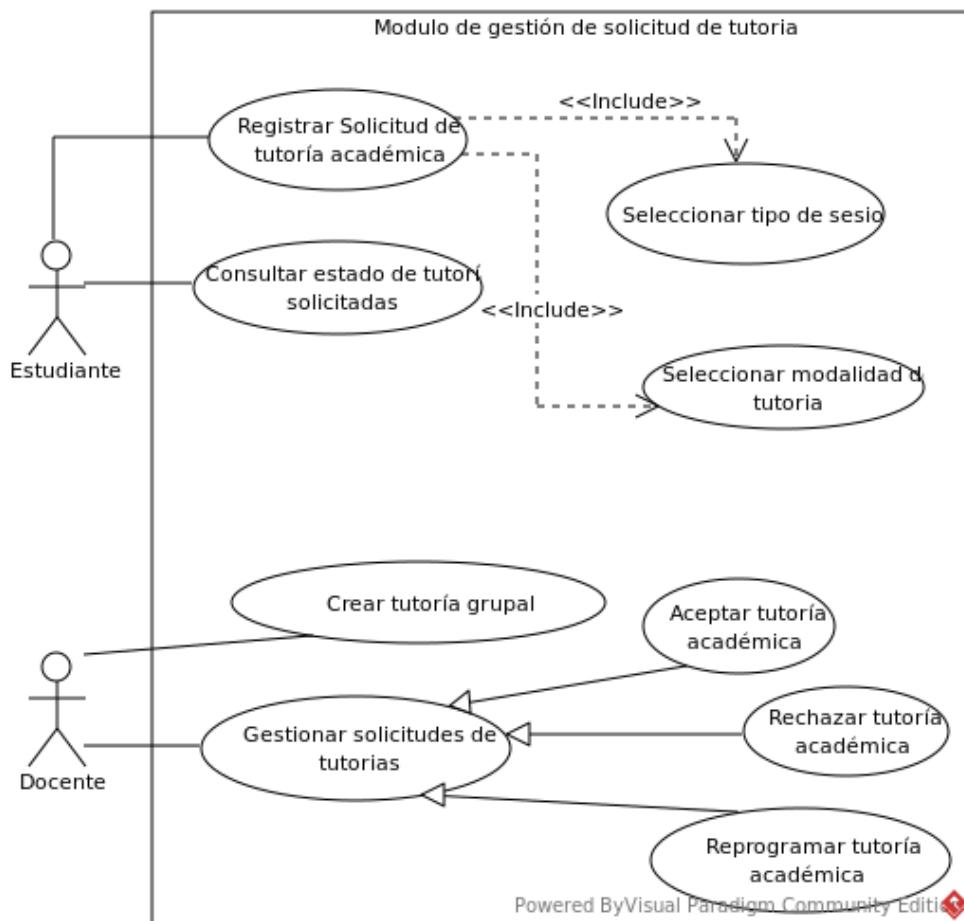


Fig. 2: Diagrama de casos de uso general



*Fig. 3: Diagrama de casos del modulo de gestión de disponibilidad y preferencia*



*Fig. 4: Diagrama de casos de uso del módulo de gestión de solicitud de tutoría*

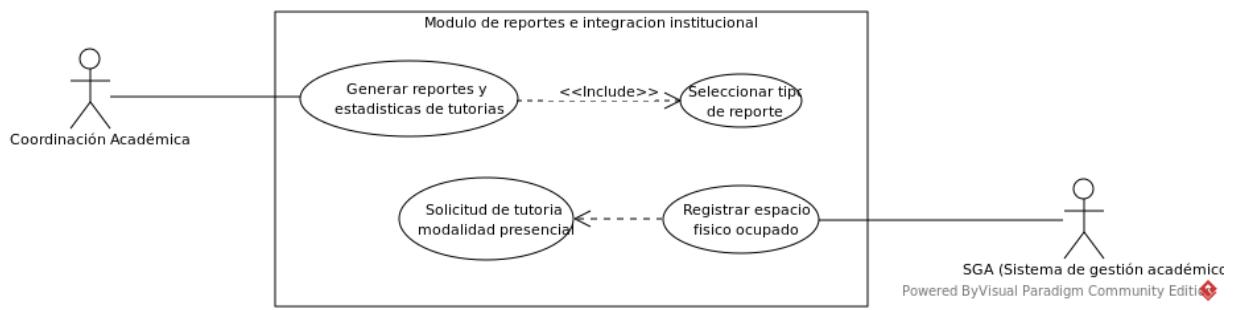


Fig. 5: Diagrama de casos de uso del módulo de reportes y estadísticas

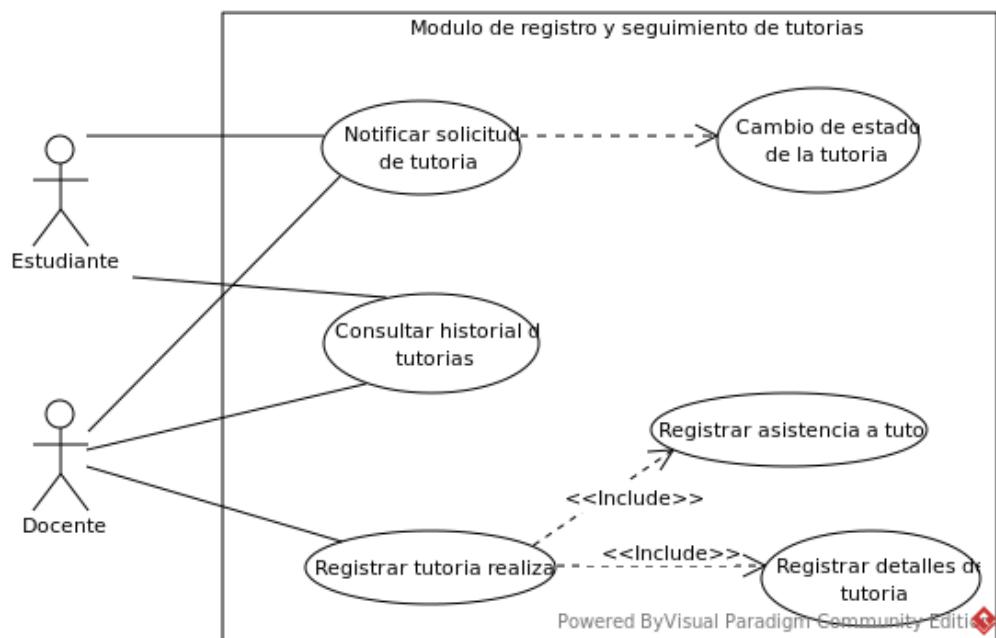


Fig. 6: Diagrama de casos de uso del módulo de registro y seguimiento de tutorías

### 5.3.2 Diagrama de Clases

Los diagramas de clases permiten representar de forma estática las entidades del sistema, sus atributos y relaciones, apoyando tanto el diseño como la predicción de comportamiento futuro. Fowler los considera esenciales en la modelación orientada a objetos[26], y Roger y Bruce subrayan su utilidad en el análisis estructurado de datos mediante vectores de características y modelos predictivos [27].

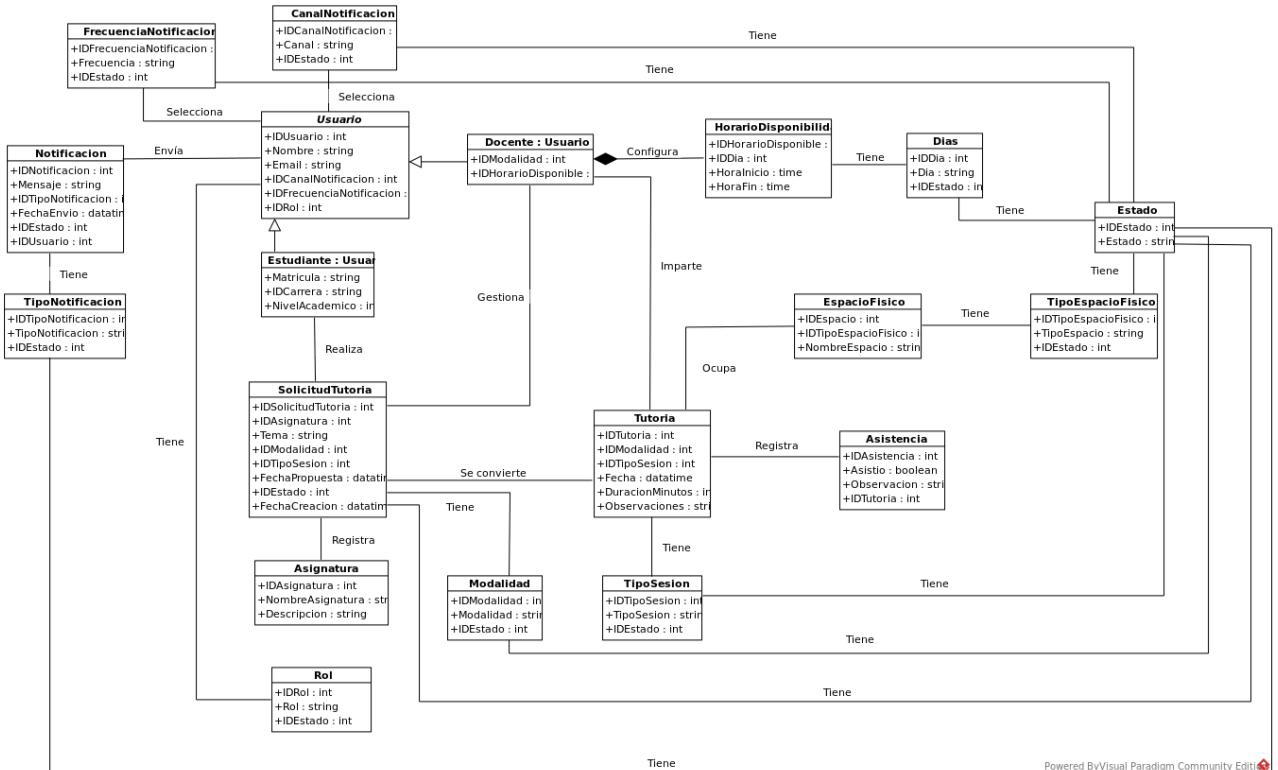


Fig. 7: Diagrama de clases

Powered ByVisual Paradigm Community Edition

## 6 Referencias

- [1] G. O. Merli, M. P. Pulido, F. A. Galvis, and J. R. Perazzi, “¿Puede un programa de tutorías mejorar el rendimiento académico De los estudiantes universitarios? El programa de tutorías de la UDES, Bucaramanga, Colombia,” *Innovaciencia*, vol. 5, no. 1, pp. 4–16, Dec. 2017, doi: 10.15649/2346075x.446.
- [2] “ISO/IEC/IEEE International Standard - Systems and software engineering -- Life cycle processes -- Requirements engineering,” Art. no. 29148–2011, Oct. 2018, doi: 10.1109/ieeeestd.2018.8559686.
- [3] Consejo de Educación Superior, “Reglamento para carreras y programas académicos en modalidades en línea, a distancia y semipresencial o de convergencia de medios, Resolución RPC-SO-44-No.586-2015.” Quito, Ecuador, 2015.
- [4] K. Schwaber and J. Sutherland, “The Scrum Guide The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game,” 2020.
- [5] H. Kniberg and M. Skarin, “Kanban and Scrum,” *Work*, p. 120, 2010, Accessed: Jul. 06, 2025. [Online]. Available: <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1841732>
- [6] C. Porter, E. Letier, and M. A. Sasse, “Building a national e-service using sentire: Experience report on the use of sentire: A volere-based requirements framework driven by calibrated personas and simulated user feedback,” *2014 IEEE 22nd International Requirements Engineering Conference, RE 2014 - Proceedings*, pp. 374–383, Sep. 2014, doi: 10.1109/re.2014.6912288.
- [7] L. M. Montoya Suárez and E. Pulgarín Mejía, *Enseñanza en la Ingeniería de Software: Aproximación a un Estado del Arte*, no. 10. Universidad Católica Luis Amigó - Funlam, 2013. Accessed: Jul. 10, 2025. [Online]. Available: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4795468&info=resumen&idioma=SPA>
- [8] I. A. Copaci and A. S. Rusu, “A Profile Outline of Higher Education E-Tutoring Programs for the Digital-Native Student – Literature Review,” *Procedia Soc Behav Sci*, vol. 209, pp. 145–153, Dec. 2015, doi: 10.1016/j.sbspro.2015.11.270.
- [9] P. L. Bellodi and M. Dolhnikoff, “Medical Students with Performance Difficulties Need Wide Support: Initial Results of an Academic Tutoring Program,” *Clinics*, vol. 76, p. e2495, Jan. 2021, doi: 10.6061/clinics/2021/e2495.
- [10] T. Pugatch and N. Wilson, “Nudging Study Habits: A Field Experiment on Peer tutoring in Higher Education,” *Econ Educ Rev*, vol. 62, pp. 151–161, Feb. 2018, doi: 10.1016/j.econedurev.2017.11.003.
- [11] M. Chemin and J. Schneider, “Online Tutoring Reduces by Half the Learning Loss Due to School Closures: Evidence from a Randomized Experiment in Kenya,” *Int J Educ Dev*, vol. 117, p. 103332, Sep. 2025, doi: 10.1016/j.ijedudev.2025.103332.
- [12] S. Maré and A. T. Mutezo, “The Effectiveness of E-Tutoring in an Open and Distance E-Learning Environment: Evidence from the University of South Africa,” *Open Learning*, vol. 36, no. 2, pp. 164–180, May 2021, doi: 10.1080/02680513.2020.1717941.
- [13] V. H. Rojas, J. Fredy, and R. Bujaico, “Sistema Web como apoyo a la Gestión de Tutorías en las Carreras Universitarias: Caso: EPIS – UNH,” *Journal of Scientific and Technological Research Industrial*, vol. 4, no. 1, pp. 21–27, Jun. 2023, doi: 10.47422/jstrI.v4i1.35.
- [14] L. Zhang, M. Pan, S. Yu, L. Chen, and J. Zhang, “Evaluation of a Student-Centered Online One-To-One Tutoring System,” *Interactive Learning Environments*, vol. 31, no. 7, pp. 4251–4269, Oct. 2023, doi: 10.1080/10494820.2021.1958234.
- [15] S. E. Hove and B. Anda, “Experiences from Conducting Semi-Structured Interviews in Empirical Software Engineering Research,” in *11th IEEE International Software Metrics Symposium (METRICS'05)*, 2005, pp. 10 pp. – 23. doi: 10.1109/metrics.2005.24.
- [16] B. A. Kitchenham and S. L. Pfleeger, “Personal Opinion Surveys,” in *Guide to Advanced Empirical Software Engineering*, F. Shull, J. Singer, and D. I. K. Sjøberg, Eds., London: Springer London, 2008, pp. 63–92. doi: 10.1007/978-1-84800-044-5\_3.
- [17] S. Saroja and S. Haseena, “Functional and Non-Functional Requirements in Agile Software Development,” in *Agile Software Development*, Wiley, 2023, pp. 71–86. doi: 10.1002/9781119896838.ch5.
- [18] P. Shankar, B. Morkos, D. Yadav, and J. D. Summers, “Towards the Formalization of Non-Functional Requirements in Conceptual Design,” *Res Eng Des*, vol. 31, no. 4, pp. 449–469, 2020, doi: 10.1007/s00163-020-00345-6.

- [19] S. Operation, "ITIL Version 3 Service Strategy," *Service Management*, vol. 34, no. 19, pp. 1–396, 2007, doi: 10.1016/j.im.2003.02.002.
- [20] D. Hix, H. R. Hartson, A. C. Siochi, and D. Ruppert, "Customer Responsibility for Ensuring Usability: Requirements on the User Interface Development Process," *Journal of Systems and Software*, vol. 25, no. 3, pp. 241–255, 1994, doi: [https://doi.org/10.1016/0164-1212\(94\)90033-7](https://doi.org/10.1016/0164-1212(94)90033-7).
- [21] John M. Carroll and Mary Beth Rosson, *Computing Handbook*. Chapman and Hall/CRC, 2014. doi: 10.1201/b16768.
- [22] N. Juristo, "Impact of Usability on Software Requirements and Design," vol. 5413, 2009, pp. 55–77. doi: 10.1007/978-3-540-95888-8\_3.
- [23] A. Cooper, R. Reimann, and D. Cronin, *About Face 3: The Essentials of Interaction Design, Third Edition*, 3rd ed. Canadá: Wiley Publishing, Inc, 2012.
- [24] G. Booch, J. Rumbaugh, and I. Jacobson, *The Unified Modeling Language User Guide Second Edition*. Addison Wesley Professional, 2005. Accessed: Jul. 10, 2025. [Online]. Available: <https://dokumen.pub/the-unified-modeling-language-user-guide-0321267974-9780321267979.html>
- [25] C. Larman, *UML y Patrones*. 2003.
- [26] Martin. Fowler, *UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language*. Pearson Education (US) : Addison-Wesley Professional, 2018. Accessed: Jul. 12, 2025. [Online]. Available: <https://www.pearson.de/uml-distilled-a-brief-guide-to-the-standard-object-modeling-language-9780134865126>
- [27] Roger P. and Bruce M., *Software Engineering A Practitioner's Approach*, no. January 2020. 2006.

## 7 Anexos

### Anexo A. Evidencia de artefactos aplicados

Durante el desarrollo del trabajo, se implementaron instrumentos concretos que facilitaron la planificación, el seguimiento y la documentación de los requisitos:

**Product Backlog:** Se construyó un listado inicial de necesidades recopiladas desde las entrevistas, encuestas y revisión normativa. Este backlog sirvió como base para la planificación de las funcionalidades del sistema y se priorizó según el impacto y la viabilidad de implementación.

**Tabla A.1 Product Backlog**

ID	Funcionalidad esperada	Tipo	Prioridad
<b>PB01</b>	Registro de solicitudes de tutoría	Funcional	Alta
<b>PB02</b>	Configuración de disponibilidad horaria por parte del docente	Funcional	Alta
<b>PB03</b>	Gestión de solicitudes por parte del docente (aprobar, rechazar, reagendar)	Funcional	Alta
<b>PB04</b>	Generación de reportes por parte de coordinación académica	Funcional	Alta
<b>PB05</b>	Envío de notificaciones automáticas por canal preferido	No funcional	Alta
<b>PB06</b>	Autenticación de usuarios con credenciales institucionales	Requisito de interfaz	Alta
<b>PB07</b>	Registro de asistencia y atención tutorial	Funcional	Media
<b>PB08</b>	Visualización del estado de solicitudes (pendiente, aprobada, atendida, etc.)	Funcional	Media
<b>PB09</b>	Agrupación de tutorías similares por parte del docente	Funcional	Media
<b>PB10</b>	Integración con el SGA para validación de asignaturas activas	No funcional	Media
<b>PB11</b>	Exportación de reportes en formatos PDF y Excel	Funcional	Baja
<b>PB12</b>	Visualización de estadísticas generales sobre tutorías	Funcional	Baja

**Sprint Backlog:** Se dividió el trabajo en tres sprints temáticos (Recolección, Análisis y Modelado). Cada sprint tuvo objetivos específicos, tareas distribuidas y entregables al cierre.

**Tabla A.2** Sprint 1 – Recolección y clasificación de información (Semanas 3–4)

Nº	Elemento	Descripción
1	Tareas	Realizar entrevistas a docentes y coordinadores. Aplicar encuestas a estudiantes.
2	Objetivos	Obtener necesidades reales de los usuarios e interesados del sistema tutorial.
3	Entregables	Transcripciones de entrevistas, resumen de encuestas, primeras etiquetas de requisitos.

**Tabla A.3** Sprint 2 – Análisis y documentación de requisitos (Semanas 5–6)

Nº	Elemento	Descripción
1	Tareas	Sintetizar hallazgos, redactar requisitos en plantilla Volere, identificar actores y restricciones.
2	Objetivos	Generar una matriz coherente de requisitos funcionales, no funcionales e interfaz.
3	Entregables	Matriz de requisitos y casos de uso, diagrama preliminar de casos de uso.

**Tabla A.4** Sprint 3 – Modelado y arquitectura conceptual (Semanas 7–8)

Nº	Elemento	Descripción
1	Tareas	Elaborar diagramas UML (casos de uso, clases), diseñar arquitectura general del sistema.
2	Objetivos	Representar visualmente cómo funcionará el sistema y asegurar coherencia con los requisitos.
3	Entregables	Diagrama de arquitectura (Figura 1), diagramas de casos de uso y clases.

**Plantilla Volere:** Se utilizó como base para registrar cada requisito en formato estándar, incluyendo campos como ID, descripción, tipo, fuente, criterios de aceptación y restricciones. Esto permitió asegurar la trazabilidad y completitud de cada funcionalidad del sistema [6].

**Tabla A.5** Plantilla de Requisitos Volere (ejemplo aplicado)

Campo	Contenido de ejemplo
ID del Requisito	RF-01
Nombre	Solicitud de tutoría por parte del estudiante
Tipo	Funcional
Descripción	El sistema debe permitir que el estudiante registre una solicitud de tutoría indicando asignatura, tema y docente.
Rationale (Justificación)	Esta funcionalidad es esencial para iniciar el proceso de atención tutorial de forma formal y trazable.
Criterios de aceptación	El formulario debe validar campos obligatorios y registrar correctamente la solicitud en la base de datos.
Prioridad	Alta
Fuente	Entrevistas a estudiantes, encuesta institucional, normativa institucional art. 10, 21 y 43.
Restricciones	Solo pueden solicitarse tutorías con docentes de asignaturas registradas en el ciclo académico vigente.
Responsable/Actor principal	Estudiante
Interesados secundarios	Docente, Coordinación académica
Fecha de registro	10-06-2025

**Tablero Kanban:** Implementado en Trello (Jira), permitió al equipo visualizar el estado de cada tarea en tiempo real. Se utilizaron columnas clásicas ("Por hacer", "En curso", "Finalizado"). Esta herramienta mejoró la coordinación asincrónica del equipo y la gestión del tiempo.

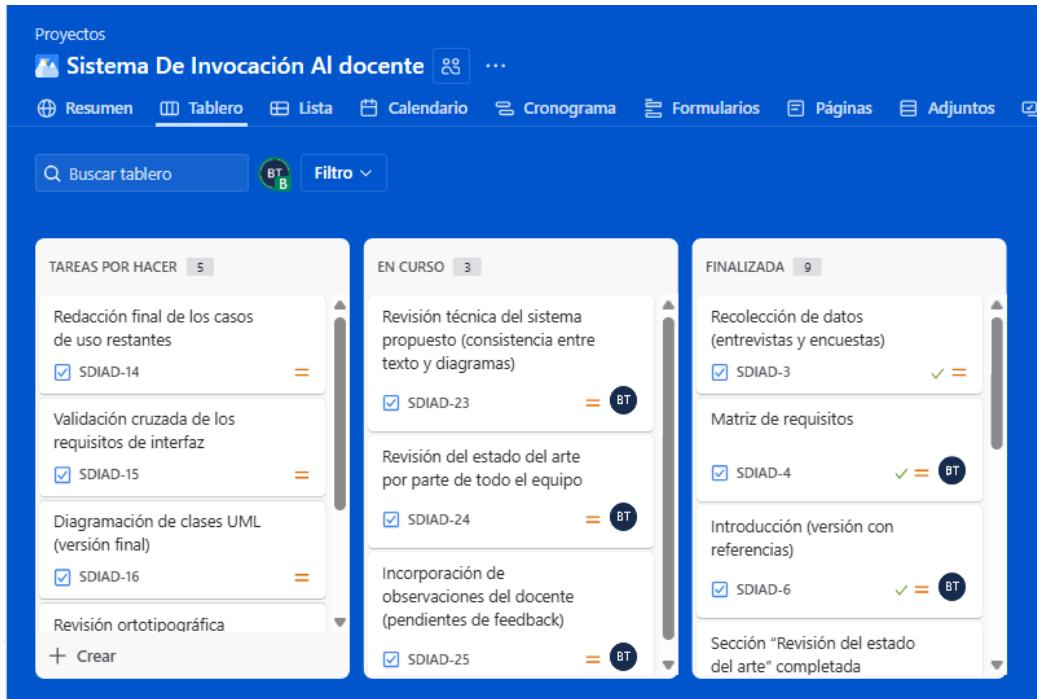


Fig.8: Tablero de actividades de Kanban

## Anexo B. Instrumentos de levantamiento de información

### A. Guía de entrevista para coordinación académica:

**Objetivo de la entrevista hacia la coordinación académica:** Conocer sobre la gestión de tutorías académicas, el uso de plataformas digitales y las necesidades institucionales para optimizar estos procesos.

1. ¿Podría compartirnos un poco de información acerca de su rol como coordinadora, en este caso de carrera de ingeniería en software en la UTEQ?
2. ¿En qué medida ha participado, en este caso como coordinadora, o ha supervisado tutorías académicas, ya sea en formato presencial o en línea?
3. ¿Cómo describiría su experiencia en utilizar plataformas digitales, en este caso tenemos el SGA, para fines académicos o administrativos?
4. ¿Qué procesos o métodos se emplean actualmente en la carrera para gestionar tutorías entre estudiantes y docentes?
5. ¿Existen políticas institucionales sobre la frecuencia mínima o máxima de tutorías dentro de los plazos establecidos?
6. ¿Cómo considera que un sistema debería permitir a los docentes registrar y actualizar su disponibilidad para estas tutorías?
7. ¿Cómo debería el sistema garantizar que los docentes respondan (6:40) a estas solicitudes dentro de un plazo razonable?
8. ¿Qué tipo de reportes o estadísticas te gustaría que el sistema genere para monitorear las tutorías en tu carrera?

9. ¿Cómo podría el sistema facilitar la organización de tutorías grupales en caso de que se permita en línea cuando varios estudiantes comparten dudas similares?
10. ¿Podría el sistema limitar el número de tutorías por estudiantes?
11. ¿Qué reglas o controles considera necesario en un sistema para gestionar tutorías?
12. ¿Algún aspecto adicional que hace compartir acerca de su experiencia y necesidades o expectativas para el sistema?

## B. Guía de entrevista para docentes:

**Objetivo de la entrevista hacia los docentes:** Conocer la experiencia, necesidades y desafíos de los docentes en la coordinación de tutorías académicas.

1. ¿Cuántas asignaturas usted imparte, ¿cuántas y cuáles son esas asignaturas?
2. ¿Ha recibido solicitudes de tutorías (sesiones académicas) por parte de los estudiantes?
3. Si de casualidad recibiera, ¿qué medios utilizaría para coordinar aquellas tutorías?
4. ¿Qué dificultades cree que enfrentaría al tratar de coordinar las tutorías con el estudiante?
5. ¿Cómo manejaría la disponibilidad de horario para las sesiones?
6. ¿Le gustaría que el proceso de gestionar sesiones académicas sea automatizado?
7. ¿cuál sería la funcionalidad más importante que debería tener un sistema para gestionar sesiones académicas?
8. ¿Por qué medio le gustaría recibir las notificaciones de solicitudes por parte de los estudiantes?
9. ¿Qué tipo de reportes le gustaría ver sobre los refuerzos?
10. ¿Qué tipo de reglas o límites cree usted que deberían establecerse para las sesiones?
11. ¿Cuál cree usted que sería el impacto que tendría el sistema propuesto en la labor del docente?

## C. Guía de encuesta para estudiantes:

**Objetivo de la encuesta hacia los estudiantes:** Reconocer las necesidades, preferencias y problemas de los estudiantes de la UTEQ en la coordinación de sesiones académicas con docentes, para mejorar el proceso mediante un sistema automatizado.

1. ¿Con qué frecuencia necesita sesiones académicas virtuales con docentes para resolver dudas, recibir retroalimentación o presentar avances?
  - Nunca
  - Rara vez (1-2 veces por semestre)
  - Ocasionalmente (3-5 veces por semestre)
  - Frecuentemente (más de 5 veces por semestre)
2. ¿Qué tipo de apoyo espera obtener de las sesiones académicas virtuales con docentes?  
Selección múltiple.
  - Resolución de dudas específicas
  - Retroalimentación sobre trabajos o proyectos
  - Revisión de avances de proyectos o informes
  - Orientación sobre métodos de estudio
  - Preparación para evaluaciones
  - Otras

3. ¿Qué información considera esencial incluir al solicitar una sesión académica virtual?  
Selección múltiple
  - Asignatura
  - Tema o actividad específica
  - Horario de preferencia
  - Opción para adjuntar archivos (por ejemplo, avances o informes)
  - Otras
4. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta al coordinar sesiones académicas con docentes en la UTEQ, especialmente en entornos virtuales? Pregunta abierta
5. ¿Qué tan útil sería recibir notificaciones automáticas sobre la programación de sus sesiones académicas virtuales? Pregunta de clasificación
6. ¿Qué tan importante es que el sistema facilite la coordinación de horarios compatibles entre usted y el docente para las sesiones académicas virtuales? Pregunta de clasificación
7. ¿Qué canales prefiere para recibir notificaciones sobre sus sesiones académicas virtuales?
  - Correo institucional
  - Notificaciones en la plataforma
  - WhatsApp
  - SMS
  - Otras
8. ¿Qué tan importante es recibir actualizaciones sobre el estado de su solicitud de sesión académica virtual (por ejemplo, si fue recibida, está en proceso o confirmada)? Pregunta de clasificación
9. ¿Qué formato prefiere para las sesiones académicas virtuales?
  - Sesiones individuales (solo usted y el docente)
  - Sesiones grupales (con otros estudiantes)
  - Posibilidad de elegir entre individuales y grupales según la necesidad
10. Si el sistema incluyera la posibilidad de sesiones académicas presenciales, ¿Qué tan importante sería para usted poder elegir esta modalidad? Pregunta de clasificación
11. ¿Qué funcionalidades o características espera que incluya una plataforma para facilitar la coordinación de sesiones académicas virtuales? Pregunta abierta

## **Anexo C. Registro y organización de datos relevantes**

Los datos recolectados se registraron y organizaron de manera sistemática para facilitar su análisis posterior:

### **C.1 Entrevistas:**

Las grabaciones de las entrevistas fueron transcritas y resumidas. Se pidió el consentimiento para el uso de los nombres de los participantes.

#### **Resumen de entrevistas:**

- ♦ **Coordinación académica (*Ing. Jessica Ponce*)**

#### **Experiencia y Rol de Coordinación Académica**

- La coordinadora supervisa procesos académicos y administrativos de la carrera, incluyendo el seguimiento general de tutorías.
- Su rol ha incluido solicitar planificaciones de tutorías, evaluar el rendimiento académico y diseñar estrategias de mejora.
- Aunque no gestiona directamente cada tutoría, coordina con docentes y el área correspondiente para su ejecución.

### **Manejo Actual de Tutorías y Plataformas**

- Las tutorías se gestionan desde las horas asignadas a los docentes para preparación académica.
- El SGA es considerado útil, ya que permite acceder a notas, asistencias y tareas, pero no cuenta con una gestión específica para tutorías.
- Algunos docentes utilizan WhatsApp, clases fuera del horario o videos para reforzar contenidos.

### **Limitaciones y Necesidades Detectadas**

- No existe una política institucional clara sobre frecuencia o asignación específica de tutorías por asignatura.
- Las horas disponibles para tutorías suelen ser insuficientes debido a la carga docente.
- Las ayudantías de cátedra sirven como apoyo alternativo, pero dependen de la disponibilidad docente y estudiantil.

### **Funcionalidades Deseadas en un Sistema de Tutorías**

- El sistema debería permitir a los docentes registrar su disponibilidad con base en su horario de distribución.
- Debe enviar notificaciones instantáneas a través de una app, WhatsApp u otra red social para garantizar respuesta oportuna.
- El sistema debería permitir tutorías grupales o individuales, según elección del estudiante, con opciones configurables.
- Se requiere asignar tutorías solo a las asignaturas activas que el docente imparte en el semestre actual.

### **Reglas, Control y Personalización del Sistema**

- El sistema debe ser capaz de adaptar las sesiones de tutoría según la asignatura, tema, nivel y grupo asignado.
- No debe permitir asignar tutorías a docentes ajenos a las materias o estudiantes de niveles distintos.
- Es fundamental que los estudiantes también reciban notificaciones sobre las tutorías programadas, incluyendo el medio y horario de conexión (Zoom, Meet, Teams, etc.).
- La herramienta debe ofrecer flexibilidad para personalizar la plataforma según las preferencias del docente.

### **Impacto Esperado y Observaciones Finales**

- La implementación del sistema podría mejorar la gestión, seguimiento y efectividad de las tutorías.
- Una herramienta flexible y bien integrada ayudaría tanto al estudiante como al docente, elevando el nivel académico general de la carrera.

♦ **Docente (Ing. Efrain Diaz)**

### **Experiencia en Coordinación de Sesiones Académicas**

- El docente realiza sesiones académicas principalmente virtuales debido a la limitada disponibilidad de laboratorios.

- Está dispuesto a utilizar la modalidad presencial si se mejora el acceso a las aulas.
- Ha brindado sesiones de refuerzo, revisión de evaluaciones y retroalimentación en asignaturas como programación y administración de bases de datos.
- La frecuencia de las sesiones depende del tema y del tipo de refuerzo requerido (evaluaciones, dudas, etc.).

### **Autenticación y Acceso a la Plataforma**

- Se sugiere evitar el uso exclusivo del correo institucional y utilizar autenticación a través del SGIA, que provee mayor validación y acceso a datos académicos relevantes.
- El SGIA podría integrarse mediante servicios web para autenticar y obtener datos como paralelos, asignaturas y períodos.

### **Panel Docente y Funcionalidades Esperadas**

- El panel debe diferenciarse según el rol (docente, estudiante, coordinador) con base en los requerimientos del sistema.
- Se propone visualizar las solicitudes organizadas por estudiante, asignatura o fecha.
- Es importante que el sistema permita aceptar, rechazar o reprogramar solicitudes.
- La disponibilidad debe establecerse fuera de las 40 horas laborales, permitiendo a los docentes configurar sus propios horarios para sesiones.

### **Comunicación y Alertas**

- El canal más eficiente para notificaciones es WhatsApp, seguido de una app móvil dedicada.
- El sistema debería ofrecer alertas personalizables por el usuario (e.g., 15 minutos antes, 1 día antes).
- El correo electrónico no es recomendado como único canal debido a su baja inmediatez.

### **Configuración y Flexibilidad del Sistema**

- La duración de las sesiones debe ser configurable, según la complejidad del tema (de 10 minutos hasta 2–3 horas).
- Deben permitirse sesiones tanto individuales como grupales, con preferencia por lo grupal para optimizar recursos.
- El sistema debe mantener un alto grado de personalización para ajustarse a las necesidades del docente y del estudiante.

### **Seguimiento y Evidencia de Sesiones**

- Los reportes son fundamentales para validar la ejecución de actividades de refuerzo.
- Deben incluir datos como fecha, docente, participantes, motivo y duración.
- Es preferible que los reportes se generen en formato PDF.
- Se recomienda registrar a los participantes de cada sesión, incluso si es solo un estudiante.

### **Recomendaciones Finales y Observaciones**

- El plazo razonable para responder solicitudes sería dentro del mismo día, considerando la carga horaria del docente.
- No se deben establecer límites en el número de sesiones que un estudiante pueda solicitar; se debe llegar a acuerdos caso por caso.
- La plataforma debe ofrecer compatibilidad con diversas herramientas de videoconferencia (Zoom, Meet, Teams).
- Se recomienda delimitar bien el alcance del sistema y definir claramente los requerimientos antes de avanzar en el diseño.

#### **♦ Docente de modalidad en línea (*Ing. Angelita Bosquez*)**

### **Automatización de Tutorías en Línea**

- Se busca automatizar el proceso de coordinación y registro de tutorías en línea a través de WhatsApp.
- El sistema idealmente alertaría sobre estudiantes con bajo rendimiento y registraría la asistencia.
- La automatización busca reducir el esfuerzo humano y proporcionar respuestas más rápidas.

### **Gestión y Dificultades Iniciales en Tutorías**

- Inicialmente, se contactó a los estudiantes a través de grupos de WhatsApp, delegando la gestión a un presidente del curso después de la segunda semana.
- Una dificultad inicial fue la inexactitud de los números de teléfono proporcionados.
- Las tutorías se realizan los miércoles, adaptándose a la disponibilidad de los estudiantes.

### **Funcionalidades Deseadas en un Sistema de Tutorías**

- Es importante el registro de asistencia, con alertas visuales sobre el porcentaje de cumplimiento.
- Se valora recibir notificaciones sobre el estado de los estudiantes a través del sistema.

### **Reglas y Anécdotas en Tutorías en Línea**

- Se prohíbe compartir el enlace de la sesión con personas ajenas al grupo.
- Un incidente involucró a un intruso en el grupo de WhatsApp que envió mensajes inapropiados.
- La presidenta del curso gestionó la situación.

#### **♦ Docente (*Ing. Marquez de la Plata*)**

### **Experiencia Docente en Tutorías**

- La experiencia del docente en el proceso de coordinación de tutorías académicas con nuevos estudiantes.
- El docente no ha recibido solicitudes formales de tutorías, pero está dispuesto a coordinarlas virtualmente vía WhatsApp o email.
- El docente considera importante la puntualidad y el buen comportamiento en las tutorías, prefiriendo tutorías grupales.

### **Retos y Soluciones en la Coordinación de Tutorías**

- Las dificultades incluyen la falta de compromiso de los estudiantes al no encender las cámaras o no estar presentes.
- La disponibilidad se maneja acordando horarios con los estudiantes, evitando conflictos con las clases.
- El docente ve con buenos ojos la automatización del proceso de tutorías para facilitar la coordinación.

### **Funcionalidades Deseadas en un Sistema de Tutorías**

- El sistema debería permitir invitar estudiantes y programar citas previas.
- Las notificaciones de solicitudes de tutoría deberían recibirse por correo electrónico u otro medio.
- Los reportes generados por el sistema deberían mostrar los temas recurrentes, el rendimiento de los estudiantes y un cuadro comparativo antes y después de las tutorías.

### **Impacto Potencial de un Sistema de Tutorías**

- El sistema propuesto sería muy útil si se implementa correctamente.
- El docente no tiene objeciones al sistema, pero le preocupa que no se utilice adecuadamente.
- La implementación del sistema podría facilitar la toma de decisiones y mejorar el avance de los estudiantes.

◆ **Docente (*Ing. Daisy Nata*)**

**Experiencia Docente en Tutorías Académicas**

- La docente imparte cuatro asignaturas y realiza refuerzos dentro de las clases, aunque no ha recibido solicitudes formales de tutorías individuales.
- No desempeña actualmente funciones como tutora académica oficial.
- Está dispuesta a ofrecer refuerzos si se solicitan, y considera el correo electrónico como el medio más viable para coordinar.

**Retos y Soluciones en la Coordinación de Refuerzos**

- La principal dificultad mencionada es la incompatibilidad de horarios entre docentes y estudiantes.
- Sugiere que un sistema debería integrarse con el SGA para evitar choques de horarios con clases regulares.
- La disponibilidad se gestionaría fuera del horario de clases, utilizando horas de preparación o gestión.

**Funcionalidades Deseadas en un Sistema de Tutorías**

- El sistema debería estar sincronizado con el SGA para cruzar horarios automáticamente y notificar a docentes y estudiantes.
- Las notificaciones pueden enviarse por correo institucional o mostrarse como alertas dentro del sistema, similar a cómo se notifican tareas actualmente.
- El sistema debe permitir llevar un registro de asistencia y cumplimiento tanto del docente como del estudiante.

**Impacto Potencial del Sistema Propuesto**

- Facilitaría el control, seguimiento y evaluación de los refuerzos académicos.
- Serviría como evidencia del trabajo docente para mejorar el rendimiento estudiantil.
- Sería una iniciativa innovadora desde la carrera de Software, que podría replicarse en otras carreras de la UTQ.

**Reglas y Criterios para las Tutorías**

- Las tutorías podrían ser individuales o grupales sin una restricción fija.
  - Debería establecerse una normativa clara sobre el cumplimiento por parte de estudiantes y docentes.
  - Se sugiere que el sistema registre porcentajes de asistencia y participación por cada convocatoria realizada.
- Los datos se respaldaron en una carpeta segura en Google Drive.  
*Link:* Carpeta de evidencia de las entrevistas realizadas

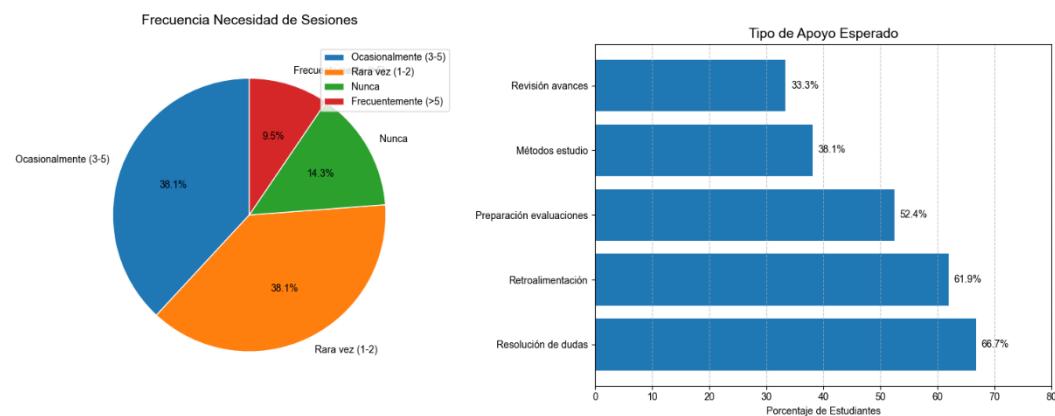
**C.2 Encuestas:**

El resumen de las respuestas de la encuesta se puede visualizar en Google Forms, también muestra valores estadísticos. Las respuestas obtenidas se sacaron en formato Excel a partir del apartado de resumen de Google Forms de entre las cuales las preguntas más relevantes se presentan a continuación en diagramas representativos (para una visualización completa visitar usar el link de respuestas del Forms):

**Datos recopilados:**

**1. Frecuencia y Tipo de Apoyo**

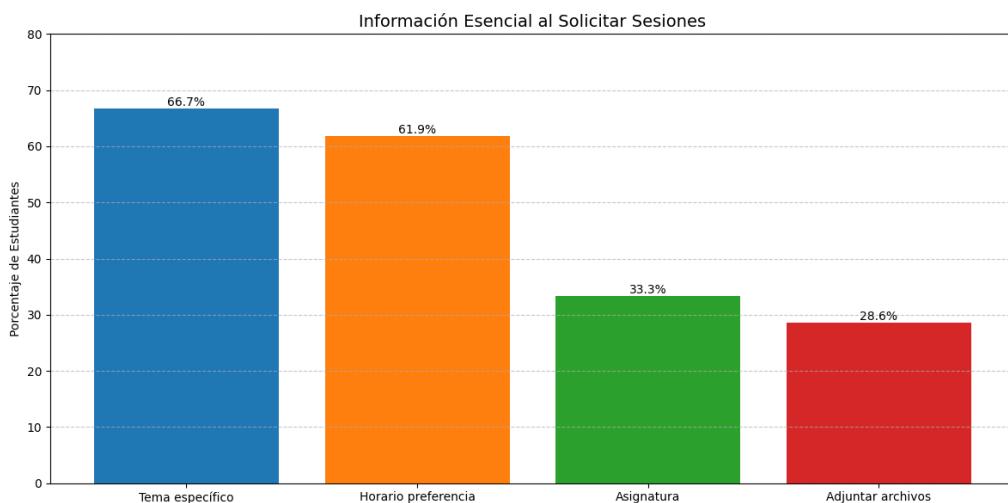
- **Frecuencia de Sesiones:** El 38.1% (8 estudiantes) necesita sesiones ocasionalmente (3-5 veces por semestre), otro 38.1% (8 estudiantes) rara vez (1-2 veces por semestre), 9.5% (2 estudiantes) frecuentemente (>5 veces por semestre), y 14.3% (3 estudiantes) nunca. Esto indica una demanda significativa, con 76.2% requiriendo sesiones al menos ocasionalmente.
- **Tipo de Apoyo:** Los estudiantes priorizan resolución de dudas específicas (66.7%, 14 estudiantes), retroalimentación sobre trabajos/proyectos (61.9%, 13 estudiantes), preparación para evaluaciones (52.4%, 11 estudiantes), orientación sobre métodos de estudio (38.1%, 8 estudiantes) y revisión de avances (33.3%, 7 estudiantes).



*Fig 9. Gráficos de torta y barra sobre la frecuencia en la necesidad de sesiones y tipo de apoyo esperado*

## 2. Información al Solicitar Sesiones Los estudiantes consideran esencial incluir:

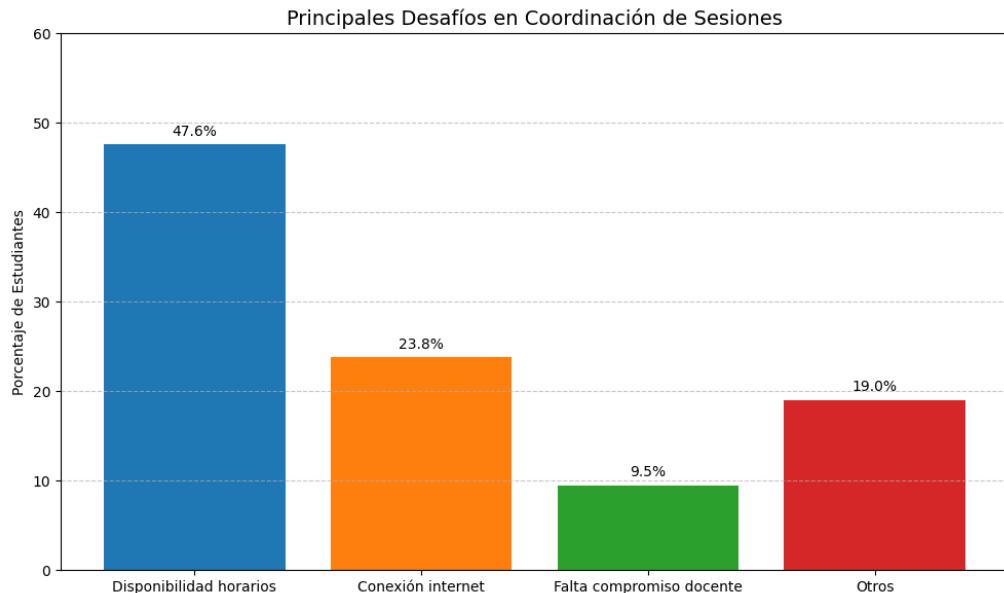
- Tema o actividad específica (66.7%, 14 estudiantes).
- Horario de preferencia (61.9%, 13 estudiantes).
- Asignatura (33.3%, 7 estudiantes).
- Opción para adjuntar archivos (28.6%, 6 estudiantes).
- 



*Fig 10. Gráfico de barra sobre la información esencial al solicitar sesiones*

### 3. Desafíos Principales

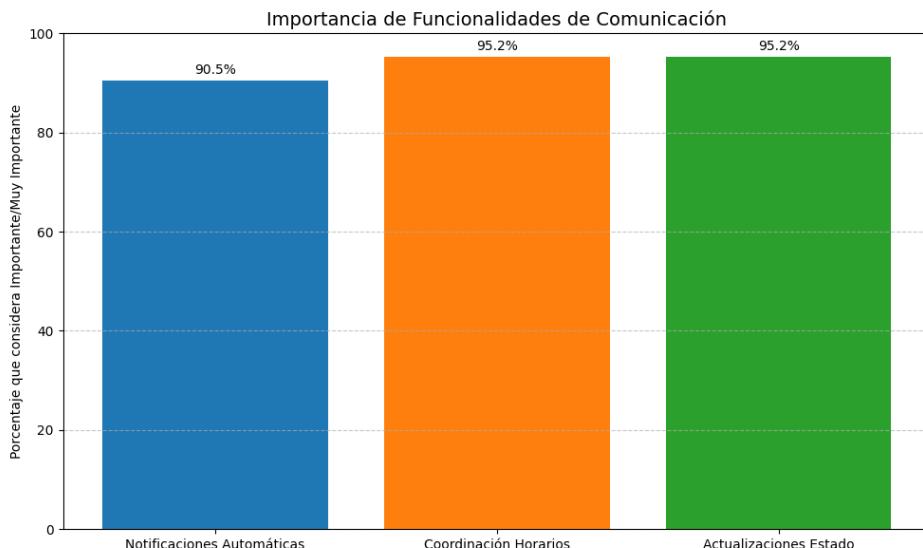
- Disponibilidad de horarios (47.6%, 10 estudiantes).
- Conexión a internet inestable (23.8%, 5 estudiantes).
- Falta de compromiso/respuesta rápida de docentes (9.5%, 2 estudiantes).
- Otros: Gestión del tiempo, permisos, calidad de audio (19.0%, 4 estudiantes).



*Fig 11. Gráfico de barra sobre los principales desafíos en coordinación de sesiones*

### 4. Importancia de Notificaciones y Coordinación

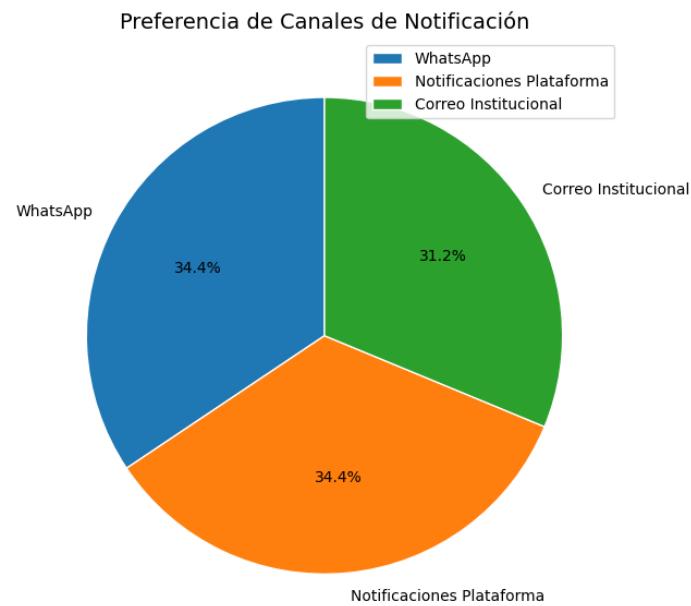
- Notificaciones Automáticas: 90.5% (19 estudiantes) consideran útil o muy útil recibir notificaciones automáticas (puntaje 4-5).
- Coordinación de Horarios: 95.2% (20 estudiantes) consideran importante o muy importante coordinar horarios compatibles (puntaje 4-5).
- Actualizaciones de Solicitudes: 95.2% (20 estudiantes) valoran recibir actualizaciones sobre el estado de sus solicitudes (puntaje 4-5).



*Fig 12. Gráfico de barras sobre la importancia de las funcionalidades de comunicación*

## 5. Canales de Notificación

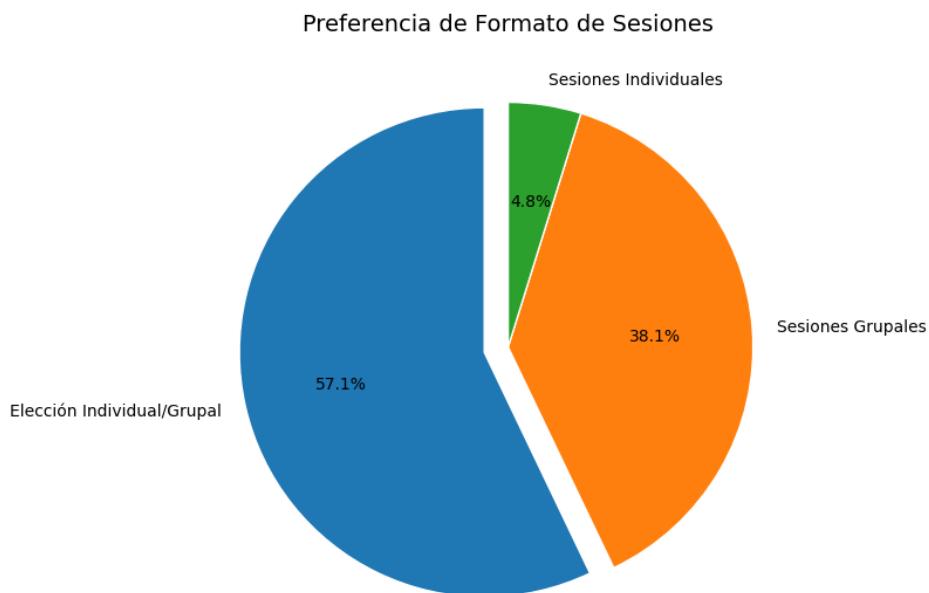
- WhatsApp (52.4%, 11 estudiantes) y notificaciones en la plataforma (52.4%, 11 estudiantes) son los más preferidos, seguidos por correo institucional (47.6%, 10 estudiantes).



*Fig 13. Gráfico de torta sobre la preferencia para los canales de notificación*

## 6. Formato de Sesiones

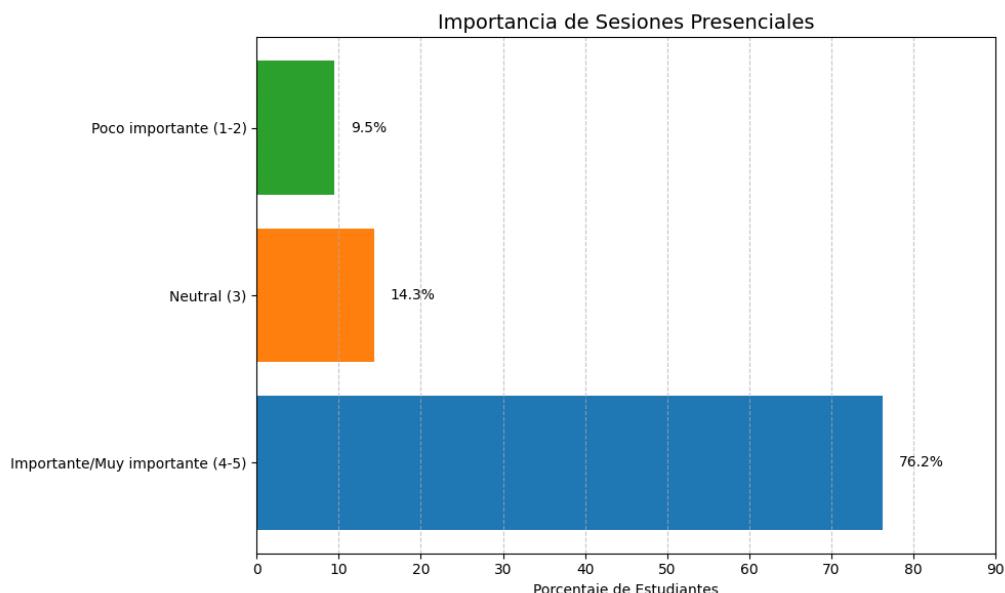
- Posibilidad de elegir entre individuales y grupales (57.1%, 12 estudiantes).
- Sesiones grupales (38.1%, 8 estudiantes).
- Sesiones individuales (4.8%, 1 estudiante).



*Fig 14. Gráfico de torta sobre las preferencias de formato en sesiones*

## 7. Importancia de Sesiones Presenciales

76.2% (16 estudiantes) consideran importante o muy importante la opción de sesiones.



*Fig 15. Gráfico de barra sobre la importancia de las sesiones presenciales*

- **Link:** Encuesta en Google Forms
- **Link** de respuestas de la encuesta: Resumen de respuestas

## Anexo D. Requisitos funcionales, no funcionales, interfaz y usabilidad

A continuación, se documentan los requisitos de mayor relevancia identificados durante la fase de análisis, utilizando una plantilla adaptada del formato Volere. Este modelo permite describir cada requisito de manera completa, incluyendo su tipo, justificación, fuente, actores involucrados, criterios de aceptación y restricciones.

### D.1 Requisitos funcionales

**Tabla D1.1 – Requisito RF01: Registro de solicitud de tutoría**

Campo	Detalle
<b>ID</b>	RF01
<b>Nombre</b>	Registro de solicitud de tutoría
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá a los estudiantes registrar una solicitud de tutoría, seleccionando la asignatura, tema/asunto y horario disponible.
<b>Justificación</b>	Formaliza el proceso de solicitud y permite trazabilidad institucional.
<b>Actor principal</b>	Estudiante
<b>Interesados secundarios</b>	Docente, Coordinación académica
<b>Fuente</b>	Encuesta a estudiantes
<b>Criterios de aceptación</b>	El sistema debe registrar fecha y hora de la solicitud.
<b>Restricciones</b>	No se permitirá más de una solicitud activa por asignatura, docente y tema.
<b>Casos de uso asociados</b>	Solicitar tutoría académica

**Tabla D1.2** – Requisito RF02: Configurar disponibilidad del docente

Campo	Detalle
<b>ID</b>	RF02
<b>Nombre</b>	Configurar disponibilidad del docente
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Descripción</b>	El docente deberá poder registrar y modificar su disponibilidad para las sesiones de tutoría.
<b>Justificación</b>	Permite a los docentes gestionar su tiempo de forma eficiente y a los estudiantes conocer las opciones disponibles para solicitar tutorías.
<b>Actor principal</b>	Docente
<b>Interesados secundarios</b>	Estudiante, Coordinación académica
<b>Fuente</b>	Entrevista a docentes
<b>Criterios de aceptación</b>	El docente debe poder modificar su disponibilidad y el sistema debe reflejar los cambios.
<b>Restricciones</b>	Los horarios disponibles no deben solaparse con otras sesiones de tutoría ya programadas.
<b>Casos de uso asociados</b>	Configurar agenda de disponibilidad

**Tabla D1.3** – Requisito RF03: Gestión de solicitudes

Campo	Detalle
<b>ID</b>	RF03
<b>Nombre</b>	Gestión de solicitudes
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Descripción</b>	El docente deberá poder aceptar, rechazar o proponer una nueva fecha y hora para una tutoría solicitada.
<b>Justificación</b>	Permite a los docentes gestionar las solicitudes de manera eficiente y garantizar que los estudiantes reciban la tutoría que han solicitado.
<b>Actor principal</b>	Docente
<b>Interesados secundarios</b>	Estudiante, Coordinación académica
<b>Fuente</b>	Entrevista a docentes
<b>Criterios de aceptación</b>	El docente debe poder actualizar el estado de cada solicitud, y el sistema debe reflejar el cambio de estado automáticamente.
<b>Restricciones</b>	El docente debe proporcionar una respuesta a las solicitudes dentro de un plazo razonable (ej. 24 horas).
<b>Casos de uso asociados</b>	Gestionar solicitudes de tutoría

**Tabla D1.4** – Requisito RF04: Registro de tutoría realizada

Campo	Detalle
<b>ID</b>	RF04
<b>Nombre</b>	Registro de tutoría realizada
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Descripción</b>	El docente deberá poder registrar la duración, modalidad (presencial/virtual), tipo (individual/grupal) y observaciones de una tutoría realizada.
<b>Justificación</b>	Permite llevar un registro claro de todas las tutorías realizadas, facilitando el seguimiento y la evaluación.
<b>Actor principal</b>	Docente
<b>Interesados secundarios</b>	Estudiante, Coordinación académica
<b>Fuente</b>	Normativa + entrevistas
<b>Criterios de aceptación</b>	El sistema debe registrar con precisión la duración y otros detalles relevantes de la tutoría.
<b>Restricciones</b>	El sistema no debe permitir registrar tutorías no completadas o sesiones sin asistencia.
<b>Casos de uso asociados</b>	Registrar tutoría realizada

**Tabla D1.5** – Requisito RF05: Confirmación de asistencia del estudiante

Campo	Detalle
<b>ID</b>	RF05
<b>Nombre</b>	Confirmación de asistencia del estudiante
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Descripción</b>	El docente deberá poder registrar qué estudiantes asistieron a cada sesión (individual o grupal).
<b>Justificación</b>	Asegura que el sistema tenga un registro de asistencia para evaluar el compromiso y participación de los estudiantes.
<b>Actor principal</b>	Docente
<b>Interesados secundarios</b>	Estudiante, Coordinación académica
<b>Fuente</b>	Entrevista a docentes
<b>Criterios de aceptación</b>	El sistema debe permitir registrar la asistencia de cada estudiante de forma fácil y eficiente.
<b>Restricciones</b>	La asistencia solo puede ser registrada para tutorías realizadas y confirmadas previamente.
<b>Casos de uso asociados</b>	Registrar asistencia a tutoría

**Tabla D1.6** – Requisito RF07: Generación de reportes institucionales

Campo	Detalle
<b>ID</b>	RF07
<b>Nombre</b>	Generación de reportes institucionales
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Descripción</b>	La coordinación deberá poder generar reportes filtrables por carrera, asignatura, docente, estudiante, etc.
<b>Justificación</b>	Facilita el monitoreo y análisis de las tutorías a nivel institucional.
<b>Actor principal</b>	Coordinación académica
<b>Interesados secundarios</b>	Docente, Estudiante
<b>Fuente</b>	Coordinación académica
<b>Criterios de aceptación</b>	Los reportes deben ser exportables en formatos como PDF o Excel.
<b>Restricciones</b>	Los reportes solo deben incluir los datos relacionados con las tutorías efectivas y realizadas.
<b>Casos de uso asociados</b>	Generar reportes y estadísticas de tutorías

**Tabla D1.7** – Requisito RF14: Notificación de solicitudes de tutoría

Campo	Detalle
<b>ID</b>	RF14
<b>Nombre</b>	Notificación de solicitudes de tutoría
<b>Tipo</b>	Funcional
<b>Descripción</b>	El sistema deberá enviar notificaciones automáticas tanto a estudiantes como a docentes sobre el estado de las solicitudes de tutoría.
<b>Justificación</b>	Asegura que tanto estudiantes como docentes estén informados sobre el estado de las solicitudes.
<b>Actor principal</b>	Estudiante, Docente
<b>Interesados secundarios</b>	Coordinación académica
<b>Fuente</b>	Encuesta estudiantil + entrevistas
<b>Criterios de aceptación</b>	Las notificaciones deben ser enviadas de manera automática y en tiempo real, tanto a estudiantes como a docentes.
<b>Restricciones</b>	Las notificaciones solo deben enviarse después de que el docente haya respondido a la solicitud o actualizado su estado.
<b>Casos de uso asociados</b>	Notificar solicitud de tutoría

## D.2 Requisitos no funcionales

**Tabla D2.1** – Requisito RNF01: Alta disponibilidad

Campo	Detalle
<b>ID</b>	RNF01
<b>Nombre</b>	Alta disponibilidad
<b>Tipo</b>	No funcional
<b>Descripción</b>	El sistema deberá estar disponible al menos el 99.5% del tiempo durante el ciclo académico.
<b>Justificación</b>	Asegura continuidad del servicio y disponibilidad constante para los usuarios.
<b>Actor principal</b>	Sistema
<b>Interesados secundarios</b>	Todos los perfiles de usuario
<b>Fuente</b>	Normativa institucional
<b>Criterios de aceptación</b>	El tiempo de inactividad mensual no debe superar el 0.5%.
<b>Restricciones</b>	Mantenimiento fuera del horario académico.
<b>Casos de uso asociados</b>	Todos los módulos del sistema

**Tabla D2.2** – Requisito RNF02: Auditoría y trazabilidad de acciones

Campo	Detalle
<b>ID</b>	RNF02
<b>Nombre</b>	Auditoría y trazabilidad de acciones
<b>Tipo</b>	No funcional
<b>Descripción</b>	Toda acción relevante deberá quedar registrada (quién, qué, cuándo) para control institucional.
<b>Justificación</b>	Facilita el monitoreo y la verificación de las acciones dentro del sistema, garantizando la transparencia y trazabilidad.
<b>Actor principal</b>	Sistema
<b>Interesados secundarios</b>	Coordinación académica, Estudiantes, Docentes
<b>Fuente</b>	Normativa + entrevistas
<b>Criterios de aceptación</b>	Todas las acciones realizadas por los usuarios deberán estar registradas, con información completa sobre el evento (usuario, fecha, acción).
<b>Restricciones</b>	No se deben almacenar datos personales sensibles en los logs de auditoría.
<b>Casos de uso asociados</b>	Todos los módulos del sistema

**Tabla D2.3** – Requisito RNF03: Seguridad y control de acceso

Campo	Detalle
<b>ID</b>	RNF03
<b>Nombre</b>	Seguridad y control de acceso
<b>Tipo</b>	No funcional
<b>Descripción</b>	El sistema deberá validar el acceso mediante credenciales institucionales, con funcionalidades limitadas por rol.
<b>Justificación</b>	Asegura que solo los usuarios autorizados puedan acceder a las funcionalidades según su rol (Estudiante, Docente, Coordinación).
<b>Actor principal</b>	Sistema
<b>Interesados secundarios</b>	Todos los perfiles de usuario
<b>Fuente</b>	Lineamientos TI + entrevistas
<b>Criterios de aceptación</b>	El sistema debe utilizar autenticación segura (por ejemplo, mediante credenciales institucionales) y control de accesos restringidos por roles.
<b>Restricciones</b>	El acceso no autorizado debe ser completamente bloqueado y registrado en los logs de auditoría.
<b>Casos de uso asociados</b>	Todos los módulos del sistema

### D.3 Requisitos de interfaz

**Tabla D3.1** – Requisito RI01: Interfaz de solicitud de tutoría

Campo	Detalle
<b>ID</b>	RI01
<b>Nombre</b>	Interfaz de solicitud de tutoría
<b>Tipo</b>	Interfaz
<b>Descripción</b>	El sistema debe presentar al estudiante un formulario claro para registrar una tutoría, con campos desplegables para asignatura, docente y tema.
<b>Justificación</b>	Facilita la usabilidad y disminuye errores al momento de ingresar solicitudes.
<b>Actor principal</b>	Estudiante
<b>Interesados secundarios</b>	Docente, Coordinación
<b>Fuente</b>	Entrevistas a estudiantes
<b>Criterios de aceptación</b>	El formulario debe ser intuitivo, tener campos validados, mensajes de error y confirmación.
<b>Restricciones</b>	No debe permitir campos vacíos ni asignaturas no asignadas al estudiante.
<b>Casos de uso asociados</b>	Solicitar tutoría académica

**Tabla D3.2** – Requisito RI02: Panel de gestión para docentes

Campo	Detalle
<b>ID</b>	RI02
<b>Nombre</b>	Panel de gestión para docentes
<b>Tipo</b>	Interfaz
<b>Descripción</b>	El sistema deberá mostrar al docente un panel donde podrá visualizar todas las solicitudes de tutoría recibidas, junto con su estado (pendiente, aceptada, rechazada, etc.). Si el docente rechaza una solicitud, podrá indicar el motivo. El docente deberá poder filtrar las solicitudes por estado, asignatura, fecha, estudiante, etc.
<b>Justificación</b>	Mejora la eficiencia en la gestión de solicitudes y facilita la organización del docente.
<b>Actor principal</b>	Docente
<b>Interesados secundarios</b>	Estudiante, Coordinación
<b>Fuente</b>	Entrevistas a docentes
<b>Criterios de aceptación</b>	El panel debe ser claro, con filtros intuitivos y permitir una gestión rápida de solicitudes.
<b>Restricciones</b>	No debe permitir que el docente gestione solicitudes de asignaturas fuera de su carga docente.
<b>Casos de uso asociados</b>	Gestionar solicitudes de tutoría

**Tabla D3.3** – Requisito RI03: Interfaz de detalles de solicitud de tutoría

Campo	Detalle
<b>ID</b>	RI03
<b>Nombre</b>	Interfaz de detalles de solicitud de tutoría
<b>Tipo</b>	Interfaz
<b>Descripción</b>	El sistema deberá mostrar los detalles completos de una solicitud de tutoría seleccionada por el docente, incluyendo preferencia de modalidad (presencial/virtual), tipo de sesión y otros detalles relevantes.
<b>Justificación</b>	Permite al docente revisar la solicitud a fondo y tomar una decisión informada sobre la tutoría.
<b>Actor principal</b>	Docente
<b>Interesados secundarios</b>	Estudiante
<b>Fuente</b>	Entrevistas a docentes
<b>Criterios de aceptación</b>	El sistema debe presentar los detalles de manera clara y accesible, con la opción de ver el historial de solicitudes.
<b>Restricciones</b>	No debe permitir modificar solicitudes que ya hayan sido aceptadas o rechazadas sin una nueva intervención.
<b>Casos de uso asociados</b>	Gestionar solicitudes de tutoría

**Tabla D3.4** – Requisito RI04: Interfaz de detalles de solicitud de tutoría

Campo	Detalle
<b>ID</b>	RI04
<b>Nombre</b>	Interfaz de registro de tutoría realizada
<b>Tipo</b>	Interfaz
<b>Descripción</b>	El sistema deberá permitir al docente registrar la tutoría una vez realizada, indicando la duración, tipo (presencial/virtual) y observaciones. Además, el docente deberá poder registrar la asistencia de los estudiantes (individual o grupal) en la misma interfaz, junto con la información relevante de la sesión.
<b>Justificación</b>	Garantiza que todas las sesiones sean registradas de manera precisa y que la asistencia sea registrada adecuadamente para el seguimiento.
<b>Actor principal</b>	Docente
<b>Interesados secundarios</b>	Estudiante, Coordinación
<b>Fuente</b>	Entrevistas a docentes
<b>Criterios de aceptación</b>	La interfaz debe ser fácil de usar, permitir la modificación de las tutorías realizadas y registrar asistencia de manera eficiente.
<b>Restricciones</b>	No debe permitir registrar sesiones sin que se haya confirmado la asistencia de los estudiantes.
<b>Casos de uso asociados</b>	Registrar tutoría realizada

**Tabla D3.5** – Requisito RI05: Interfaz de gestión de horario de disponibilidad del docente

Campo	Detalle
<b>ID</b>	RI05
<b>Nombre</b>	Interfaz de gestión de horario de disponibilidad del docente
<b>Tipo</b>	Interfaz
<b>Descripción</b>	El sistema deberá permitir al docente registrar y modificar su disponibilidad para tutorías, indicando los días y horarios en los que está disponible.
<b>Justificación</b>	Permite la correcta planificación de las tutorías y asegura que los estudiantes puedan solicitar en función de la disponibilidad real de los docentes.
<b>Actor principal</b>	Docente
<b>Interesados secundarios</b>	Estudiante
<b>Fuente</b>	Entrevista a docentes
<b>Criterios de aceptación</b>	La interfaz debe permitir actualizar la disponibilidad sin conflictos de horario y reflejar la disponibilidad de manera precisa.
<b>Restricciones</b>	Los cambios deben estar sujetos a la carga horaria del docente y no pueden solaparse con otras tutorías ya programadas.
<b>Casos de uso asociados</b>	Configurar agenda de disponibilidad

## D.4 Requisitos de usabilidad

**Tabla D4.1** – Requisito RU01: Facilidad de navegación

Campo	Detalle
<b>ID</b>	RU01
<b>Nombre</b>	Facilidad de navegación
<b>Tipo</b>	Usabilidad
<b>Descripción</b>	El sistema deberá ser fácil de navegar, permitiendo a los usuarios (estudiantes, docentes y coordinación) encontrar rápidamente las funcionalidades más importantes sin confusión.
<b>Justificación</b>	Garantiza que los usuarios puedan utilizar el sistema de manera eficiente, sin perder tiempo buscando funcionalidades o enfrentando dificultades para usarlo.
<b>Actor principal</b>	Estudiante, Docente, Coordinación académica
<b>Interesados secundarios</b>	Ninguno
<b>Fuente</b>	Buenas prácticas de UX
<b>Criterios de aceptación</b>	El sistema debe tener una interfaz clara con una estructura lógica, de modo que cualquier usuario pueda realizar una tarea sin confusión.

<b>Restricciones</b>	El sistema no debe estar sobrecargado de opciones y debe mantener la simplicidad en el diseño.
<b>Casos de uso asociados</b>	Todos los módulos del sistema

**Tabla D4.2 – Requisito RU02: Claridad en la presentación de información**

Campo	Detalle
<b>ID</b>	RU02
<b>Nombre</b>	Claridad en la presentación de información
<b>Tipo</b>	Usabilidad
<b>Descripción</b>	El sistema deberá presentar la información de manera clara, evitando sobrecargar al usuario con datos innecesarios, y organizando la información en secciones comprensibles.
<b>Justificación</b>	Mejora la comprensión de la información y facilita la toma de decisiones por parte de los usuarios.
<b>Actor principal</b>	Estudiante, Docente, Coordinación académica
<b>Interesados secundarios</b>	Ninguno
<b>Fuente</b>	Encuestas + análisis funcional
<b>Criterios de aceptación</b>	La presentación de la información debe ser coherente, con textos breves y fáciles de entender.
<b>Restricciones</b>	No debe haber textos largos ni complejos; la información debe estar segmentada para evitar la sobrecarga cognitiva.
<b>Casos de uso asociados</b>	Todos los módulos del sistema

**Tabla D4.3 – Requisito RU03: Feedback inmediato**

Campo	Detalle
<b>ID</b>	RU03
<b>Nombre</b>	Feedback inmediato
<b>Tipo</b>	Usabilidad
<b>Descripción</b>	El sistema deberá proporcionar retroalimentación inmediata al usuario tras realizar una acción (por ejemplo, cuando se envía una solicitud de tutoría, el sistema deberá mostrar una confirmación visual).
<b>Justificación</b>	El feedback inmediato garantiza que los usuarios comprendan que su acción ha sido registrada correctamente y que el sistema está funcionando bien.
<b>Actor principal</b>	Estudiante, Docente, Coordinación académica
<b>Interesados secundarios</b>	Ninguno
<b>Fuente</b>	Ánalisis funcional
<b>Criterios de aceptación</b>	El sistema debe mostrar confirmaciones visuales o mensajes de error inmediatos tras realizar una acción.
<b>Restricciones</b>	Los mensajes deben ser claros y no deben interrumpir el flujo de trabajo del usuario.
<b>Casos de uso asociados</b>	Todos los módulos del sistema

**Tabla D4.4 – Requisito RU04: Facilidad para modificar preferencias**

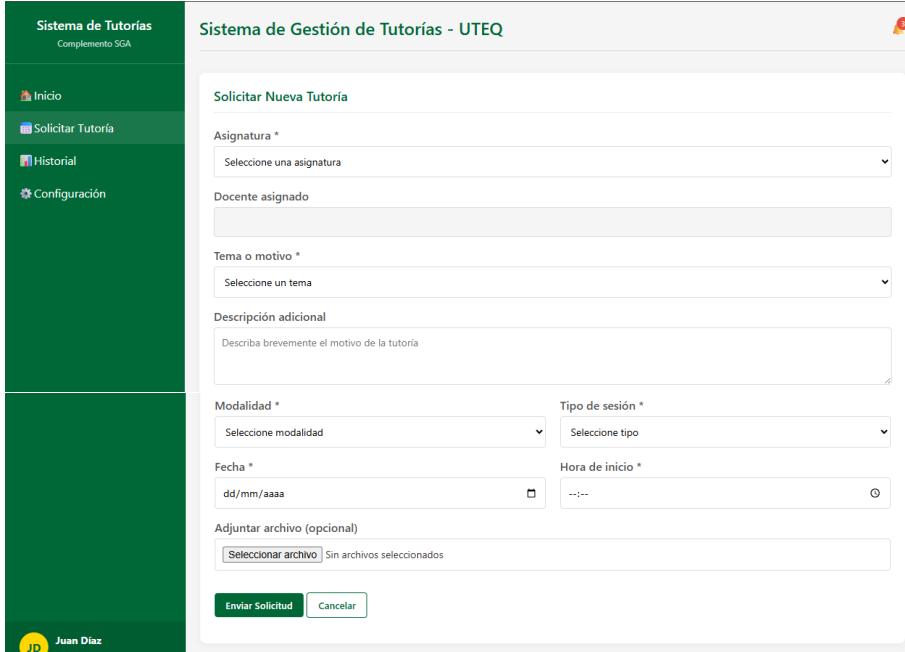
Campo	Detalle
<b>ID</b>	RU04
<b>Nombre</b>	Facilidad para modificar preferencias
<b>Tipo</b>	Usabilidad
<b>Descripción</b>	El sistema deberá permitir a los usuarios modificar fácilmente sus preferencias (canal de notificación, modalidad de tutoría) sin complicaciones.
<b>Justificación</b>	Permite personalizar la experiencia del usuario, haciendo que el sistema se ajuste a sus necesidades y preferencias.
<b>Actor principal</b>	Estudiante, Docente
<b>Interesados secundarios</b>	Ninguno
<b>Fuente</b>	Encuestas + análisis funcional
<b>Criterios de aceptación</b>	Los usuarios deben poder cambiar sus preferencias de manera intuitiva y sin restricciones innecesarias.

<b>Restricciones</b>	Las opciones de preferencia no deben ser excesivas ni complicadas de entender.
<b>Casos de uso asociados</b>	Todos los módulos del sistema

## Anexo E. Casos de uso detallados

A continuación, se documentan los casos de uso del sistema en una matriz. Cada caso de uso está detallado con su respectiva descripción, los actores involucrados, las precondiciones, el flujo normal de la operación, los posibles flujos alternativos y las postcondiciones.

**Tabla E1 – CU01 – Registrar solicitud de tutoría académica**

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU01
<b>Nombre</b>	Registrar solicitud de tutoría académica
<b>Actores</b>	Estudiante
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Propósito</b>	Solicitar una sesión de tutoría indicando asignatura, tema, modalidad y tipo de sesión.
<b>Precondiciones</b>	- El estudiante tiene asignaturas activas en el ciclo.
<b>Descripción</b>	El estudiante, desde su panel, selecciona la asignatura, el tipo de sesión (presencial o virtual), la modalidad de tutoría (individual o grupal) y la disponibilidad horaria. El sistema registra la solicitud y la notifica al docente.
<b>Flujo Normal</b>	1. El estudiante accede al módulo de solicitudes de tutoría. 2. El estudiante selecciona la asignatura, el tipo de sesión (presencial o virtual), la modalidad de tutoría (individual o grupal), la disponibilidad y subir un archivo si es necesario. 3. El sistema registra la solicitud y la notifica al docente.
<b>Flujo Alternativo</b>	Si la solicitud no puede registrarse por falta de disponibilidad, el sistema notifica al estudiante.
<b>Postcondiciones</b>	La solicitud queda registrada como ‘pendiente’ y el docente podrá visualizarla y responder.
<b>Interfaz asociada</b>	 RI01
<b>Requisitos asociados</b>	RF01, RF02, RI01

**Tabla E2 – CU02 – Configurar agenda de disponibilidad**

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU02
<b>Nombre</b>	Configurar agenda de disponibilidad
<b>Actores</b>	Docente
<b>Tipo</b>	Secundario
<b>Propósito</b>	Registrar los días y horarios disponibles para atender tutorías en el sistema.
<b>Precondiciones</b>	- El docente tiene materias activas en el presente ciclo.
<b>Descripción</b>	El docente accede a la sección de configuración de disponibilidad, marca los días y horarios en los que está disponible para tutorías, y el sistema guarda esa configuración.
<b>Flujo Normal</b>	1. El docente accede a la sección de configuración de tutoría en agenda de disponibilidad. 2. El docente marca los días y horarios en los que está disponible para tutorías. 3. El sistema guarda la configuración de disponibilidad del docente.
<b>Flujo Alternativo</b>	- Si el docente intenta establecer horarios solapados, el sistema muestra un mensaje de error.
<b>Postcondiciones</b>	Los horarios quedan registrados y disponibles para que los estudiantes puedan solicitar tutorías en esos horarios.
<b>Interfaz asociada</b>	RI05 
<b>Requisitos asociados</b>	RF02, RNF01

**Tabla E3 – CU03 – Gestionar solicitudes de tutoría**

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU03
<b>Nombre</b>	Gestionar solicitudes de tutoría
<b>Actores</b>	Docente
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Propósito</b>	Aceptar, rechazar o reprogramar las solicitudes de tutoría de los estudiantes.
<b>Precondiciones</b>	- El docente tiene solicitudes pendientes.
<b>Descripción</b>	El docente accede al panel de solicitudes de tutoría, revisa las solicitudes pendientes, y decide si acepta, rechaza o propone una nueva fecha y hora para la tutoría. El sistema actualiza el estado de cada solicitud y notifica al estudiante.
<b>Flujo Normal</b>	1. El docente accede al panel de solicitudes de tutoría. 2. El docente visualiza las solicitudes pendientes. 3. El docente selecciona aceptar, rechazar o reprogramar la solicitud. 4. El sistema actualiza el estado de la solicitud y notifica al estudiante.
<b>Flujo Alternativo</b>	Si el docente no puede aceptar la solicitud por falta de disponibilidad, el sistema propone opciones de reprogramación.
<b>Postcondiciones</b>	La solicitud de tutoría se actualiza con el nuevo estado (aceptada, rechazada o reprogramada).
<b>Interfaz asociada</b>	RI02

<b>Requisitos asociados</b>	RF03, RI02, RNF03

**Tabla E4 – CU04 – Registrar tutoría realizada**

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU04
<b>Nombre</b>	Registrar tutoría realizada
<b>Actores</b>	Docente
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Propósito</b>	Confirmar que una sesión de tutoría se ha realizado e ingresar detalles como la duración, tipo y observaciones.
<b>Precondiciones</b>	- La tutoría fue programada y realizada.
<b>Descripción</b>	El docente accede a la sesión que ha realizado, registra la duración, el tipo (presencial o virtual) y cualquier observación. El sistema actualiza el estado de la tutoría como realizada.
<b>Flujo Normal</b>	1. El docente accede al panel de gestión de tutorías. 2. Selecciona la tutoría que ha sido aceptada/ aprobada y que ya se realizó. 3. Registra la asistencia de los estudiantes (individual o grupal). 4. El docente registra la duración de la tutoría, el tipo de sesión (presencial/virtual) y cualquier observación relevante. 5. El sistema marca la tutoría como “realizada” y guarda toda la información registrada.
<b>Flujo Alternativo</b>	Si la tutoría no puede ser registrada por algún error en el sistema, el docente recibe una notificación de error.
<b>Postcondiciones</b>	La tutoría queda registrada como realizada y está disponible para la consulta por parte del docente y la coordinación académica.
<b>Interfaz asociada</b>	
<b>Requisitos asociados</b>	RI04, RF04, RNF03

**Tabla E5 – CU05 – Registrar asistencia a tutoría**

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU05
<b>Nombre</b>	Registrar asistencia a tutoría
<b>Actores</b>	Docente
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Propósito</b>	Registrar quiénes asistieron a una tutoría ya realizada.
<b>Precondiciones</b>	- La tutoría ha sido completada y registrada previamente.
<b>Descripción</b>	El docente accede al historial de la sesión de tutoría y marca la asistencia de los estudiantes que participaron, ya sea individualmente o en grupo. El sistema guarda la lista de asistencia.
<b>Flujo Normal</b>	1. El docente accede al panel de gestión de tutorías. 2. El docente selecciona la tutoría que ha sido aceptada/aprobada y ya ha sido realizada. 3. El docente registra la asistencia de los estudiantes (individual o grupal). 4. El docente marca la tutoría como realizada y guarda la información (duración, tipo de sesión, observaciones).
<b>Flujo Alternativo</b>	Si el docente no puede marcar la asistencia correctamente, el sistema muestra un mensaje de error y no guarda la información.
<b>Postcondiciones</b>	La asistencia queda registrada y puede ser consultada por el docente, el estudiante y la coordinación académica.
<b>Interfaz asociada</b>	RI04 
<b>Requisitos asociados</b>	RF05, RF04, RI02, RNF03

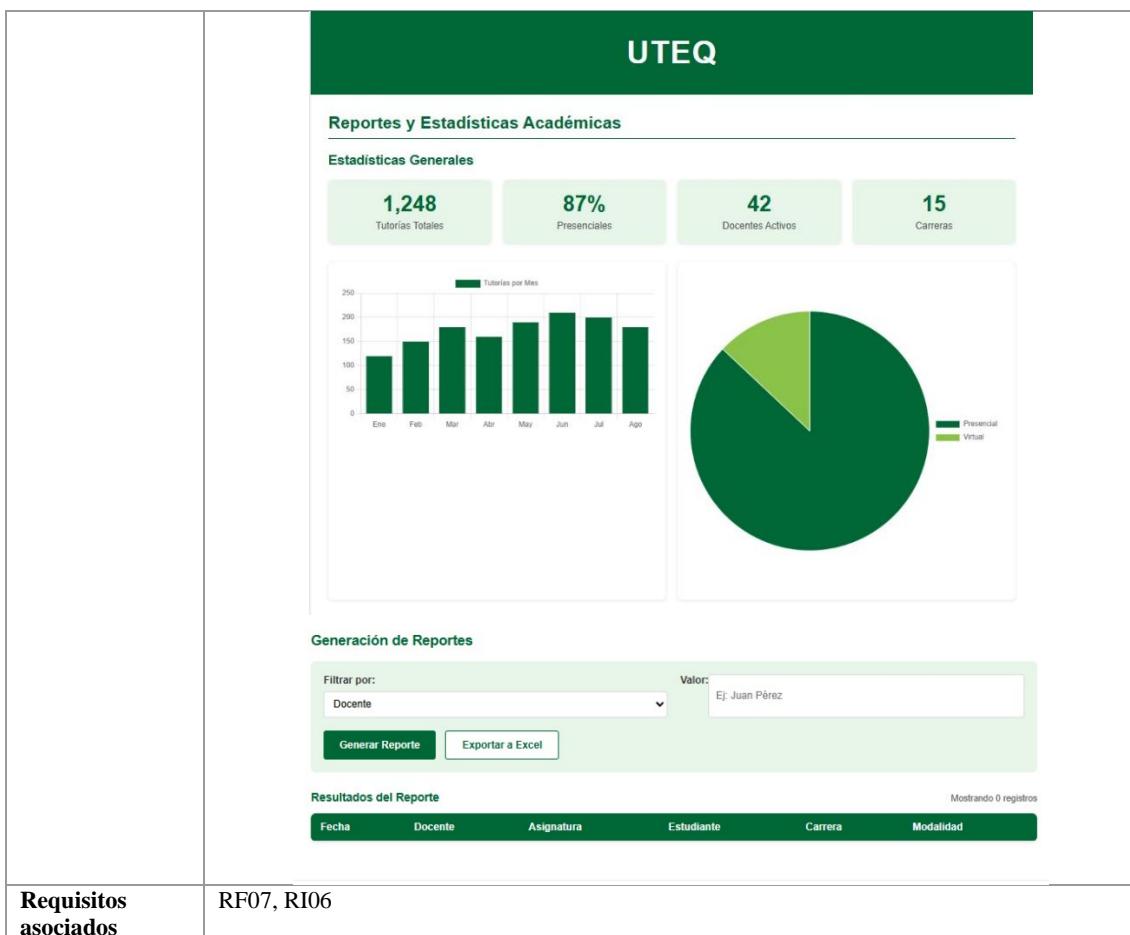
**Tabla E6 – CU06 – Consultar historial de tutorías**

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU06
<b>Nombre</b>	Consultar historial de tutorías
<b>Actores</b>	Estudiante, Docente
<b>Tipo</b>	Secundario
<b>Propósito</b>	Permitir al estudiante y docente consultar el estado de sus tutorías anteriores (realizadas, pendientes, etc.).
<b>Precondiciones</b>	- El usuario (estudiante o docente) ha participado previamente en tutorías.
<b>Descripción</b>	El usuario accede al módulo de historial de tutorías y filtra las tutorías pasadas por fecha, estado, tema y modalidad (presencial/virtual). El sistema muestra los resultados con la opción de ver los detalles de cada tutoría.
<b>Flujo Normal</b>	1. El estudiante o docente accede al módulo de historial de tutorías. 2. El usuario selecciona los filtros para consultar las tutorías anteriores (por fecha, estado, modalidad, etc.). 3. El sistema muestra una lista de las tutorías filtradas con sus detalles (tema, fecha, duración, estado, etc.).
<b>Flujo Alternativo</b>	Si no hay tutorías registradas o el filtro no devuelve resultados, el sistema muestra un mensaje indicando que no hay resultados.
<b>Postcondiciones</b>	La información del historial de tutorías queda disponible para el usuario.
<b>Interfaz asociada</b>	RI10

	<p><b>Sistema de Gestión de Tutorías - UTEQ</b></p> <p>The screenshot shows a table titled "Historial de Tutorías" (Tutor Session History). It lists two sessions:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fecha</th> <th>Asignatura</th> <th>Tema/Motivo</th> <th>Modalidad</th> <th>Estado</th> <th>Acciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10/08/2025</td> <td>Ingeniería de Software</td> <td>Preparación para evaluación</td> <td>Virtual</td> <td>Completada</td> <td><button>Ver detalles</button></td> </tr> <tr> <td>05/08/2025</td> <td>Redes de Computadoras</td> <td>Configuración de routers</td> <td>Presencial</td> <td>Completada</td> <td><button>Ver detalles</button></td> </tr> </tbody> </table>	Fecha	Asignatura	Tema/Motivo	Modalidad	Estado	Acciones	10/08/2025	Ingeniería de Software	Preparación para evaluación	Virtual	Completada	<button>Ver detalles</button>	05/08/2025	Redes de Computadoras	Configuración de routers	Presencial	Completada	<button>Ver detalles</button>
Fecha	Asignatura	Tema/Motivo	Modalidad	Estado	Acciones														
10/08/2025	Ingeniería de Software	Preparación para evaluación	Virtual	Completada	<button>Ver detalles</button>														
05/08/2025	Redes de Computadoras	Configuración de routers	Presencial	Completada	<button>Ver detalles</button>														
<b>Requisitos asociados</b>	RF12, RI10																		

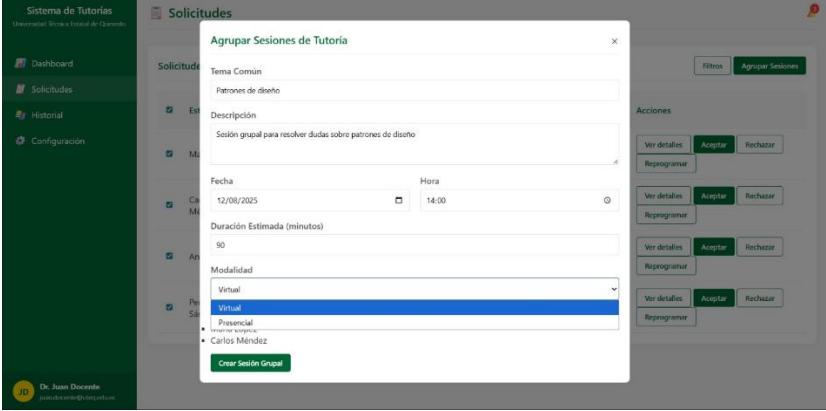
**Tabla E7 – CU07 – Generar reportes y estadísticas de tutorías**

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU07
<b>Nombre</b>	Generar reportes y estadísticas de tutorías
<b>Actores</b>	Coordinación académica
<b>Tipo</b>	Secundario
<b>Propósito</b>	Permitir a la coordinación académica generar reportes filtrables por carrera, asignatura, docente, estudiante, etc., para un seguimiento efectivo de las tutorías.
<b>Precondiciones</b>	- El usuario tiene un perfil de coordinación académica.
<b>Descripción</b>	La coordinación académica accede al módulo de reportes, aplica los filtros (por carrera, asignatura, docente, etc.), y genera un reporte que puede ser exportado en formato PDF o Excel.
<b>Flujo Normal</b>	1. El coordinador accede al módulo de generación de reportes y estadísticas. 2. Aplica los filtros para seleccionar los datos a reportar (por carrera, asignatura, docente, etc.). 3. El sistema genera el reporte/estadísticas y lo muestra al coordinador. 4. El coordinador puede exportar el reporte en formato PDF o Excel.
<b>Flujo Alternativo</b>	Si no se encuentran datos con los filtros aplicados, el sistema muestra un mensaje indicando que no hay resultados.
<b>Postcondiciones</b>	El reporte es generado y exportado con éxito en el formato seleccionado.
<b>Interfaz asociada</b>	RI06



**Tabla E8 – CU08 – Crear tutoría grupal**

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU08
<b>Nombre</b>	Crear tutoría grupal
<b>Actores</b>	Docente
<b>Tipo</b>	Secundario
<b>Propósito</b>	Permitir al docente agrupar múltiples solicitudes de tutoría similares en una única sesión grupal, optimizando el uso de tiempo y recursos.
<b>Precondiciones</b>	- Existen solicitudes de tutoría con el mismo tema o tema similar y en horarios compatibles.
<b>Descripción</b>	El docente accede a la interfaz de tutorías grupales, filtra las solicitudes por <b>tema</b> y <b>horario</b> , selecciona las solicitudes similares y las agrupa en una sesión grupal. Luego, ingresa los detalles de la tutoría grupal (como duración, modalidad, etc.), y el sistema notifica a los estudiantes involucrados.
<b>Flujo Normal</b>	1. El docente accede al panel de gestión de tutorías. 2. El docente filtra las solicitudes por tema y horario. 3. El docente selecciona las solicitudes que serán agrupadas. 4. El docente hace clic en la opción “Agrupar”. 5. El sistema crea una sesión grupal con las solicitudes seleccionadas y permite ingresar los detalles de la tutoría grupal (duración, modalidad, observaciones). 6. El sistema registra la tutoría grupal y notifica a los estudiantes involucrados.
<b>Flujo Alternativo</b>	Se puede cancelar la creación de una tutoría grupal
<b>Postcondiciones</b>	La tutoría grupal es creada, registrada y los estudiantes seleccionados reciben la notificación.
<b>Interfaz asociada</b>	RI02, RI11

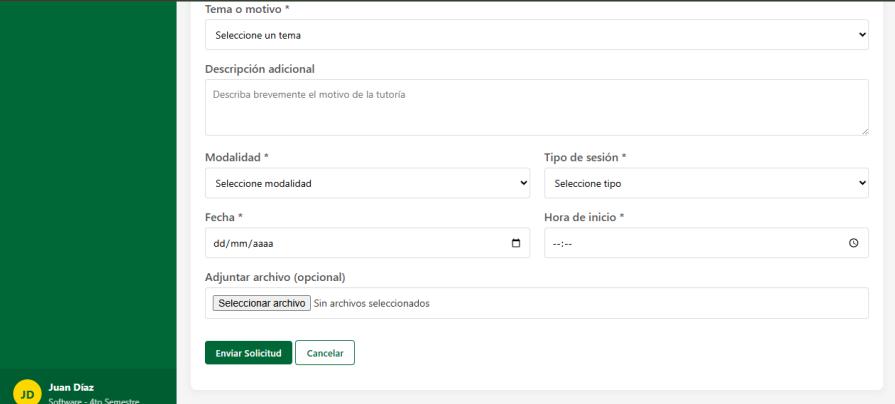
	
	
<b>Requisitos asociados</b>	RF08, RI02, RI11

**Tabla E9 – CU09 – Registrar espacio físico ocupado**

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU09
<b>Nombre</b>	Registrar espacio físico ocupado
<b>Actores</b>	Sistema
<b>Tipo</b>	Automático
<b>Propósito</b>	Actualizar la disponibilidad de aulas o laboratorios cuando se apruebe una tutoría presencial.
<b>Precondiciones</b>	- La tutoría ha sido aprobada como presencial.
<b>Descripción</b>	El sistema, al aprobarse una tutoría presencial, debe actualizar automáticamente la disponibilidad del aula o laboratorio correspondiente en el <b>Sistema de Gestión Académica (SGA)</b> . El sistema también debe registrar el uso del espacio con los detalles de la tutoría.
<b>Flujo Normal</b>	1. El docente aprueba una tutoría presencial. 2. El sistema verifica el aula o laboratorio asignado. 3. El sistema registra la ocupación del espacio físico y actualiza la disponibilidad en el SGA.
<b>Flujo Alternativo</b>	Si el aula o laboratorio no está disponible en el horario solicitado, el sistema muestra un mensaje indicando que no se puede registrar el espacio.
<b>Postcondiciones</b>	El aula o laboratorio queda marcado como ocupado en el SGA y no estará disponible para otras reservas en el mismo horario.
<b>Interfaz asociada</b>	-
<b>Requisitos asociados</b>	RF10, RI09

**Tabla E10 – CU10 – Seleccionar tipo de sesión**

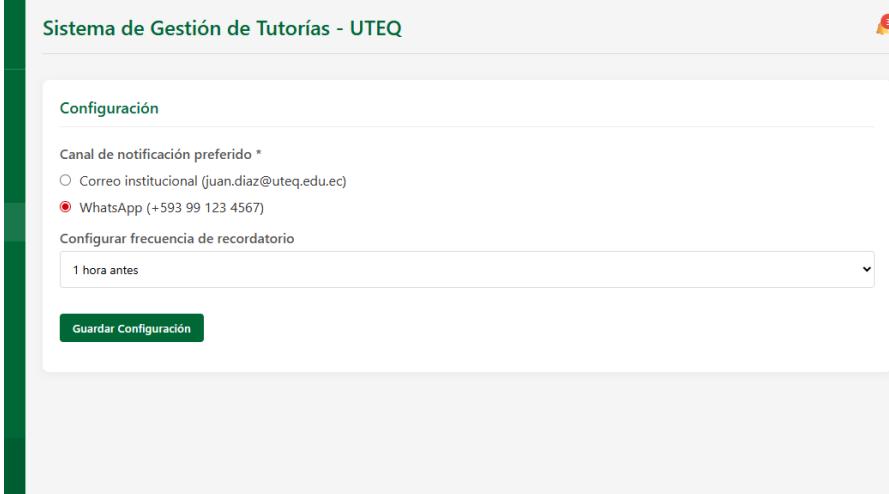
Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU10
<b>Nombre</b>	Seleccionar tipo de sesión
<b>Actores</b>	Estudiante
<b>Tipo</b>	Secundario

<b>Propósito</b>	Permitir al estudiante seleccionar el tipo de sesión para la tutoría, ya sea presencial o virtual.
<b>Precondiciones</b>	- El estudiante ha iniciado sesión y está en el proceso de solicitar una tutoría.
<b>Descripción</b>	Durante la solicitud de una tutoría, el estudiante elige el tipo de sesión que prefiere: presencial o virtual. El sistema guarda la preferencia seleccionada y la registra junto con la solicitud de tutoría.
<b>Flujo Normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>El estudiante accede al formulario de solicitud de tutoría.</li> <li>El estudiante llena los datos necesarios y el tipo de sesión (presencial o virtual).</li> <li>El sistema guarda la solicitud con todos los detalles, incluida la preferencia de tipo de sesión.</li> <li>El sistema notifica al docente sobre la solicitud.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	Si el estudiante no selecciona el tipo de sesión, el sistema muestra un mensaje indicando que se debe elegir una opción.
<b>Postcondiciones</b>	El tipo de sesión queda registrado junto con la solicitud de tutoría.
<b>Interfaz asociada</b>	<p>RI01</p> 
<b>Requisitos asociados</b>	RF13, RI01

**Tabla E11 - CU11 – Notificar solicitud de tutoría**

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU11
<b>Nombre</b>	Notificar solicitud de tutoría
<b>Actores</b>	Sistema, Estudiante, Docente
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Propósito</b>	Notificar tanto al docente como al estudiante sobre el estado de una solicitud de tutoría (pendiente, aceptada, rechazada, etc.).
<b>Precondiciones</b>	- El estudiante ha enviado una solicitud de tutoría.
<b>Descripción</b>	Una vez que el estudiante envía la solicitud de tutoría, el sistema envía notificaciones tanto al docente asignado como al estudiante. Las notificaciones incluyen detalles sobre la tutoría (asignatura, tema, fecha y estado).
<b>Flujo Normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>El estudiante envía una solicitud de tutoría.</li> <li>El sistema genera una notificación para el docente sobre la nueva solicitud de tutoría.</li> <li>El sistema genera una notificación para el estudiante confirmando la aceptación, reagendando o rechazo de la solicitud.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	Si la solicitud de tutoría no se puede enviar o se presenta algún error, el sistema muestra un mensaje de error.
<b>Postcondiciones</b>	La notificación es enviada tanto al docente como al estudiante, y ambos son informados sobre el estado de la solicitud.
<b>Interfaz asociada</b>	-
<b>Requisitos asociados</b>	RF01, RF14

**Tabla E12 – CU12 – Configurar canal de notificación**

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU12
<b>Nombre</b>	Configurar canal de notificación
<b>Actores</b>	Estudiante, Docente
<b>Tipo</b>	Secundario
<b>Propósito</b>	Permitir al usuario (estudiante o docente) seleccionar el canal de notificación (correo institucional o WhatsApp).
<b>Precondiciones</b>	- El usuario ha iniciado sesión en el sistema.
<b>Descripción</b>	El usuario accede a la configuración de preferencias en su perfil y selecciona el canal de notificación que prefiere (correo institucional o WhatsApp). El sistema guarda la preferencia seleccionada para todas las futuras notificaciones.
<b>Flujo Normal</b>	1. El usuario accede a su configuración de preferencias. 2. El usuario selecciona el canal de notificación (correo institucional o WhatsApp). 3. El sistema guarda la preferencia seleccionada.
<b>Flujo Alternativo</b>	Si el usuario no selecciona un canal de notificación, el sistema muestra un mensaje indicando que se debe elegir una opción.
<b>Postcondiciones</b>	El canal de notificación queda registrado y se aplica para todas las futuras notificaciones del sistema.
<b>Interfaz asociada</b>	RI07 
<b>Requisitos asociados</b>	RF14, RI07

**Tabla E13 – CU13 – Seleccionar modalidad de tutoría**

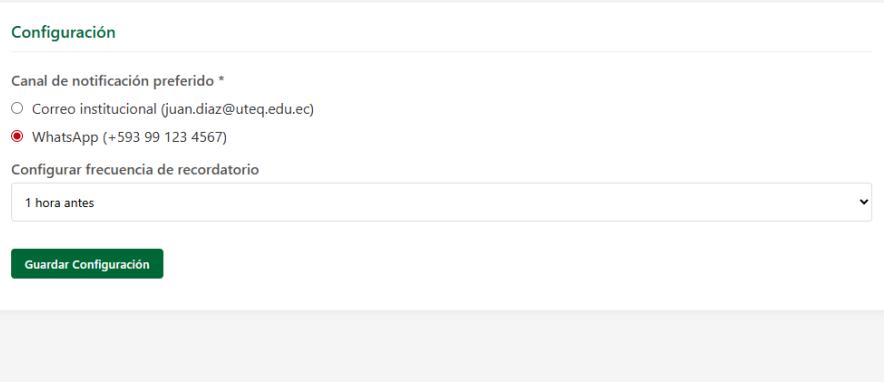
Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU13
<b>Nombre</b>	Seleccionar modalidad de tutoría
<b>Actores</b>	Estudiante
<b>Tipo</b>	Secundario
<b>Propósito</b>	Permitir al estudiante seleccionar si desea una tutoría individual o grupal.
<b>Precondiciones</b>	- El estudiante ha iniciado sesión y está en el proceso de solicitar una tutoría.
<b>Descripción</b>	Durante la solicitud de tutoría, el estudiante selecciona la modalidad que desea: individual o grupal. El sistema guarda la preferencia y la asocia a la solicitud de tutoría.
<b>Flujo Normal</b>	1. El estudiante accede al formulario de solicitud de tutoría. 2. El estudiante llena los datos necesarios y selecciona la modalidad de tutoría (individual o grupal). 3. El sistema guarda la preferencia y la asocia a la solicitud de tutoría.
<b>Flujo Alternativo</b>	Si el estudiante no selecciona la modalidad de tutoría, el sistema muestra un mensaje indicando que se debe elegir una opción.
<b>Postcondiciones</b>	La modalidad de tutoría queda registrada junto con la solicitud de tutoría.
<b>Interfaz asociada</b>	RI01

<b>Requisitos asociados</b>	RF12, RI01

**Tabla E14 - CU14 – Configurar modalidad de tutoría**

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU14
<b>Nombre</b>	Configurar modalidad de tutoría
<b>Actores</b>	Docente
<b>Tipo</b>	Secundario
<b>Propósito</b>	Permitir al docente configurar la modalidad de sus tutorías (presencial, virtual o ambas).
<b>Precondiciones</b>	- El docente ha iniciado sesión en el sistema.
<b>Descripción</b>	El docente accede al módulo de configuración de tutoría y selecciona la modalidad para sus tutorías (presencial, virtual o ambas). El sistema guarda la preferencia seleccionada y la aplica a todas las tutorías futuras del docente.
<b>Flujo Normal</b>	1. El docente accede al módulo de configuración de modalidad de tutoría. 2. El docente selecciona la modalidad para sus tutorías (presencial, virtual o ambas). 3. El sistema guarda la modalidad seleccionada para futuras tutorías.
<b>Flujo Alternativo</b>	Si el docente no selecciona una modalidad, el sistema muestra un mensaje indicando que debe elegir una opción.
<b>Postcondiciones</b>	La modalidad de tutoría queda registrada y se aplica a todas las tutorías futuras del docente.
<b>Interfaz asociada</b>	<p>RI07</p>
<b>Requisitos asociados</b>	RF13, RI07

**Tabla E15 - CU15 – Configurar preferencias de tutoría**

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU15
<b>Nombre</b>	Configurar preferencias de tutoría
<b>Actores</b>	Docente, Estudiante
<b>Tipo</b>	Secundario
<b>Propósito</b>	Permitir tanto al docente como al estudiante configurar sus preferencias de tutoría, como la disponibilidad, modalidad y canal de notificación.
<b>Precondiciones</b>	- El docente o estudiante ha iniciado sesión en el sistema.
<b>Descripción</b>	<p>El docente y el estudiante acceden al módulo de configuración de tutoría. El docente puede:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Configurar su agenda de disponibilidad (días y horas).</li> <li>2. Seleccionar el canal de notificación (correo institucional o WhatsApp).</li> <li>3. Definir la modalidad de la tutoría (presencial, virtual o ambas).</li> <li>4. Configurar frecuencia de recordatorio.</li> </ol> <p>El estudiante solo puede:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Configurar su canal de notificación (correo institucional o WhatsApp).</li> </ol>
<b>Flujo Normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El docente o estudiante accede al módulo de configuración de preferencias de tutoría.</li> <li>2. El docente configura su agenda de disponibilidad (días y horas).</li> <li>3. El docente selecciona su canal de notificación (correo institucional o WhatsApp).</li> <li>4. El docente selecciona la modalidad de tutoría (presencial, virtual, o ambas).</li> <li>5. El estudiante selecciona su canal de notificación (correo institucional o WhatsApp).</li> <li>6. El sistema guarda los cambios y actualiza los perfiles de docente o estudiante.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	Si el docente o estudiante no selecciona algún aspecto (por ejemplo, modalidad o disponibilidad), el sistema muestra un mensaje de advertencia.
<b>Postcondiciones</b>	Los perfiles de tutoría del docente o estudiante quedan actualizados con los nuevos ajustes.
<b>Interfaz asociada</b>	<p>RI07</p> 
<b>Requisitos asociados</b>	RF13, RI07

**Tabla E16 - CU16 – Aceptar tutoría académica**

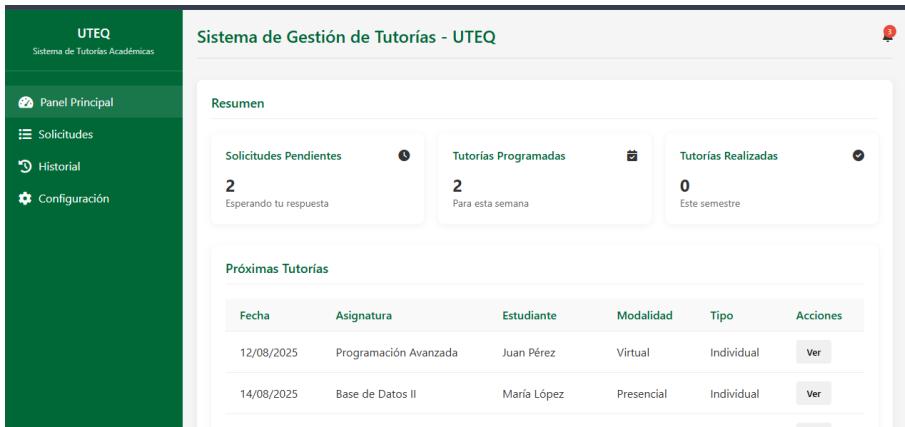
Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU16
<b>Nombre</b>	Aceptar tutoría académica
<b>Actores</b>	Docente
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Propósito</b>	Permitir al docente aceptar las solicitudes de tutoría académica recibidas por parte de los estudiantes.
<b>Precondiciones</b>	El docente ha recibido solicitudes de tutoría pendientes.
<b>Descripción</b>	El docente revisa la solicitud de tutoría y acepta la sesión solicitada. El sistema actualiza el estado de la solicitud a "aceptada".
<b>Flujo Normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El docente revisa las solicitudes de tutoría.</li> <li>2. El docente acepta la solicitud.</li> <li>3. El sistema actualiza el estado a "aceptada".</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	Si no puede aceptar la tutoría por falta de disponibilidad, el sistema notifica al docente y estudiante.
<b>Postcondiciones</b>	La solicitud queda marcada como "aceptada".

<b>Interfaz asociada</b>	RI02
	 <p>The screenshot shows the UTEQ Tutor Management System dashboard. On the left is a dark sidebar with the UTEQ logo and navigation options: Panel Principal, Solicitudes, Historial, and Configuración. The main area is titled 'Sistema de Gestión de Tutorías - UTEQ' and has a 'Resumen' section with three cards: 'Solicitudes Pendientes' (2, Esperando tu respuesta), 'Tutorías Programadas' (2, Para esta semana), and 'Tutorías Realizadas' (0, Este semestre). Below this is a table titled 'Próximas Tutorías' listing two sessions: one on 12/08/2025 for 'Programación Avanzada' with student 'Juan Pérez' and another on 14/08/2025 for 'Base de Datos II' with student 'María López'.</p>
<b>Requisitos asociados</b>	RF03

**Tabla E17 - CU17 – Rechazar tutoría académica**

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU17
<b>Nombre</b>	Rechazar tutoría académica
<b>Actores</b>	Docente
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Propósito</b>	Permitir al docente rechazar una solicitud de tutoría académica y notificar al estudiante.
<b>Precondiciones</b>	El docente ha recibido solicitudes de tutoría pendientes.
<b>Descripción</b>	El docente revisa las solicitudes de tutoría y decide rechazarlas, notificando al estudiante sobre la decisión.
<b>Flujo Normal</b>	1. El docente revisa las solicitudes de tutoría. 2. El docente rechaza la solicitud. 3. El sistema actualiza el estado a "rechazada".
<b>Flujo Alternativo</b>	Si el docente no puede rechazar la solicitud por alguna razón, el sistema permite proponer una nueva fecha u opción.
<b>Postcondiciones</b>	La solicitud queda marcada como "rechazada".
<b>Interfaz asociada</b>	 <p>The screenshot shows the UTEQ Tutor Management System dashboard. On the left is a dark sidebar with the UTEQ logo and navigation options: Panel Principal, Solicitudes, Historial, and Configuración. The main area is titled 'Sistema de Gestión de Tutorías - UTEQ' and has a 'Resumen' section with three cards: 'Solicitudes Pendientes' (2, Esperando tu respuesta), 'Tutorías Programadas' (2, Para esta semana), and 'Tutorías Realizadas' (0, Este semestre). Below this is a table titled 'Próximas Tutorías' listing two sessions: one on 12/08/2025 for 'Programación Avanzada' with student 'Juan Pérez' and another on 14/08/2025 for 'Base de Datos II' with student 'María López'.</p>
<b>Requisitos asociados</b>	RF03

**Tabla E18 - CU18 – Reprogramar tutoría académica**

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU18
<b>Nombre</b>	Reprogramar tutoría académica
<b>Actores</b>	Docente
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Propósito</b>	Permitir al docente reprogramar una tutoría académica solicitada por un estudiante.
<b>Precondiciones</b>	El docente ha recibido solicitudes de tutoría que no puede aceptar en el horario propuesto.
<b>Descripción</b>	El docente selecciona una nueva fecha y hora para la tutoría previamente solicitada y el sistema actualiza el estado.
<b>Flujo Normal</b>	1. El docente accede a las solicitudes pendientes. 2. El docente propone una nueva fecha y hora. 3. El sistema actualiza el estado.
<b>Flujo Alternativo</b>	Si el docente no puede establecer una nueva fecha, el sistema muestra un mensaje de error.
<b>Postcondiciones</b>	La solicitud queda marcada como "reprogramada" con la nueva fecha.
<b>Interfaz asociada</b>	RI02 
<b>Requisitos asociados</b>	RF03

**Tabla E19 - CU19 – Configurar frecuencia de recordatorio**

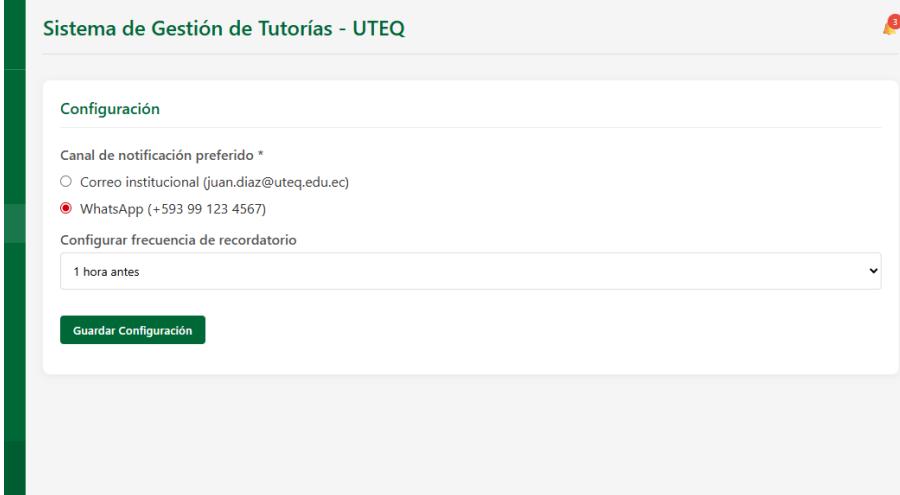
Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU19
<b>Nombre</b>	Configurar frecuencia de recordatorio
<b>Actores</b>	Estudiante, Docente
<b>Tipo</b>	Secundario
<b>Propósito</b>	Permitir al usuario (estudiante o docente) configurar la frecuencia con la que desea recibir las notificaciones o recordatorios.
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe estar autenticado en el sistema.
<b>Descripción</b>	El usuario accede al módulo de configuración de notificaciones y establece la frecuencia con la que desea recibir los recordatorios sobre tutorías.
<b>Flujo Normal</b>	1. El usuario accede a su configuración de preferencias. 2. El usuario selecciona la frecuencia de los recordatorios (diaria, semanal, etc.). 3. El sistema guarda la preferencia seleccionada y la aplica a futuras notificaciones.
<b>Flujo Alternativo</b>	Si el usuario no selecciona ninguna frecuencia, el sistema muestra un mensaje indicando que debe elegir una opción.
<b>Postcondiciones</b>	La configuración de frecuencia de notificación queda registrada y aplicada para las futuras notificaciones.
<b>Interfaz asociada</b>	RI07

	<p><b>Configuración</b></p> <p>Canal de notificación preferido *</p> <p><input type="radio"/> Correo institucional (juan.diaz@uteq.edu.ec)</p> <p><input checked="" type="radio"/> WhatsApp (+593 99 123 4567)</p> <p>Configurar frecuencia de recordatorio</p> <p>1 hora antes</p> <p><b>Guardar Configuración</b></p>
<b>Requisitos asociados</b>	RF15, RI07

**Tabla E20 – CU20 – Consultar estado de tutorías solicitadas**

Campo	Detalle																												
<b>Use Case ID</b>	CU20																												
<b>Nombre</b>	Consultar estado de tutorías solicitadas																												
<b>Actores</b>	Estudiante																												
<b>Tipo</b>	Secundario																												
<b>Propósito</b>	Permitir al estudiante consultar el estado de sus solicitudes de tutoría (pendiente, aceptada, rechazada, realizada).																												
<b>Precondiciones</b>	El estudiante ha solicitado tutorías en el sistema.																												
<b>Descripción</b>	El estudiante consulta el estado de sus solicitudes de tutoría y visualiza el estado actual de cada una.																												
<b>Flujo Normal</b>	1. El estudiante accede al historial de solicitudes. 2. El sistema muestra el estado de cada solicitud.																												
<b>Flujo Alternativo</b>	Si no hay solicitudes previas, el sistema muestra un mensaje indicando "No hay solicitudes previas".																												
<b>Postcondiciones</b>	El estudiante visualiza el estado actualizado de sus solicitudes.																												
<b>Interfaz asociada</b>	RI08																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">Tutorías Pendientes</th> <th>Solicitar Nueva Tutoría</th> </tr> <tr> <th>Asignatura</th> <th>Tema/Motivo</th> <th>Fecha/Hora</th> <th>Modalidad</th> <th>Estado</th> <th>Acciones</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Programación Avanzada</td> <td>Dudas sobre patrones de diseño</td> <td>12/08/2025 - 14:00</td> <td>Virtual</td> <td>Pendiente</td> <td><b>Ver</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Base de Datos II</td> <td>Revisión proyecto final</td> <td>14/08/2025 - 10:30</td> <td>Presencial</td> <td>Aprobada</td> <td><b>Ver</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Tutorías Pendientes						Solicitar Nueva Tutoría	Asignatura	Tema/Motivo	Fecha/Hora	Modalidad	Estado	Acciones		Programación Avanzada	Dudas sobre patrones de diseño	12/08/2025 - 14:00	Virtual	Pendiente	<b>Ver</b>		Base de Datos II	Revisión proyecto final	14/08/2025 - 10:30	Presencial	Aprobada	<b>Ver</b>	
Tutorías Pendientes						Solicitar Nueva Tutoría																							
Asignatura	Tema/Motivo	Fecha/Hora	Modalidad	Estado	Acciones																								
Programación Avanzada	Dudas sobre patrones de diseño	12/08/2025 - 14:00	Virtual	Pendiente	<b>Ver</b>																								
Base de Datos II	Revisión proyecto final	14/08/2025 - 10:30	Presencial	Aprobada	<b>Ver</b>																								
<b>Requisitos asociados</b>	RF06																												

**Tabla E21 – CU21 – Seleccionar canal de notificaciones**

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU21
<b>Nombre</b>	Seleccionar canal de notificaciones
<b>Actores</b>	Estudiante, Docente
<b>Tipo</b>	Secundario
<b>Propósito</b>	Permitir al usuario (estudiante o docente) seleccionar el canal de notificación (correo institucional o WhatsApp).
<b>Precondiciones</b>	El usuario ha iniciado sesión en el sistema.
<b>Descripción</b>	El usuario accede a la configuración de preferencias en su perfil y selecciona el canal de notificación. El sistema guarda la preferencia seleccionada.
<b>Flujo Normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede a su configuración de preferencias.</li> <li>2. El usuario selecciona el canal de notificación.</li> <li>3. El sistema guarda la preferencia seleccionada.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	Si el usuario no selecciona un canal, el sistema muestra un mensaje indicando que debe elegir una opción.
<b>Postcondiciones</b>	El canal de notificación queda registrado para futuras notificaciones.
<b>Interfaz asociada</b>	RI07 
<b>Requisitos asociados</b>	RF14, RI07

**Tabla E22 – CU22 – Seleccionar modalidad(es) de tutoría (presencial, virtual, mixta)**

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU22
<b>Nombre</b>	Seleccionar modalidad(es) de tutoría (presencial, virtual, mixta)
<b>Actores</b>	Estudiante
<b>Tipo</b>	Secundario
<b>Propósito</b>	Permitir al estudiante seleccionar las modalidades de tutoría que desea (presencial, virtual o mixta).
<b>Precondiciones</b>	El estudiante ha iniciado sesión en el sistema y está solicitando una tutoría.
<b>Descripción</b>	El estudiante selecciona las modalidades disponibles para la tutoría (presencial, virtual o mixta) durante el proceso de solicitud.
<b>Flujo Normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El estudiante accede al formulario de solicitud de tutoría.</li> <li>2. El estudiante selecciona las modalidades deseadas.</li> <li>3. El sistema guarda las preferencias.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	Si no se selecciona ninguna modalidad, el sistema muestra un mensaje indicando que se debe elegir al menos una opción.
<b>Postcondiciones</b>	Las modalidades seleccionadas quedan registradas para la solicitud de tutoría.
<b>Interfaz asociada</b>	RI01

<b>Requisitos asociados</b>	RF12, RI01

**Tabla E23 – CU23 – Registrar detalles de tutoría**

Campo	Detalle																												
<b>Use Case ID</b>	CU23																												
<b>Nombre</b>	Registrar detalles de tutoría																												
<b>Actores</b>	Docente																												
<b>Tipo</b>	Secundario																												
<b>Propósito</b>	Permitir al docente registrar los detalles de una sesión de tutoría realizada, incluyendo duración, modalidad, tipo, y observaciones.																												
<b>Precondiciones</b>	El docente ha completado una sesión de tutoría.																												
<b>Descripción</b>	El docente accede a la interfaz correspondiente para registrar detalles de la tutoría (duración, modalidad, tipo, observaciones) después de la sesión.																												
<b>Flujo Normal</b>	1. El docente accede al registro de tutorías. 2. El docente ingresa los detalles de la sesión realizada. 3. El sistema guarda la información.																												
<b>Flujo Alternativo</b>	Si el docente no ingresa todos los detalles necesarios, el sistema muestra un mensaje indicando que se deben completar los campos requeridos.																												
<b>Postcondiciones</b>	Los detalles de la tutoría quedan registrados y son accesibles para futuras consultas.																												
<b>Interfaz asociada</b>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fecha Solicitud</th> <th>Asignatura</th> <th>Estudiante</th> <th>Modalidad</th> <th>Tipo</th> <th>Estado</th> <th>Acciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12/08/2025</td> <td>Programación Avanzada</td> <td>Juan Pérez</td> <td>Virtual</td> <td>Individual</td> <td>approved</td> <td> <input type="button" value="Aceptar"/> <input type="button" value="Rechazar"/> <input type="button" value="Reprogramar"/>  <input type="button" value="Ver"/> </td> </tr> <tr> <td>14/08/2025</td> <td>Base de Datos II</td> <td>Maria Lopez</td> <td>Presencial</td> <td>Individual</td> <td>approved</td> <td> <input type="button" value="Aceptar"/> <input type="button" value="Rechazar"/> <input type="button" value="Reprogramar"/>  <input type="button" value="Ver"/> </td> </tr> <tr> <td>05/08/2025</td> <td>Redes de Computadoras</td> <td>Carlos Méndez</td> <td>Virtual</td> <td>Grupal</td> <td>rejected</td> <td> <input type="button" value="Aceptar"/> <input type="button" value="Rechazar"/> <input type="button" value="Reprogramar"/>  <input type="button" value="Ver"/> </td> </tr> </tbody> </table>	Fecha Solicitud	Asignatura	Estudiante	Modalidad	Tipo	Estado	Acciones	12/08/2025	Programación Avanzada	Juan Pérez	Virtual	Individual	approved	<input type="button" value="Aceptar"/> <input type="button" value="Rechazar"/> <input type="button" value="Reprogramar"/> <input type="button" value="Ver"/>	14/08/2025	Base de Datos II	Maria Lopez	Presencial	Individual	approved	<input type="button" value="Aceptar"/> <input type="button" value="Rechazar"/> <input type="button" value="Reprogramar"/> <input type="button" value="Ver"/>	05/08/2025	Redes de Computadoras	Carlos Méndez	Virtual	Grupal	rejected	<input type="button" value="Aceptar"/> <input type="button" value="Rechazar"/> <input type="button" value="Reprogramar"/> <input type="button" value="Ver"/>
Fecha Solicitud	Asignatura	Estudiante	Modalidad	Tipo	Estado	Acciones																							
12/08/2025	Programación Avanzada	Juan Pérez	Virtual	Individual	approved	<input type="button" value="Aceptar"/> <input type="button" value="Rechazar"/> <input type="button" value="Reprogramar"/> <input type="button" value="Ver"/>																							
14/08/2025	Base de Datos II	Maria Lopez	Presencial	Individual	approved	<input type="button" value="Aceptar"/> <input type="button" value="Rechazar"/> <input type="button" value="Reprogramar"/> <input type="button" value="Ver"/>																							
05/08/2025	Redes de Computadoras	Carlos Méndez	Virtual	Grupal	rejected	<input type="button" value="Aceptar"/> <input type="button" value="Rechazar"/> <input type="button" value="Reprogramar"/> <input type="button" value="Ver"/>																							
<b>Requisitos asociados</b>	RF04, RI04																												

**Tabla E24 – CU24 – Cambio de estado de la tutoría**

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU24
<b>Nombre</b>	Cambio de estado de la tutoría
<b>Actores</b>	Docente
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Propósito</b>	Permitir al docente cambiar el estado de una tutoría (de pendiente a aceptada, rechazada, o reprogramada).
<b>Precondiciones</b>	El docente tiene una tutoría pendiente.
<b>Descripción</b>	El docente accede a la solicitud de tutoría y cambia su estado (aceptada, rechazada, o reprogramada). El sistema actualiza el estado de la tutoría.
<b>Flujo Normal</b>	1. El docente revisa la solicitud de tutoría. 2. El docente cambia el estado de la solicitud. 3. El sistema actualiza el estado y notifica al estudiante.
<b>Flujo Alternativo</b>	Si el docente no puede cambiar el estado, el sistema muestra un mensaje indicando un error o falta de acción.
<b>Postcondiciones</b>	El estado de la solicitud de tutoría es actualizado y se notifica al estudiante.
<b>Interfaz asociada</b>	RI02 
<b>Requisitos asociados</b>	RF03, RI02

**Tabla E25 – CU25 – Seleccionar tipo de reporte**

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU25
<b>Nombre</b>	Seleccionar tipo de reporte
<b>Actores</b>	Coordinación académica
<b>Tipo</b>	Secundario
<b>Propósito</b>	Permitir a la coordinación académica seleccionar el tipo de reporte que desea generar (por carrera, docente, asignatura, etc.).
<b>Precondiciones</b>	El usuario tiene acceso al sistema y está autenticado como coordinador.
<b>Descripción</b>	La coordinación accede al módulo de reportes, selecciona el tipo de reporte deseado, y el sistema genera el reporte filtrado según los criterios.
<b>Flujo Normal</b>	1. El coordinador accede al módulo de generación de reportes. 2. El coordinador selecciona el tipo de reporte. 3. El sistema genera el reporte filtrado.
<b>Flujo Alternativo</b>	Si no se selecciona un tipo de reporte, el sistema muestra un mensaje indicando que se debe seleccionar un tipo.
<b>Postcondiciones</b>	El reporte se genera y se muestra para su revisión y exportación.
<b>Interfaz asociada</b>	RI06

# UTEQ

**Reportes y Estadísticas Académicas**

**Estadísticas Generales**

**1,248**  
Tutorías Totales

**87%**  
Presenciales

**42**  
Docentes Activos

**15**  
Carreras

Mes	Tutorías
Enero	~120
Febrero	~150
Marzo	~180
Abri	~160
Mayo	~190
Junio	~210
Julio	~200
Ago	~180

Modalidad	Porcentaje
Presencial	~87%
Virtual	~13%

**Generación de Reportes**

Filtrar por:

Docente

Valor:

Ej: Juan Pérez

**Generar Reporte**

**Exportar a Excel**

**Resultados del Reporte**

Fecha	Docente	Asignatura	Estudiante	Carrera	Modalidad
Mostrando 0 registros					

<b>Requisitos asociados</b>	RF07, RI06
-----------------------------	------------

**Tabla E26 – CU26 – Solicitud de tutoría modalidad presencial**

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU26
<b>Nombre</b>	Solicitud de tutoría modalidad presencial
<b>Actores</b>	Estudiante
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Propósito</b>	Permitir al estudiante solicitar una tutoría en modalidad presencial.
<b>Precondiciones</b>	El estudiante ha iniciado sesión y tiene acceso a tutorías disponibles.
<b>Descripción</b>	El estudiante selecciona la modalidad presencial para su tutoría en el formulario de solicitud. El sistema registra la solicitud de tutoría presencial.
<b>Flujo Normal</b>	1. El estudiante accede al formulario de solicitud. 2. El estudiante selecciona la modalidad presencial. 3. El sistema registra la solicitud.
<b>Flujo Alternativo</b>	Si no se selecciona modalidad, el sistema muestra un mensaje de advertencia indicando que se debe elegir una opción.
<b>Postcondiciones</b>	La solicitud de tutoría en modalidad presencial es registrada y el docente es notificado.
<b>Interfaz asociada</b>	RI01

	<div style="background-color: #0078D4; color: white; padding: 10px; text-align: center;"><p>Tema o motivo *</p><p>Seleccione un tema</p><p>Descripción adicional</p><p>Describa brevemente el motivo de la tutoría</p><p>Modalidad *</p><p>Seleccione modalidad</p><p>Tipos de sesión *</p><p>Seleccione tipo</p><p>Fecha *</p><p>dd/mm/aaaa</p><p>Hora de inicio *</p><p>--:--</p><p>Adjuntar archivo (opcional)</p><p>Seleccionar archivo Sin archivos seleccionados</p><p><b>Enviar Solicitud</b>   <b>Cancelar</b></p><p><b>JP Juan Díaz</b> Software - 4to Semestre</p></div>
<b>Requisitos asociados</b>	RF01, RI01