

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

Belinda Toaquiza¹, Bryan Lombeida¹, Melanie Muñoz¹, Mario Zambrano¹

¹ Software - Cuarto Semestre Paralelo B, Facultad de Ciencias de la Computación y Diseño Digital,
Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador
[→github](#)

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.

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, una revisión de estudio del arte, y una revisión de normativas institucionales relevantes [2].

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 [3] y Kanban [4], junto con el marco de trabajo estructurado de Volere [5]. 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 [6].

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.

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
Universidades europeas (e-tutoring) [8]	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

Tutorías disciplinarias en Medicina (USP, Brasil) [9]	Seguimiento individual, desarrollo de habilidades de estudio, colaboración docente–estudiante	Carga administrativa, ausencia de registro centralizado	Uso de plataforma para registro y seguimiento formal
Tutoría entre pares (EEUU) [10]	Sesiones dirigidas por estudiantes capacitados, mejora de hábitos de estudio	Baja participación, falta de recordatorios e incentivos	Incorporar notificaciones y mecanismos de motivación
Tutorías en línea en contexto con brechas tecnológicas [11]	Reducción de pérdida de aprendizaje en 50 %, tutoría remota	Falta de dispositivos, baja continuidad, preparación insuficiente de tutores	Implementar soporte tecnológico y roles claros
UNISA (Sudáfrica) [12]	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
Sistema Web EPIS-UNH [13]	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
SCOOT [14]	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
Tutoría uno-a-uno (Asia) [14]	Planificación estructurada, retroalimentación continua, análisis de registros	Docentes especialistas, agenda definida	Escalabilidad limitada en grupos grandes	Aplicable a asignaturas críticas o estudiantes en riesgo
UNISA e-tutoring [12]	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:

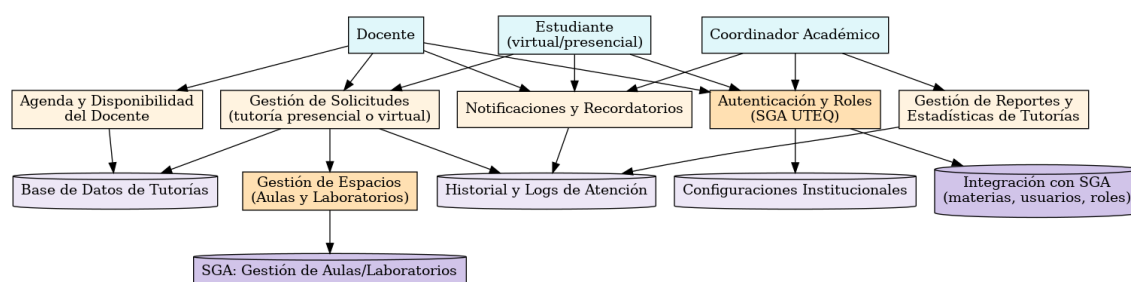


Figura 1. Vista conceptual del sistema propuesto de gestión de tutorías académicas

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 [3] y Kanban [4] con el enfoque documental de la plantilla Volere [5], 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 [3] aportó la estructura iterativa e incremental mediante sprints cortos y revisión continua de los avances. Kanban [4] 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 [5] 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 [6], 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 traspolados

En el contexto de este análisis y diseño, los roles de la metodología ágil Scrum [3] 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 (traspolación de Scrum al contexto académico)

Integrante	Rol en Scrum (original)	Rol traspolado al proyecto académico	Responsabilidades principales
Ing. Guerrero Ulloa Gleiston Ciceron	<i>Product Owner</i>	Product Owner institucional	Supervisar y corregir el trabajo del equipo, validar avances y aportar retroalimentación estratégica alineada a la UTEQ.
Belinda Toaquiza	<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.
Bryan Lombeida	<i>Development Team Member</i>	Arquitecto de Requisitos	Evaluar la viabilidad técnica de los requisitos, modelar diagramas UML y garantizar coherencia entre requisitos y diseño.
Melanie Muñoz	<i>Development Team Member</i>	Analista Funcional	Liderar la elicitación de requisitos (entrevistas y encuestas), interpretar necesidades y redactar requisitos funcionales y no funcionales en formato Volere [5].
Mario Zambrano	<i>Development Team Member</i>	Documentador Técnico	Sistematizar hallazgos, elaborar matrices de requisitos, mantener documentación conforme a la norma ISO/IEC/IEEE 29148 [6] 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 elicitación 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 elicitación de requisitos y tratamiento de datos

Técnica aplicada	Fundamentación teórica	Procedimiento en el proyecto	Tratamiento de datos
Entrevistas semiestructuradas	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.
Encuestas en línea	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.
Revisión documental	Aporta requisitos normativos y buenas prácticas desde reglamentos y literatura especializada, complementando la información empírica (ISO/IEC/IEEE 29148, 2018) [6].	Análisis de normativa institucional y estudios previos sobre sistemas de tutorías académicas (RPC-SO-44-No.586-2015) [2].	Identificación de requisitos obligatorios y contrastación con los hallazgos de entrevistas y encuestas.

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 elicitación 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 elicitación de requisitos

Los requisitos identificados se organizaron en cuatro categorías principales conforme a la norma ISO/IEC/IEEE 29148 [6]: 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 [6]. 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 8. Requisitos funcionales

Código	Nombre	Descripción	Fuente	Actor principal
RF01	Registro de solicitud de tutoría	El estudiante deberá registrar una solicitud de tutoría, seleccionando la asignatura, el tema/motivo, la hora de disponibilidad, su preferencia para el tipo (individual/grupal) y modalidad (presencial/online) de la sesión y cargar un archivo, en caso de ser necesario.	Encuesta estudiantil	Estudiante
RF02	Configurar disponibilidad del docente	El docente deberá registrar y modificar su disponibilidad para las sesiones de tutoría.	Entrevista a docentes	Docente
RF03	Gestión de solicitudes	El docente deberá aceptar, rechazar o proponer una nueva fecha y hora para una tutoría solicitada.	Entrevista a docentes	Docente
RF04	Registro de tutoría realizada	El docente deberá registrar la duración, asistencia de los estudiantes y observaciones de cada tutoría realizada.	Normativa, entrevistas	Docente
RF05	Confirmación de asistencia del estudiante	El docente deberá registrar qué estudiantes asistieron a cada sesión (individual o grupal).	Entrevista a docentes	Docente
RF06	Consultar estado de solicitudes	El estudiante deberá consultar el estado de sus solicitudes: pendiente, aceptada, rechazada, realizada.	Encuesta estudiantil	Estudiante
RF07	Generación de reportes institucionales	Coordinación deberá generar reportes filtrables por docente, asignatura, estudiante y carrera.	Coordinación académica	Coordinación
RF08	Agrupación de sesiones de tutoría	El docente deberá agrupar solicitudes similares (misma inquietud, semestre) en una única sesión grupal.	Entrevista a docentes	Docente

RF09	Selección de modalidad de sesión	El estudiante deberá indicar si prefiere una tutoría presencial o virtual, según la modalidad permitida.	Encuesta estudiantil	Estudiante
RF10	Actualización de uso de espacios físicos al SGA	El sistema deberá actualizar la disponibilidad del aula o laboratorio cuando se apruebe una tutoría presencial.	Entrevista a coordinación	Sistema
RF11	Consulta del historial de tutorías	El docente y el estudiante deberán visualizar su historial de tutorías realizadas	Entrevistas, encuestas	Estudiante / Docente
RF12	Seleccionar tipo de tutoría	El estudiante deberá elegir si desea una tutoría individual o grupal.	Encuesta estudiantil	Estudiante
RF13	Configurar preferencias de usuario	Docentes y estudiantes deberán elegir entre correo institucional o WhatsApp como canal principal para recibir notificaciones.	Análisis funcional	Estudiante / Docente
RF14	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
RF15	Configurar frecuencia de recordatorio	El sistema deberá permitir a docentes y estudiantes seleccionar la frecuencia con la que desea recibir las notificaciones o recordatorios de sus sesiones, entre un conjunto de opciones predefinidas.	Entrevista a docentes	Estudiante / Docente
RF16	Visualización de horarios disponibles del docente al solicitar una tutoría.	El sistema deberá mostrar únicamente los horarios que el docente haya registrado como disponibles, excluyendo aquellos que no atienda o que ya estén ocupados por otra tutoría.	Análisis funcional	Sistema
RF17	Registrar duración de la tutoría	El sistema deberá permitir al docente registrar el tiempo estimado de la tutoría al aceptarla, para evitar conflictos con otros horarios y asegurar una correcta planificación.	Entrevista a docentes	Docente
RF18	Seleccionar tipo de espacio físico para tutoría presencial	El sistema deberá permitir al docente seleccionar el tipo de espacio físico necesario al aceptar una tutoría presencial.	Entrevista a coordinación	Docente
RF19	Configurar modalidad de trabajo	El docente deberá personalizar su modalidad de trabajo, eligiendo entre presencial, virtual o ambas, según sus preferencias.	Entrevista a docentes	Docente
RF20	Configurar horario de disponibilidad	El docente deberá registrar su horario de disponibilidad para las sesiones de tutoría, para que los estudiantes puedan ver los horarios disponibles al realizar la solicitud.	Entrevista a docentes	Docente
RF21	Rechazo de sesiones	El docente podrá rechazar una sesión de tutoría solo si la solicitud ha sido previamente aceptada, y debido a un imprevisto no puede cumplir con la sesión.	Entrevista a coordinación	Docente

RF22	Reprogramación de sesión	El docente podrá reprogramar una sesión de tutoría, asignando una nueva fecha y hora, y el estudiante podrá aceptar o rechazar el nuevo horario.	Entrevista a docentes	Docente
RF23	Generación de reportes para docentes	El docente podrá generar reportes sobre las tutorías realizadas, agrupados por asignatura, grupo de estudiantes y temas.	Entrevista a coordinación	Docente
RF24	Asignación de nuevo horario para sesiones grupales	El docente deberá asignar un nuevo horario para las sesiones grupales. Los estudiantes podrán aceptar o rechazar el nuevo horario según su disponibilidad.	Entrevista a coordinación	Docente
RF25	Visualización de estadísticas rápidas	El sistema deberá proporcionar a los usuarios (docentes, estudiantes y coordinación) estadísticas rápidas sobre el estado de las solicitudes de tutoría.	Entrevista a coordinación	Usuario

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 [6], 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 9. Requisitos no funcionales

Código	Nombre	Descripción	Fuente	Categoría
RNF01	Alta disponibilidad	El sistema deberá estar disponible al menos el 99.5% del tiempo durante el ciclo académico [19].	Normativa institucional	Rendimiento
RNF02	Auditoría y trazabilidad de acciones	Toda acción relevante deberá quedar registrada (quién, qué, cuándo) para control institucional.	Normativa + entrevistas	Seguridad / Supervisión
RNF03	Seguridad y control de acceso	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 [6], 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 10. Requisitos de interfaz

Código	Nombre	Descripción	Fuente	Tipo de interfaz
RI01	Interfaz de solicitud de tutoría	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	Panel de gestión para docentes	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, tema, carrera y semestre. 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	Interfaz de detalles de solicitud de tutoría	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	Interfaz de registro de tutoría realizada	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.	Entrevistas a docentes	Usuario / Docente
RI05	Interfaz de gestión de horario de disponibilidad del docente	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
RI06	Interfaz de reportes y estadísticas para coordinación	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
RI07	Interfaz de configuración de preferencias de usuario	El sistema deberá proporcionar una interfaz donde los usuarios (estudiantes y docentes) puedan configurar sus preferencias. Los estudiantes y docentes deberán poder seleccionar el canal de notificación (correo institucional o WhatsApp).	Encuestas, análisis funcional	Usuario
RI08	Interfaz de consulta de estado de solicitudes	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
RI09	Interfaz de integración con el SGA	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	Entrevista a coordinación + análisis funcional	Sistema / Coordinación

		docentes con el SGA para asegurar que los datos estén actualizados y disponibles en tiempo real.		
RI10	Interfaz de historial de tutorías	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.	Análisis funcional	Usuario / Estudiante / Docente
RI11	Interfaz de tutoría grupal	El sistema deberá permitir al docente seleccionar múltiples solicitudes de tutoría, agruparlas dentro del panel, y mostrar un formulario para ingresar los detalles de la tutoría grupal (como horario y duración). 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 [6], 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 11. Requisitos de usabilidad

Código	Nombre	Descripción	Fuente	Tipo de interfaz
RU01	Facilidad de navegación	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
RU02	Claridad en la presentación de información	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
RU03	Feedback inmediato	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).	Análisis funcional	Usuario
RU04	Facilidad para modificar preferencias	El sistema deberá permitir a los usuarios modificar fácilmente sus preferencias (canal de notificación, modalidad de tutoría) sin complicaciones.	Encuestas + análisis funcional	Usuario
RU05	Indicadores de campos obligatorios	El sistema deberá mostrar los campos obligatorios en los formularios con un asterisco rojo (*) junto al nombre del campo. Además, deberá proporcionar un	Análisis funcional	Usuario

		mensaje de error claro si el usuario intenta enviar el formulario sin completar los campos obligatorios.		
--	--	--	--	--

5.1.5 Requisitos de proceso (RP)

Los requisitos de proceso son aquellos que no describen directamente las funciones o características de un sistema, sino las condiciones y restricciones bajo las cuales debe desarrollarse. Incluyen aspectos como el uso obligatorio de estándares de calidad, metodologías de desarrollo, prácticas de documentación, auditorías o límites de presupuesto y tiempo. En este sentido, los requisitos de proceso buscan garantizar que la construcción del sistema siga un marco organizado, repetible y controlado, lo que facilita la calidad del producto final y la trazabilidad de las decisiones tomadas durante el ciclo de vida del software [6], [24].

Tabla 12. Requisitos de proceso

Código	Nombre	Descripción	Fuente	Actor Principal
RP01	Gestión de solicitudes de tutoría	El sistema deberá gestionar todas las solicitudes de tutoría enviadas por los estudiantes, permitiendo a los docentes aceptar, rechazar o reprogramar las solicitudes, y enviando una notificación al estudiante sobre el estado de la solicitud. El flujo del proceso se activará solo si la solicitud es válida.	Entrevista a docentes	Docente / Estudiante
RP02	Reprogramación de sesiones de tutoría	El sistema deberá permitir al docente reprogramar una sesión de tutoría, asignando una nueva fecha y hora. La reprogramación se realizará en caso de imprevistos y se notificará al estudiante para que pueda aceptar o rechazar el nuevo horario. El proceso se detendrá si el estudiante rechaza la nueva fecha.	Entrevista a docentes	Docente / Estudiante
RP03	Gestión de sesiones grupales	El sistema deberá permitir al docente agrupar solicitudes similares en sesiones grupales. El docente asignará un horario común, y los estudiantes deberán aceptar o rechazar el nuevo horario propuesto. El proceso finalizará cuando todos los estudiantes hayan tomado una decisión.	Entrevista a docentes	Docente / Estudiante
RP04	Confirmación de tutoría grupal	Una vez creada una sesión grupal, el sistema deberá notificar a los estudiantes sobre el horario y modalidad de la tutoría. Los estudiantes deberán confirmar su asistencia a través de un botón de confirmación.	Entrevista a docentes	Estudiante / Docente
RP05	Registro de tutorías realizadas	El sistema deberá permitir al docente registrar los detalles de una tutoría realizada (duración, modalidad, observaciones, asistencia). El proceso de registro no se completará hasta que todos los campos obligatorios estén llenados.	Entrevista a docentes	Docente
RP06	Generación de reportes procesados	El sistema deberá generar reportes detallados sobre las tutorías realizadas, agrupadas por docente, asignatura, o tema. El proceso de generación de reportes solo se completará si se han filtrado correctamente los datos según los criterios establecidos.	Revisión de necesidades	Coordinación / Docente
RP07	Trazabilidad de acciones	El sistema deberá registrar todas las acciones realizadas en el sistema, como la aceptación, rechazo, reprogramación, y agrupación de	Análisis funcional	Sistema / Coordinación

		tutorías, garantizando la trazabilidad. Este registro debe ser accesible solo a usuarios con los permisos correspondientes, para auditorías y control de acceso.		
RP08	Aceptación de solicitud de tutoría presencial	El sistema deberá permitir al docente aceptar o rechazar las solicitudes de tutoría. Si la solicitud es aceptada, el sistema deberá notificar al estudiante de la aceptación y actualizar el estado de la solicitud. En el caso de tutorías presenciales, el docente deberá asignar un espacio físico disponible para la tutoría, y el sistema deberá actualizar la disponibilidad de ese espacio en tiempo real. Si la solicitud es rechazada, el sistema deberá notificar al estudiante e incluir un motivo opcional del rechazo.	Entrevista a docentes	Docente / Estudiante

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 [6]. Además, en el **Anexos D**, se documentan los requisitos más relevantes utilizando la plantilla Volere [5], 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 12. Matriz de trazabilidad (requisitos funcionales)

ID	Nombre del Requisito	Descripción	Fuente	Actor Principal	Caso(s) de Uso Asociado(s)	Método de Verificación	Riesgo	Estado
RF01	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	Solicitar tutoría académica	Inspección	Alto	Aprobado
RF02	Configurar disponibilidad del docente	El docente deberá poder registrar y modificar su disponibilidad para las sesiones de tutoría.	Entrevista a docentes	Docente	Configurar agenda de disponibilidad	Inspección	Alto	Aprobado
RF03	Gestión de solicitudes	El docente deberá poder aceptar, rechazar o proponer una nueva fecha y hora para una tutoría solicitada.	Entrevista a docentes	Docente	Gestionar solicitudes de tutoría	Inspección	Alto	Propuesto
RF04	Registro de tutoría realizada	El docente deberá poder registrar la duración, modalidad (presencial/virtual), tipo (individual/grupal), asistencia y observaciones de una tutoría realizada.	Normativa + entrevistas	Docente	Registrar tutoría realizada	Análisis	Medio	Propuesto
RF05	Confirmación de asistencia del estudiante	El docente deberá poder registrar qué estudiantes asistieron a cada sesión (individual o grupal).	Entrevista a docentes	Docente	Registrar asistencia a tutoría	Análisis	Bajo	Propuesto
RF06	Consultar estado de solicitudes	El estudiante deberá poder consultar el estado de sus solicitudes: pendiente, aceptada, rechazada, realizada.	Encuesta estudiantil	Estudiante	Consultar historial de tutorías	Inspección	Medio	Aprobado
RF07	Generación de reportes institucionales	La coordinación deberá poder generar reportes filtrables por carrera, asignatura, docente, estudiante, etc.	Coordinación académica	Coordinador	Generar reportes y estadísticas de tutorías	Inspección	Medio	Aprobado
RF08	Agrupación de sesiones de tutoría	El docente deberá poder agrupar solicitudes similares en una única sesión grupal.	Entrevista a docentes	Docente	Crear tutoría grupal	Análisis	Bajo	Propuesto
RF09	Selección de modalidad de sesión	El estudiante deberá poder indicar si prefiere tutoría presencial o virtual, según modalidad permitida.	Encuesta estudiantil	Estudiante	Seleccionar tipo de sesión	Inspección	Medio	Aprobado

RF10	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	Registrar espacio físico ocupado	Análisis	Alto	Propuesto
RF11	Consulta del historial de tutorías	El usuario deberá poder visualizar su historial de tutorías realizadas, pendientes o canceladas.	Entrevistas + encuestas	Estudiante/Docente	Consultar historial de tutorías	Análisis	Medio	Propuesto
RF12	Seleccionar tipo de tutoría	El estudiante deberá poder elegir si desea una tutoría individual o grupal.	Encuesta estudiantil	Estudiante	Seleccionar modalidad de tutoría	Inspección	Bajo	Aprobado
RF13	Configurar preferencias de usuario	Los docentes deberán poder personalizar su modalidad de trabajo (presencial, virtual o ambas) y asignar su horario de disponibilidad.	Análisis funcional	Estudiante/Docente	Configurar preferencias de tutoría	Inspección	Bajo	Aprobado
RF14	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	Notificar solicitud de tutoría	Análisis	Medio	Propuesto
RF15	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	Inspección	Bajo	Aprobado
RF16	Visualización de horarios disponibles del docente	El sistema deberá mostrar únicamente los horarios que el docente haya registrado como disponibles, excluyendo aquellos que no atienda o que ya estén ocupados por otra tutoría.	Análisis funcional	Sistema	Solicitar tutoría académica	Análisis	Alto	Propuesto
RF17	Registrar duración de la tutoría	El sistema deberá permitir al docente registrar el tiempo estimado de la tutoría al aceptarla, para evitar conflictos con otros horarios y asegurar una correcta planificación.	Entrevista a docentes	Docente	Aceptar tutoría académica, Registrar duración de la tutoría	Inspección	Medio	Propuesto

RF18	Seleccionar tipo de espacio físico para tutoría presencial	El sistema deberá permitir al docente seleccionar el tipo de espacio físico necesario (por ejemplo, aula, laboratorio, etc.) al aceptar una tutoría presencial.	Entrevista a docentes	Docente	Aceptar tutoría académica, Seleccionar tipo de espacio físico	Inspección	Alto	Propuesto
-------------	--	---	-----------------------	---------	--	------------	------	-----------

Tabla 11. Matriz de trazabilidad (requisitos no funcionales)

ID	Nombre del Requisito	Descripción	Fuente	Actor Principal	Caso(s) de Uso Asociado(s)	Método de Verificación	Riesgo	Estado
RNF01	Alta disponibilidad	El sistema deberá estar disponible al menos el 99.5% del tiempo durante el ciclo académico.	Normativa institucional	Sistema / UTEQ	Todos los módulos del sistema	Análisis	Alto	Aprobado
RNF02	Auditoría y trazabilidad de acciones	Toda acción relevante deberá quedar registrada (quién, qué, cuándo) para control institucional.	Normativa + entrevistas	Coordinación Académica	Todos los módulos del sistema	Análisis	Alto	Aprobado
RNF03	Seguridad y control de acceso	El sistema deberá validar el acceso mediante credenciales institucionales, con funcionalidades limitadas por rol.	Lineamientos TI + entrevistas	Estudiante / Docente / Coordinación	Todos los módulos del sistema	Análisis	Alto	Aprobado

Tabla 12. Matriz de trazabilidad (requisitos de interfaz)

ID	Nombre del Requisito	Descripción	Fuente	Actor Principal	Caso(s) de Uso Asociado(s)	Método de Verificación	Riesgo	Estado
RI01	Interfaz de solicitud de tutoría	Formulario claro para que el estudiante registre tutorías (asignatura, tema, horario).	Encuesta estudiantil	Estudiante	Registrar solicitud de tutoría académica	Inspección	Alto	Propuesto
RI02	Panel de gestión para docentes	Panel con solicitudes recibidas, filtros (estado, asignatura, fecha, estudiante) y detalle.	Entrevistas a docentes	Docente	Gestionar solicitudes de tutoría	Inspección	Alto	Propuesto
RI03	Interfaz de detalles de solicitud	Vista con detalles completos de una solicitud (tema, modalidad, tipo de sesión, estudiante).	Entrevistas a docentes	Docente	Consultar estado de tutorías solicitadas	Inspección	Alto	Propuesto
RI04	Interfaz de registro de tutoría realizada	Registrar tutoría (duración, modalidad, asistencia, observaciones).	Entrevistas a docentes	Docente	Registrar tutoría realizada	Inspección	Medio	Propuesto
RI05	Interfaz de gestión de disponibilidad docente	Registrar y modificar disponibilidad de tutorías (días y horarios).	Entrevista a docentes	Docente	Configurar agenda de disponibilidad	Inspección	Alto	Aprobado

RI06	Interfaz de reportes y estadísticas	Reportes filtrables por carrera, asignatura, docente, estudiante.	Revisión de necesidades	Coordinación	Generar reportes y estadísticas	Inspección	Alto	Propuesto
RI07	Interfaz de configuración de preferencias	Configurar notificaciones (correo/WhatsApp) y modalidad (docente).	Encuestas + análisis funcional	Estudiante / Docente	Configurar preferencias de tutoría	Inspección	Medio	Propuesto
RI08	Interfaz de consulta de estado de solicitudes	Consultar estado de solicitud (pendiente, aceptada, rechazada, realizada).	Encuesta estudiantil	Estudiante	Consultar estado de tutorías solicitadas	Inspección	Bajo	Propuesto
RI09	Interfaz de integración con el SGA	Integración con el SGA para aulas y sincronización de datos.	Entrevista coordinación + análisis funcional	Sistema / Coordinación	-	Inspección	Alto	Propuesto
RI10	Interfaz de historial de tutorías	Consultar historial con filtros (fecha, estado, tipo, tema).	Análisis funcional	Estudiante / Docente	Consultar historial de tutorías	Inspección	Medio	Propuesto
RI11	Interfaz de tutoría grupal	Agrupar múltiples solicitudes y registrar detalles de tutoría grupal.	Entrevistas a docentes	Docente	Crear tutoría grupal	Inspección	Bajo	Propuesto

5.3 Historias de usuario

Con base en las técnicas utilizadas, se definieron las historias de usuario [6], 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 13. Historias de usuario y requisitos asociados

Historia de Usuario	Requisitos Asociados
Como estudiante , 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.	Consultar estado de solicitudes
Como docente , 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.	Registro de tutoría realizada
Como coordinador académico , 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.	Generación de reportes institucionales
Como estudiante , 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.	Seleccionar tipo de tutoría
Como docente , 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.	Configurar disponibilidad del docente

5.4 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 [25], [26]. A continuación, se presentan los diagramas de casos de uso y clase (a nivel de análisis) preliminares.

5.4.1 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 [27], mientras que Roger y Bruce destacan su valor como base estructurada para recopilar y organizar datos relevantes del dominio [28].

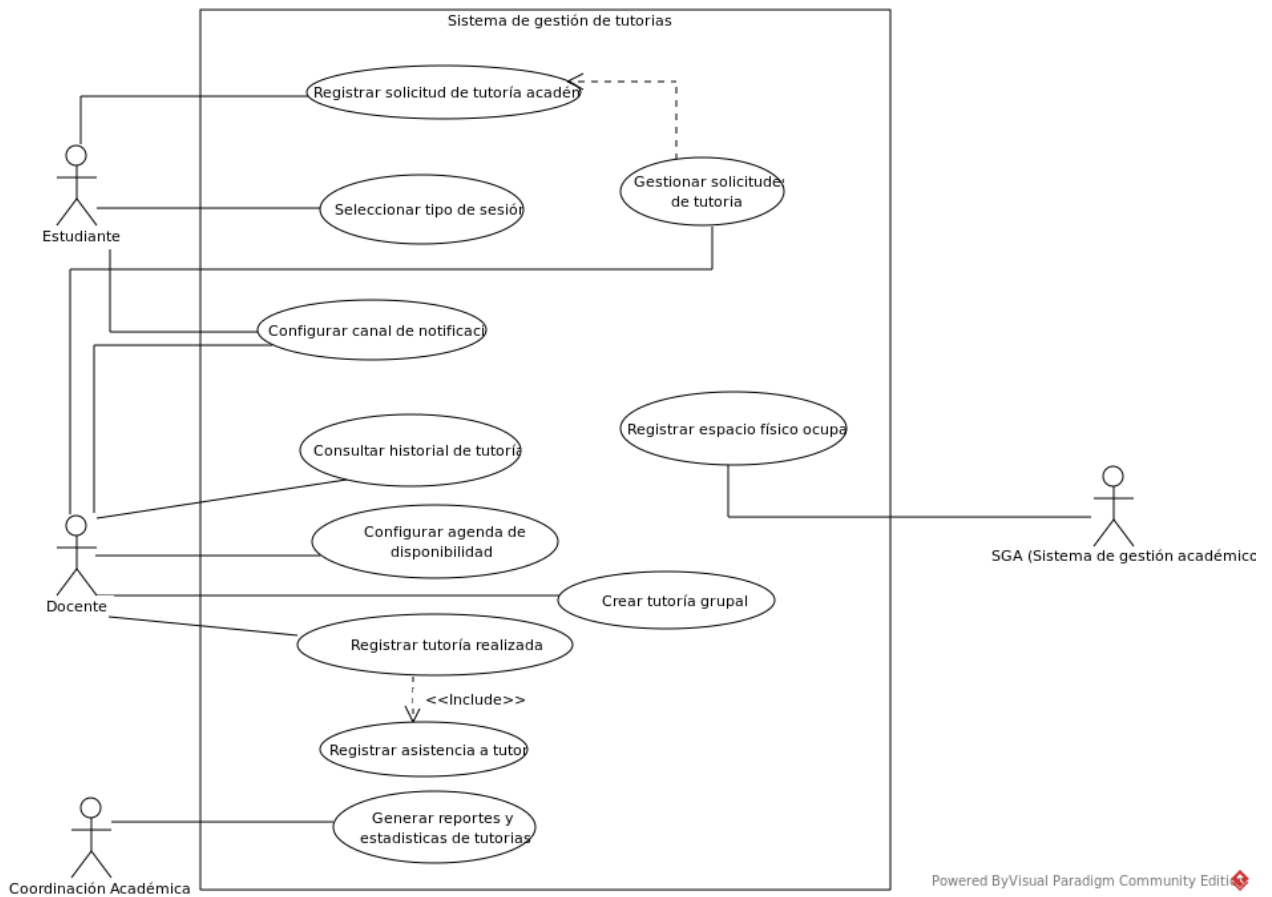


Fig. 2: Diagrama de casos de uso general

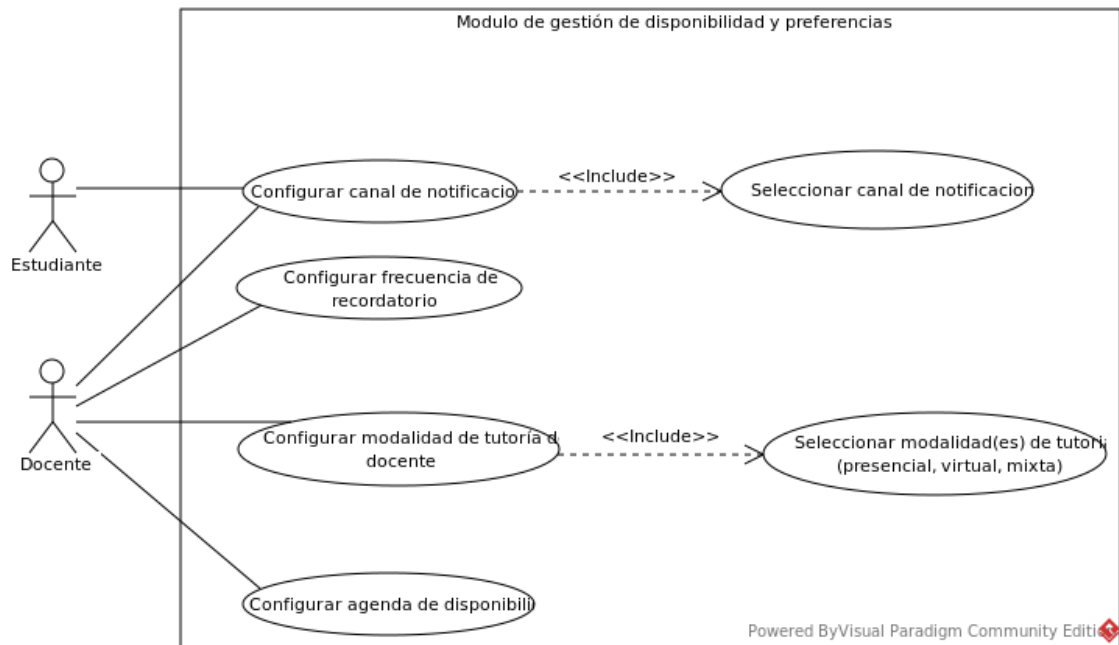


Fig. 3: Diagrama de casos del módulo de gestión de disponibilidad y preferencia

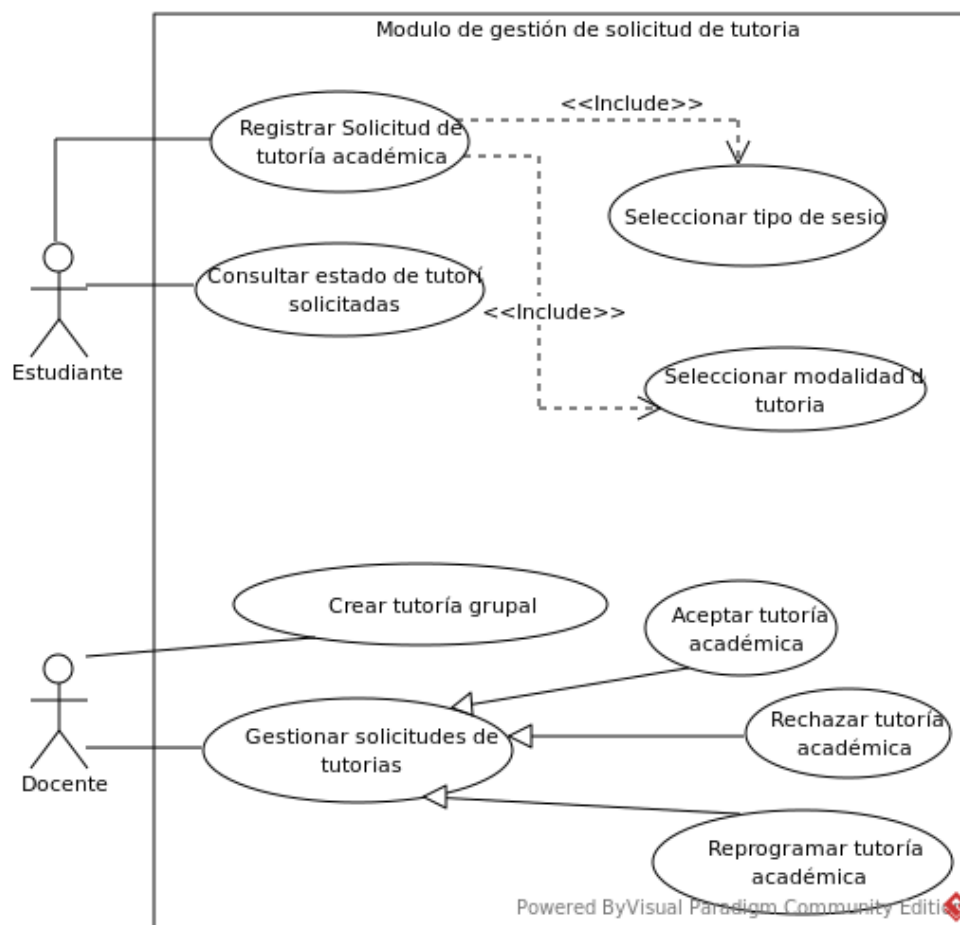


Fig. 4: Diagrama de casos de uso del módulo de gestión de solicitud de tutoría

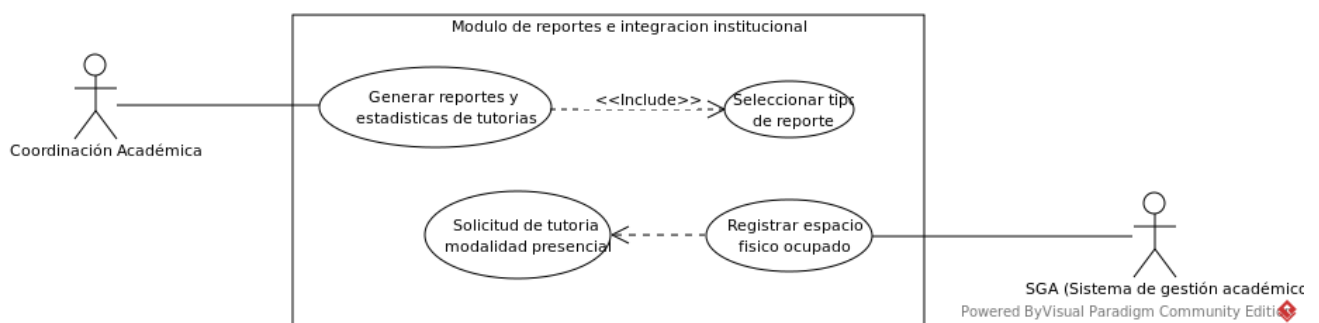


Fig. 5: Diagrama de casos de uso del módulo de reportes y estadísticas

5.4.4 Diagrama de Actividad

Los diagramas de actividad son una herramienta esencial en la ingeniería de software para representar flujos de trabajo y acciones dentro de un sistema. Según Tanwir et al.[29], permiten describir el comportamiento del sistema desde una perspectiva de alto nivel, facilitando el análisis y gestión de tareas en un caso de uso. B. Paech [30] resalta que, al igual que los diagramas de flujo, ayudan a comprender la lógica de operaciones complejas, reglas de negocio o procesos concurrentes. Su representación clara contribuye a detectar errores, optimizar procesos y documentar proyectos de software de manera eficaz.

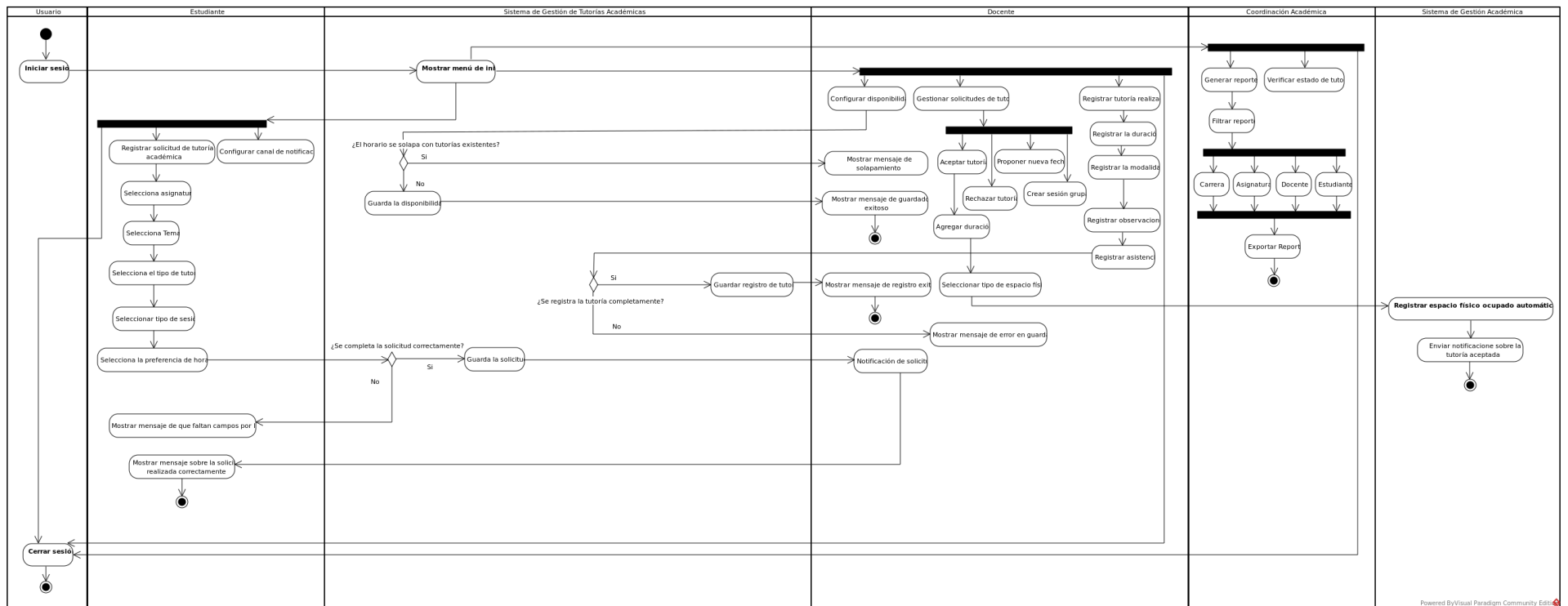


Fig. : Diagrama de actividades general

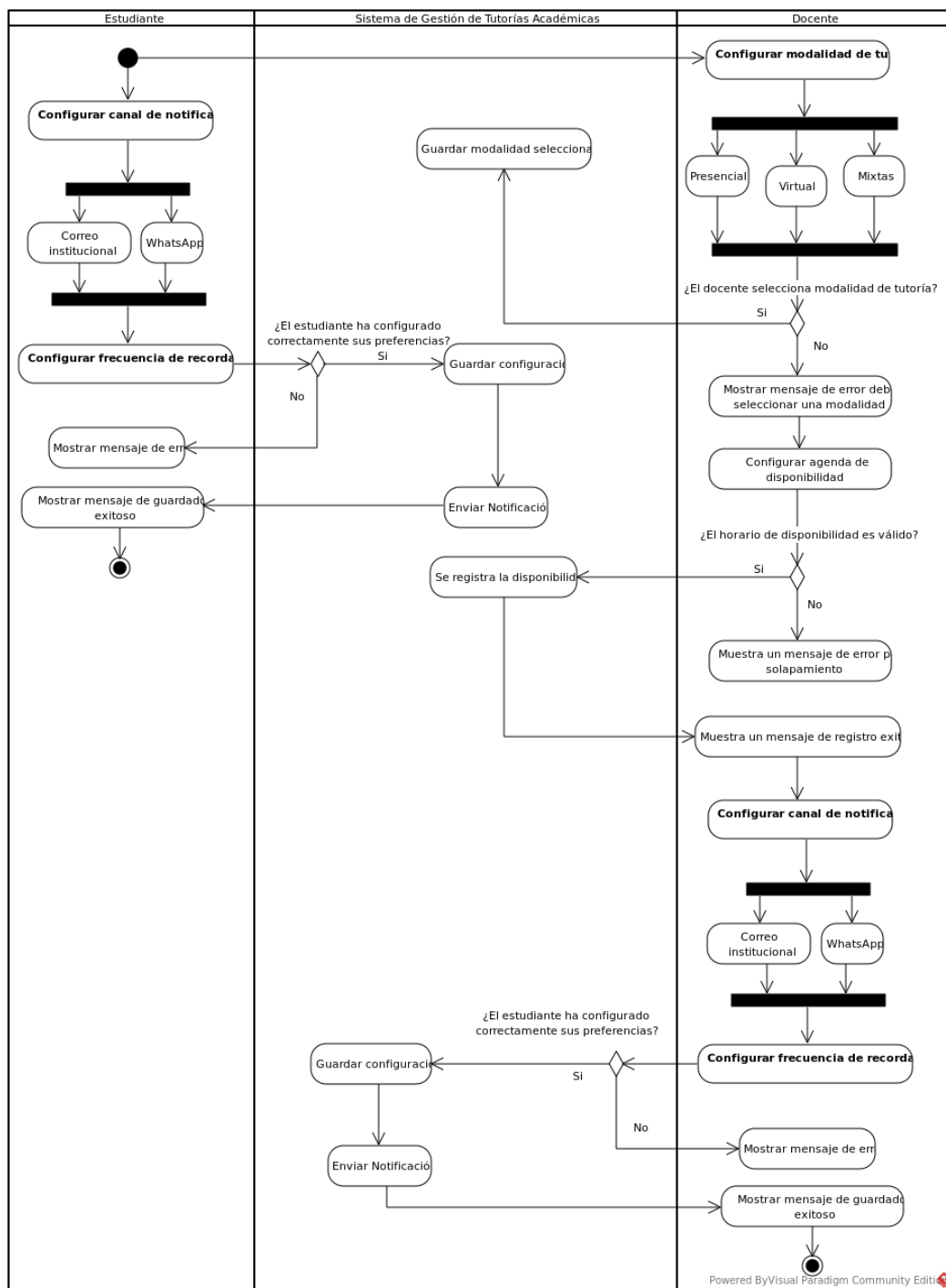


Fig. : Diagrama de actividad módulo de gestión de disponibilidad y preferencias

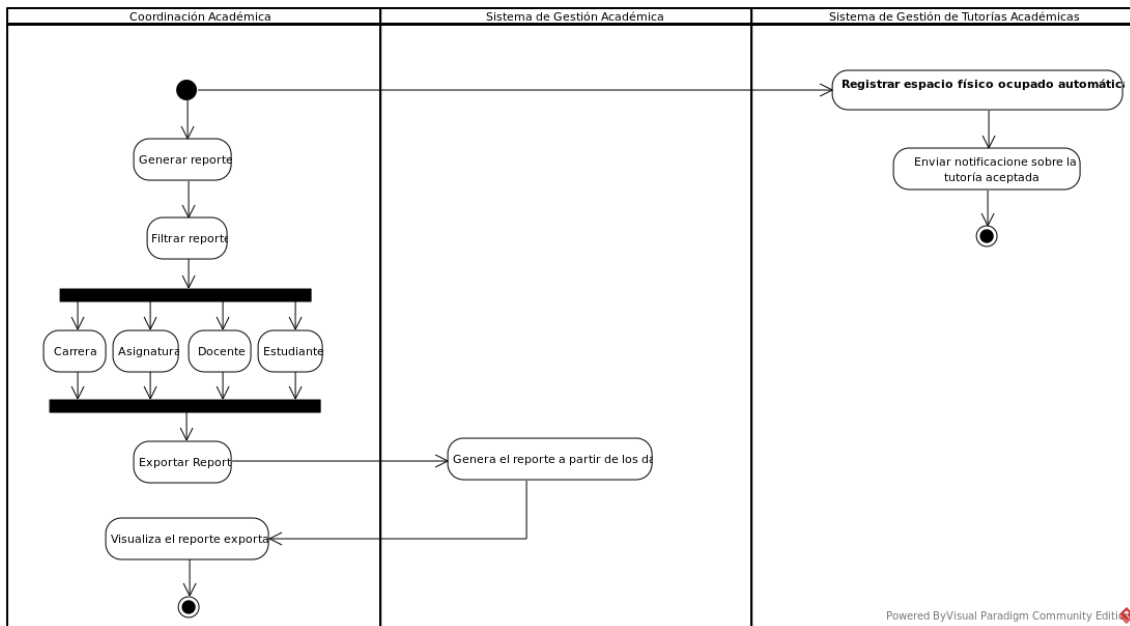


Fig. : Diagrama de actividad módulo de reportes e integración institucional

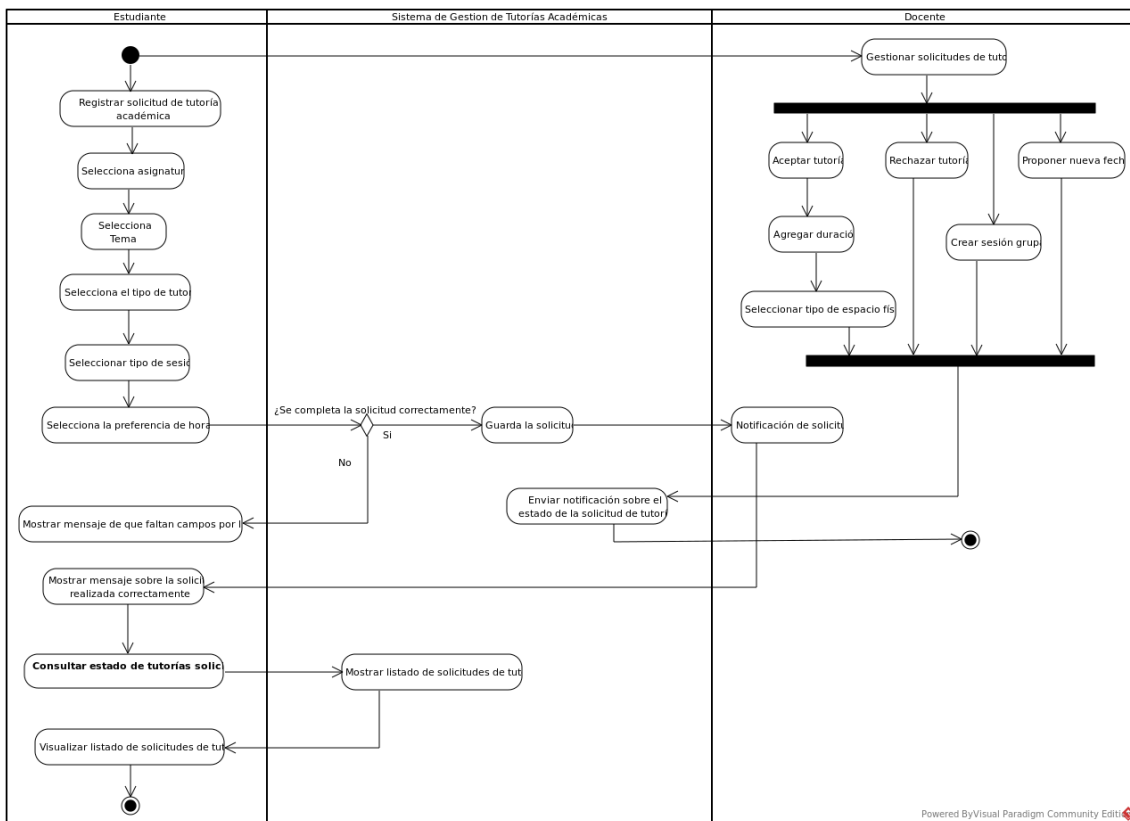


Fig. : Diagrama de actividad módulo de gestión de solicitud de tutoría

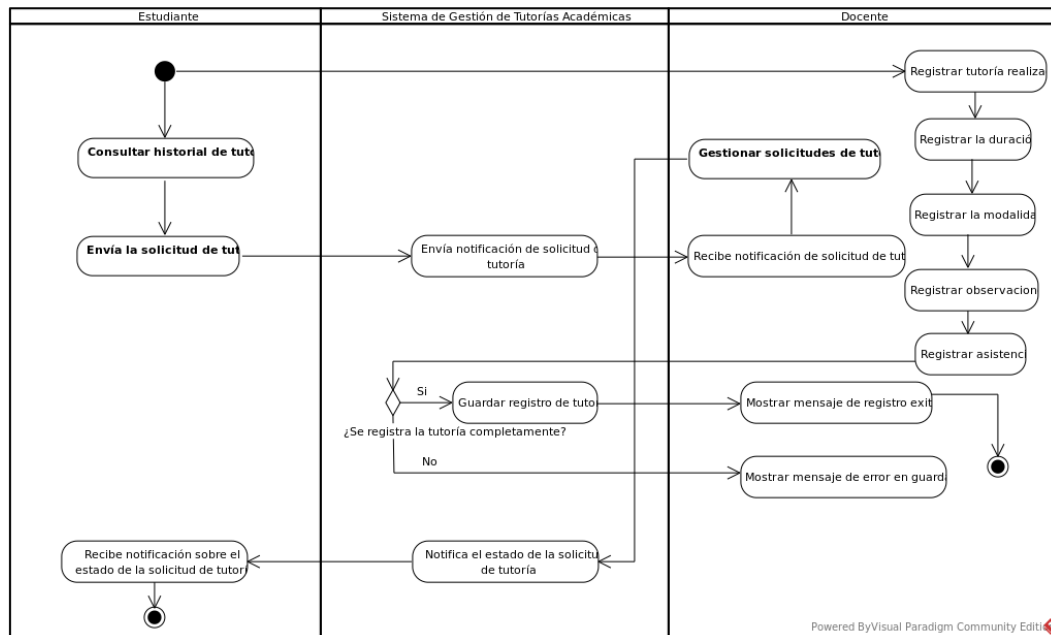


Fig. : Diagrama de actividad módulo de registro y seguimiento de tutorías

5.5 Diagramas de análisis de requisitos

Los diagramas de análisis de requisitos son una parte esencial del proceso de ingeniería de sistemas, extendiendo las capacidades de UML para abordar explícitamente las necesidades de la ingeniería de sistemas [31].

5.5.1 Diagrama de Contexto

Los diagramas de contexto son esenciales en ingeniería de sistemas para definir los límites de un sistema, representándolo como una entidad única que interactúa con su entorno mediante flujos de datos [32]. Simplifican la comprensión y facilitan la comunicación entre interesados y el equipo de desarrollo, siendo el primer diagrama creado en el proceso de ingeniería de sistemas, según Kossiakoff et al., Robertson y Robertson añaden que separan las actividades a estudiar de las que se ignorarán [32], [33].



Fig. : Diagrama de contexto

5.5.2 Diagrama de Dependencia Estratégica

El Diagrama de Dependencia Estratégica (SD) es una herramienta del marco de modelado i* que se centra en las interacciones entre actores para capturar el "porqué" de los requisitos [34]. Este diagrama muestra cómo un actor depende de otro para lograr un objetivo, completar una tarea o acceder a un recurso [34], [35]. Esta perspectiva ayuda a identificar dependencias clave y vulnerabilidades en las primeras etapas de la ingeniería de requisitos, lo que resulta fundamental para una toma de decisiones eficaz en el diseño del sistema.

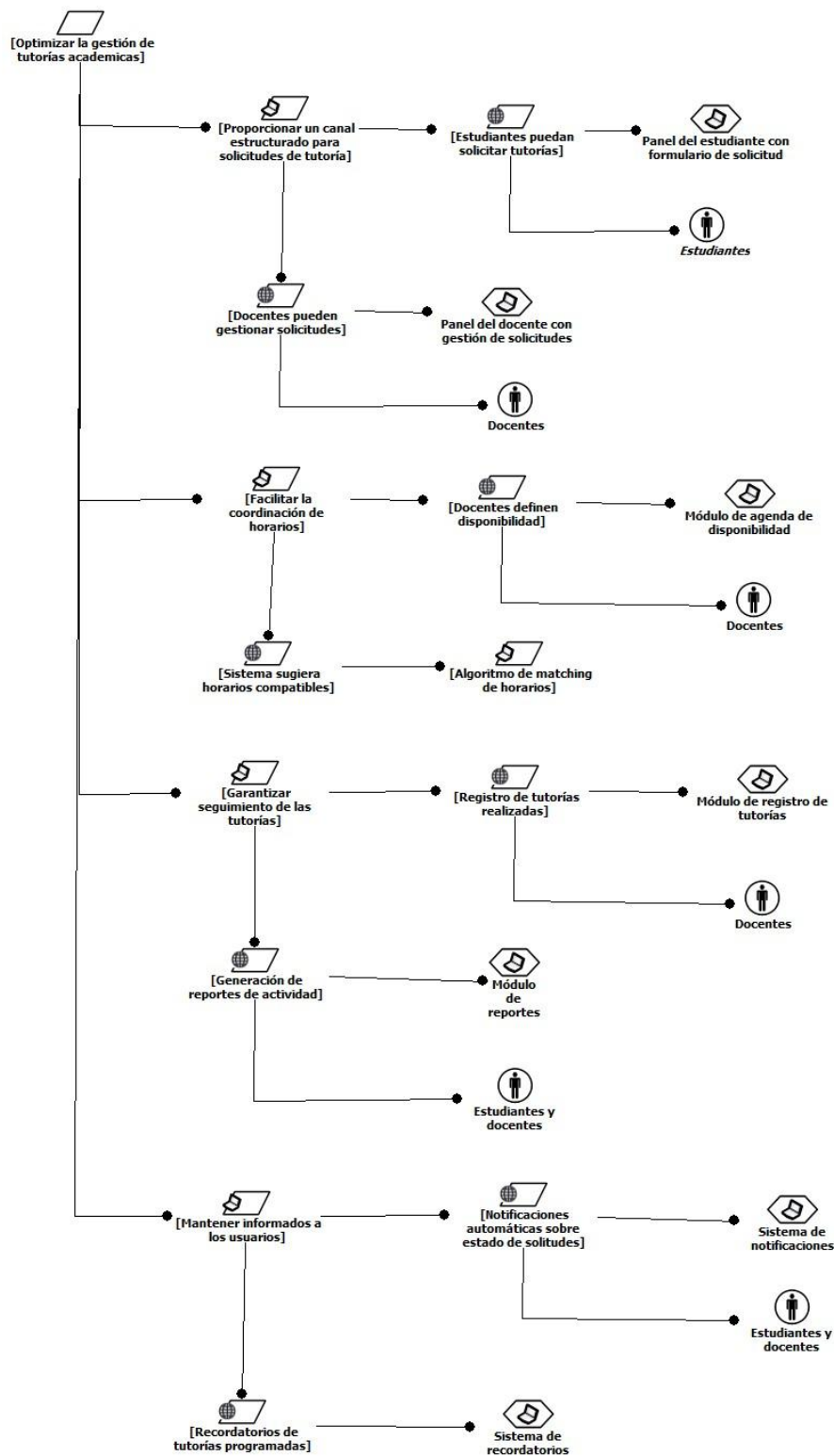


Fig. 8: Diagrama de dependencia estratégica

5.5.3 Diagrama de Requisitos

El Diagrama de Requisitos es un tipo de diagrama diseñado específicamente para abordar las deficiencias de UML en el modelado de requisitos. Su propósito es representar de manera explícita y formal tanto los requisitos funcionales, no funcionales y de interfaz de un sistema. El diagrama permite visualizar la jerarquía y las relaciones entre los requisitos, como la derivación, la verificación o la copia. De este modo, facilita la gestión y el seguimiento de los requisitos a lo largo del ciclo de vida del proyecto, garantizando que todos los elementos del sistema estén directamente vinculados a sus necesidades de origen [31], [36].

Nota: Para mejor visualización ingresar al link de drive → [Diagrama de requisitos](#)

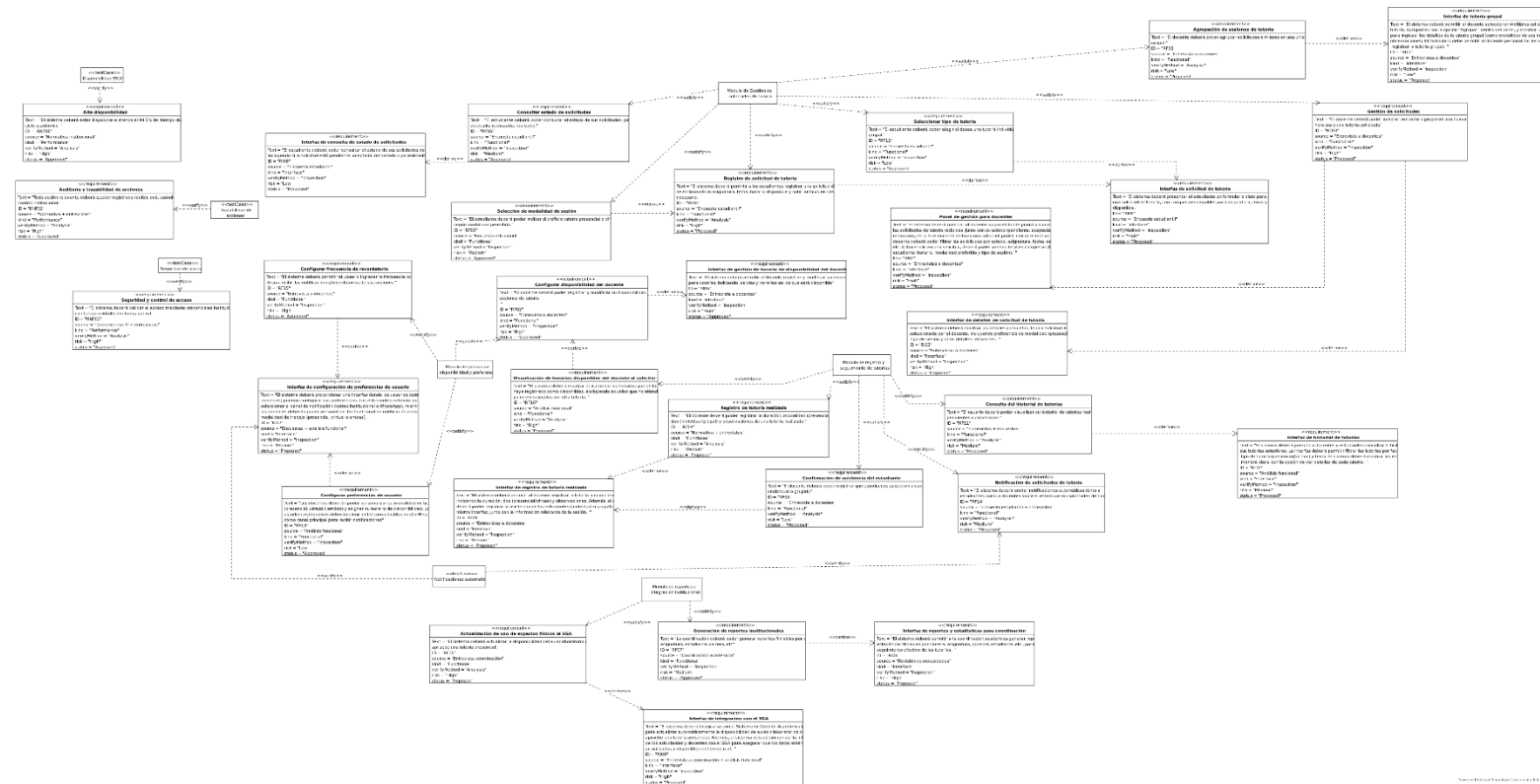


Fig. 9: Diagrama de requisitos

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] 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.
- [3] K. Schwaber and J. Sutherland, “The Scrum Guide The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game,” 2020.
- [4] 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>
- [5] 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.
- [6] “ISO/IEC/IEEE International Standard - Systems and Software Engineering -- Life Cycle Processes -- Requirements Engineering,” Art. no. 29148–2011, Oct. 2018, doi: 10.1109/ieeestd.2018.8559686.
- [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] I. Sommerville, "Software Engineering (9th Edition)," p. 792, 2010, Accessed: Aug. 29, 2025. [Online]. Available: <http://www.amazon.com/Software-Engineering-9th-Edition-Sommerville/dp/0137035152>
- [25] 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>
- [26] C. Larman, *UML y Patrones. Una Introducción Al Análisis y Diseño Orientado a Objetos y Al Proceso Unificado*, 2ª Edición. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, S.A., 2003.
- [27] 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>
- [28] Roger P. and Bruce M., *Software Engineering A Practitioner 's Approach*, no. January 2020. 2006.
- [29] T. Ahmad, J. Iqbal, A. Ashraf, D. Truscan, and I. Porres, "Model-based testing using UML activity diagrams: A systematic mapping study," *Comput Sci Rev*, vol. 33, pp. 98–112, Aug. 2019, doi: 10.1016/J.COSREV.2019.07.001.
- [30] P. B, *On the Role of Activity Diagrams in UML – A User Task Centered Development Process for UML*, vol. 1618. Springer, Berlin, Heidelberg, 1999. doi: 10.1007/978-3-540-48480-6_21.
- [31] Matthew Hause, "The SysML Modelling Language," *Fifth European Systems Engineering Conference*, 2006, Accessed: Aug. 16, 2025. [Online]. Available: www.omg.sysml.org
- [32] A. Kossiakoff, W. N. Sweet, S. Seymour, and S. M. Biemer, *Systems Engineering Principles and Practice (Wiley Series in Systems Engineering and Management)*. Wiley-Interscience, 2011. Accessed: Aug. 23, 2025. [Online]. Available: <https://courses.minia.edu.eg/Attach/10030systems-engineering-principles-and-practice-2nd-edition.pdf>
- [33] S. Robertson and J. Robertson, *Mastering the Requirements Process: Getting Requirements Right*, 3er ed. 2012.
- [34] E. S. K. Yu, "Towards modelling and reasoning support for early-phase requirements engineering," *Proceedings of the IEEE International Conference on Requirements Engineering*, pp. 226–235, 1997, doi: 10.1109/ISRE.1997.566873.
- [35] A. Dardenne, A. van Lamsweerde, and S. Fickas, "Goal-directed requirements acquisition," *Sci Comput Program*, vol. 20, no. 1–2, pp. 3–50, Apr. 1993, doi: 10.1016/0167-6423(93)90021-G.
- [36] Tim Weikiens, *Systems Engineering with SysML/UML: Modeling, Analysis, Design*. Elsevier. Accessed: Aug. 16, 2025. [Online]. Available: <http://www.omg.org/>.
- [37] K. Moss, "The Entity-Relationship model," *IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON*, 2012, doi: 10.1109/EDUCON.2012.6201182.
- [38] B. Thalheim, "Entity-Relationship Modeling," *Entity-Relationship Modeling*, 2000, doi: 10.1007/978-3-662-04058-4.

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
PB01	Registro de solicitudes de tutoría	Funcional	Alta
PB02	Configuración de disponibilidad horaria por parte del docente	Funcional	Alta
PB03	Gestión de solicitudes por parte del docente (aprobar, rechazar, reagendar)	Funcional	Alta
PB04	Generación de reportes por parte de coordinación académica	Funcional	Alta
PB05	Envío de notificaciones automáticas por canal preferido	No funcional	Alta
PB06	Autenticación de usuarios con credenciales institucionales	Requisito de interfaz	Alta
PB07	Registro de asistencia y atención tutorial	Funcional	Media
PB08	Visualización del estado de solicitudes (pendiente, aprobada, atendida, etc.)	Funcional	Media
PB9	Agrupación de tutorías similares por parte del docente	Funcional	Media
PB10	Integración con el SGA para validación de asignaturas activas	No funcional	Media
PB11	Exportación de reportes en formatos PDF y Excel	Funcional	Baja
PB12	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
----	----------	-------------

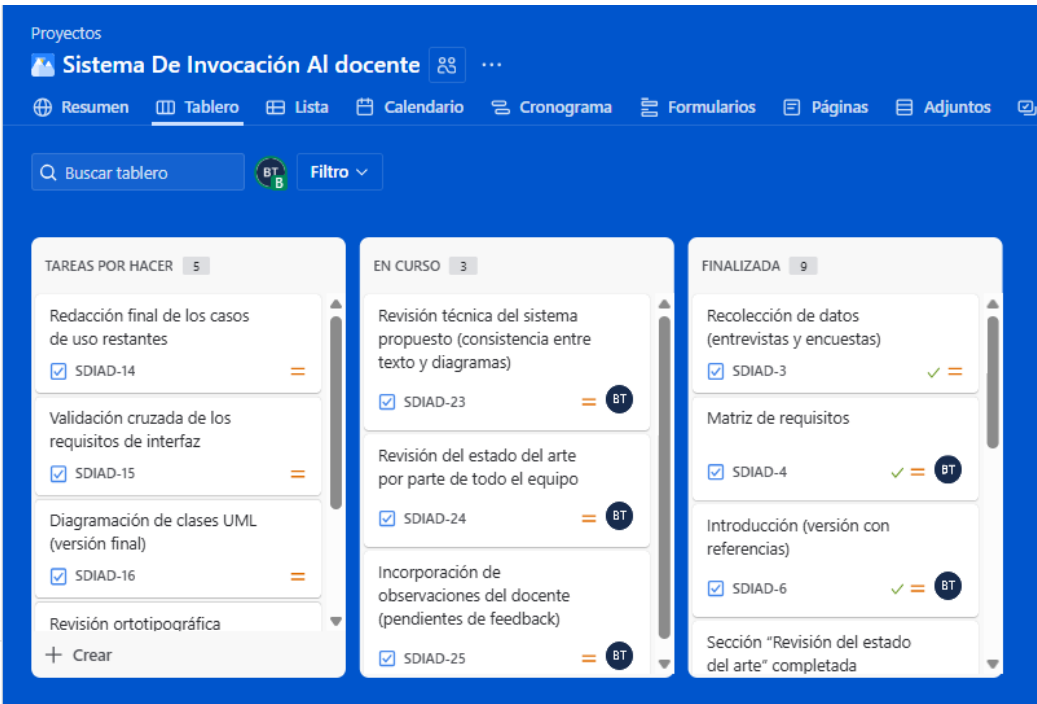
1	Tareas	Elaborar diagramas UML (casos de uso, clases), diseñar arquitectura general del sistema.
2	Objetivos	Representar visualmente cómo funcionará el sistema y asegurar coherencia con los requisitos.
3	Entregables	Diagrama de arquitectura (Figura 1), diagramas de casos de uso y clases.

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 [5].

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.



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 periodos.

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).

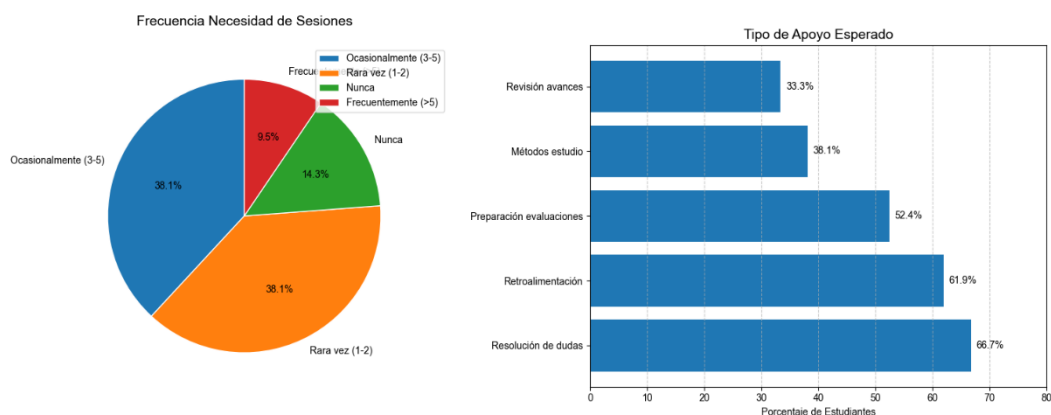


Fig 11. Gráficos de torta y barra sobre la frecuencia en la necesidad de sesiones y tipo de apoyo esperado

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).

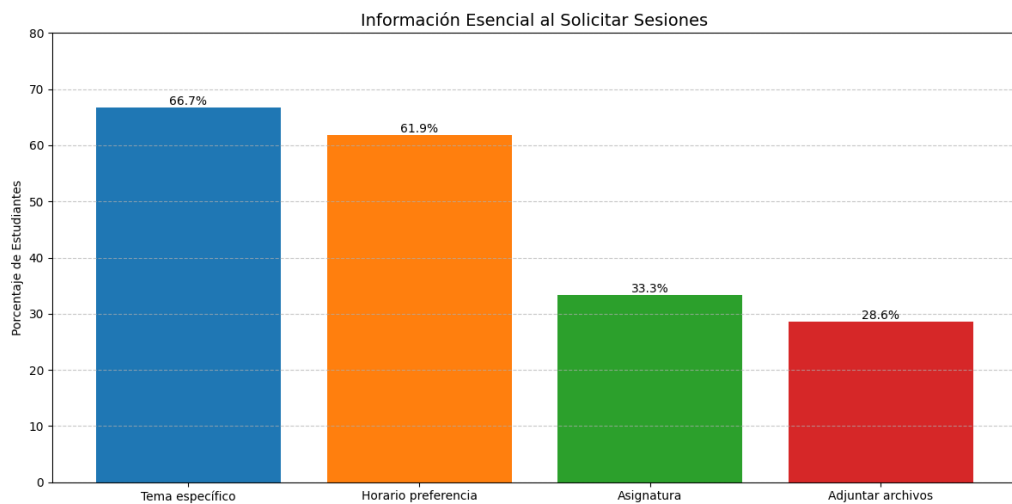


Fig 12. Gráfico de barra sobre la información esencial al solicitar sesiones

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).

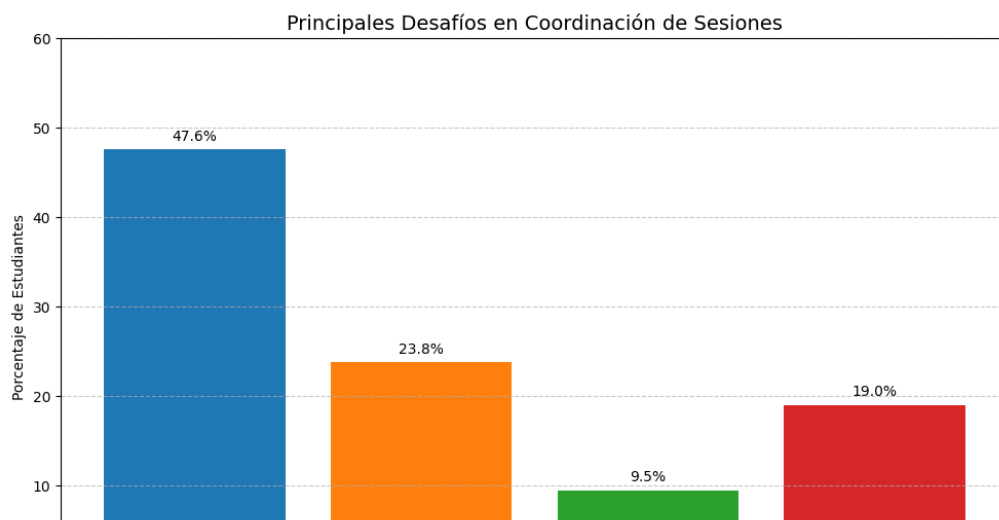


Fig 13. Gráfico de barra sobre los principales desafíos en coordinación de sesiones

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).

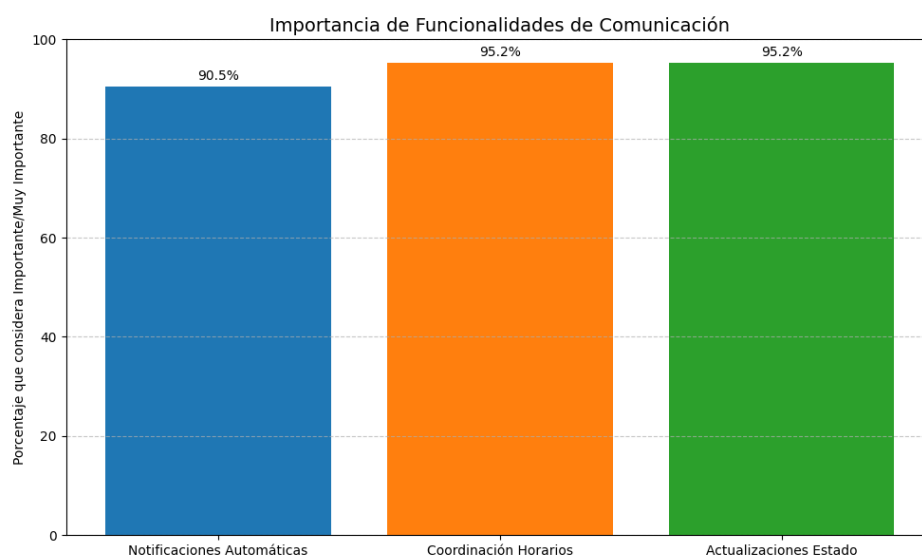


Fig 14. Gráfico de barraras sobre la importancia de las funcionalidades de comunicación

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).

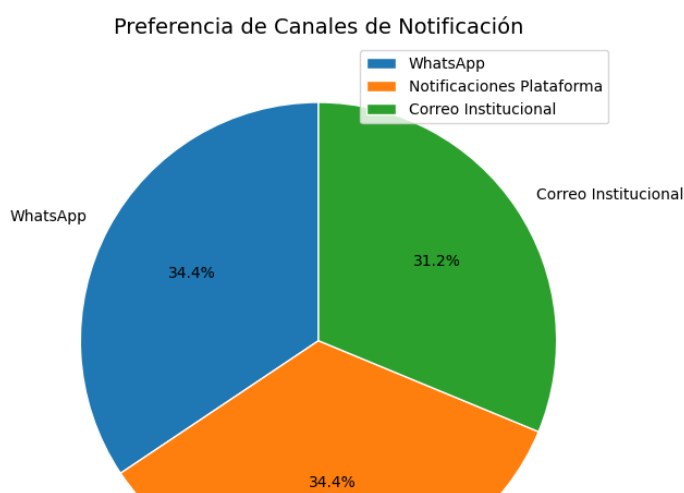


Fig 15. Gráfico de torta sobre la preferencia para los canales de notificación

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).

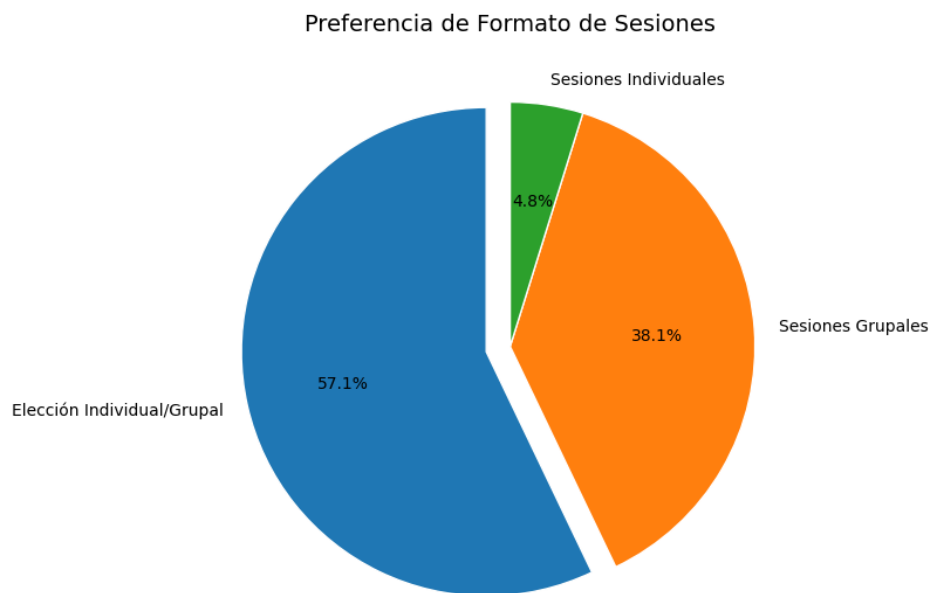


Fig 16. Gráfico de torta sobre las preferencias de formato en sesiones

7. Importancia de Sesiones Presenciales

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

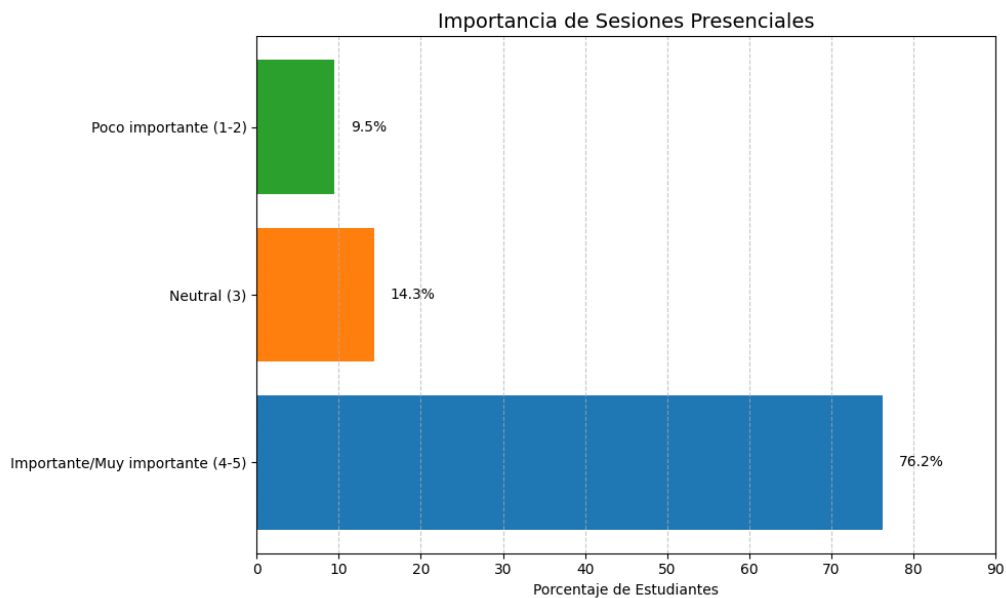


Fig 17. Gráfico de barra sobre la importancia de las sesiones presenciales

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

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

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

Casos de uso asociados	Configurar agenda de disponibilidad
-------------------------------	-------------------------------------

Tabla D1.3 – Requisito RF03: Gestión de solicitudes

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

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

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

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

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

Casos de uso asociados	Registrar asistencia a tutoría
-------------------------------	--------------------------------

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

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

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

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

D.2 Requisitos no funcionales

Tabla D2.1 – Requisito RNF01: Alta disponibilidad

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

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

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

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

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

D.3 Requisitos de interfaz

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

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

Casos de uso asociados	Registrar solicitud de tutoría académica
-------------------------------	--

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

Campo	Detalle
ID	RI02
Nombre	Panel de gestión para docentes
Tipo	Interfaz
Descripción	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.
Justificación	Mejora la eficiencia en la gestión de solicitudes y facilita la organización del docente.
Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación
Fuente	Entrevistas a docentes
Criterios de aceptación	El panel debe ser claro, con filtros intuitivos y permitir una gestión rápida de solicitudes.
Restricciones	No debe permitir que el docente gestione solicitudes de asignaturas fuera de su carga docente.
Casos de uso asociados	Gestionar solicitudes de tutoría

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

Campo	Detalle
ID	RI03
Nombre	Interfaz de detalles de solicitud de tutoría
Tipo	Interfaz
Descripción	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.
Justificación	Permite al docente revisar la solicitud a fondo y tomar una decisión informada sobre la tutoría.
Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante
Fuente	Entrevistas a docentes
Criterios de aceptación	El sistema debe presentar los detalles de manera clara y accesible, con la opción de ver el historial de solicitudes.
Restricciones	No debe permitir modificar solicitudes que ya hayan sido aceptadas o rechazadas sin una nueva intervención.
Casos de uso asociados	Gestionar solicitudes de tutoría

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

Campo	Detalle
ID	RI04
Nombre	Interfaz de registro de tutoría realizada
Tipo	Interfaz
Descripción	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.
Justificación	Garantiza que todas las sesiones sean registradas de manera precisa y que la asistencia sea registrada adecuadamente para el seguimiento.
Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación
Fuente	Entrevistas a docentes

Criterios de aceptación	La interfaz debe ser fácil de usar, permitir la modificación de las tutorías realizadas y registrar asistencia de manera eficiente.
Restricciones	No debe permitir registrar sesiones sin que se haya confirmado la asistencia de los estudiantes.
Casos de uso asociados	Registrar tutoría realizada

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

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

D.4 Requisitos de usabilidad

Tabla D4.1 – Requisito RU01: Facilidad de navegación

Campo	Detalle
ID	RU01
Nombre	Facilidad de navegación
Tipo	Usabilidad
Descripción	El sistema deberá ser fácil de navegar, permitiendo a los usuarios (estudiantes, docentes y coordinación) encontrar rápidamente las funcionalidades más importantes sin confusión.
Justificación	Garantiza que los usuarios puedan utilizar el sistema de manera eficiente, sin perder tiempo buscando funcionalidades o enfrentando dificultades para usarlo.
Actor principal	Estudiante, Docente, Coordinación académica
Interesados secundarios	Ninguno
Fuente	Buenas prácticas de UX
Criterios de aceptación	El sistema debe tener una interfaz clara con una estructura lógica, de modo que cualquier usuario pueda realizar una tarea sin confusión.
Restricciones	El sistema no debe estar sobrecargado de opciones y debe mantener la simplicidad en el diseño.
Casos de uso asociados	Todos los módulos del sistema

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

Campo	Detalle
ID	RU02
Nombre	Claridad en la presentación de información
Tipo	Usabilidad
Descripción	El sistema deberá presentar la información de manera clara, evitando sobrecargar al usuario con datos innecesarios, y organizando la información en secciones comprensibles.
Justificación	Mejora la comprensión de la información y facilita la toma de decisiones por parte de los usuarios.
Actor principal	Estudiante, Docente, Coordinación académica

Interesados secundarios	Ninguno
Fuente	Encuestas + análisis funcional
Criterios de aceptación	La presentación de la información debe ser coherente, con textos breves y fáciles de entender.
Restricciones	No debe haber textos largos ni complejos; la información debe estar segmentada para evitar la sobrecarga cognitiva.
Casos de uso asociados	Todos los módulos del sistema

Tabla D4.3 – Requisito RU03: Feedback inmediato

Campo	Detalle
ID	RU03
Nombre	Feedback inmediato
Tipo	Usabilidad
Descripción	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).
Justificación	El feedback inmediato garantiza que los usuarios comprendan que su acción ha sido registrada correctamente y que el sistema está funcionando bien.
Actor principal	Estudiante, Docente, Coordinación académica
Interesados secundarios	Ninguno
Fuente	Análisis funcional
Criterios de aceptación	El sistema debe mostrar confirmaciones visuales o mensajes de error inmediatos tras realizar una acción.
Restricciones	Los mensajes deben ser claros y no deben interrumpir el flujo de trabajo del usuario.
Casos de uso asociados	Todos los módulos del sistema

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

Campo	Detalle
ID	RU04
Nombre	Facilidad para modificar preferencias
Tipo	Usabilidad
Descripción	El sistema deberá permitir a los usuarios modificar fácilmente sus preferencias (canal de notificación, modalidad de tutoría) sin complicaciones.
Justificación	Permite personalizar la experiencia del usuario, haciendo que el sistema se ajuste a sus necesidades y preferencias.
Actor principal	Estudiante, Docente
Interesados secundarios	Ninguno
Fuente	Encuestas + análisis funcional
Criterios de aceptación	Los usuarios deben poder cambiar sus preferencias de manera intuitiva y sin restricciones innecesarias.
Restricciones	Las opciones de preferencia no deben ser excesivas ni complicadas de entender.
Casos de uso asociados	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
Use Case ID	CU01

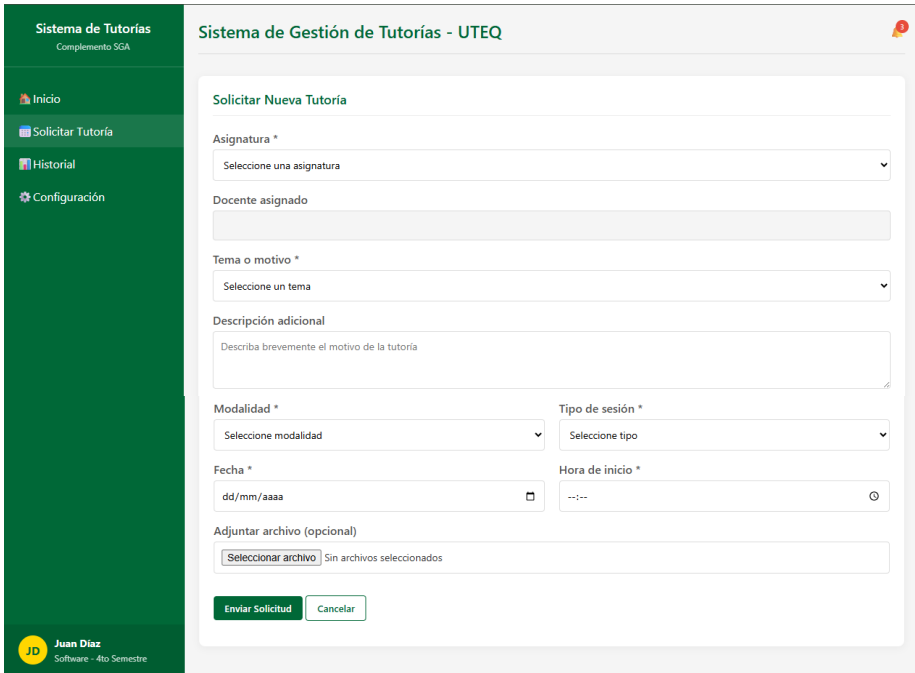
Nombre	Registrar solicitud de tutoría académica
Actores	Estudiante
Tipo	Primario
Propósito	Solicitar una sesión de tutoría indicando asignatura, tema, modalidad y tipo de sesión.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - El estudiante tiene asignaturas activas en el ciclo. - El estudiante debe haber registrado su preferencia para las notificaciones y recordatorio.
Descripción	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.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El estudiante accede al módulo de solicitudes de tutoría en el sistema. 2. El estudiante selecciona la asignatura para la cual desea solicitar tutoría. 3. El sistema muestra solo los horarios disponibles según la configuración de disponibilidad del docente. 4. El estudiante selecciona el tema o motivo de la tutoría. 5. El estudiante elige la modalidad de la tutoría (presencial o virtual). 6. El estudiante selecciona el tipo de sesión (individual o grupal). 7. El estudiante elige un horario disponible para la tutoría (si hay horarios disponibles). 8. El estudiante tiene la opción de adjuntar archivos relevantes (por ejemplo, avances de proyectos o tareas). 9. El estudiante confirma la solicitud de tutoría. 10. El sistema registra la solicitud y envía una notificación al docente asignado. 11. El sistema actualiza el estado de la solicitud como "Pendiente" para su posterior revisión por parte del docente.
Flujo Alternativo	<p>3.1 Si no hay horarios disponibles para la tutoría en la fecha seleccionada, el sistema muestra un mensaje indicando que no hay horarios disponibles para ese día. El estudiante puede intentar seleccionar otra fecha o cancelar la solicitud.</p> <p>9.1 Si algún campo obligatorio no ha sido completado, el sistema resaltará el campo vacío con un asterisco rojo y mostrará un mensaje indicando que faltan datos. El sistema no permitirá continuar hasta que todos los campos obligatorios sean completados.</p>
Postcondiciones	La solicitud queda registrada como 'pendiente' y el docente podrá visualizarla y responder.
Interfaz asociada	RI01 
Requisitos asociados	RF01, RF02, RI01, RF16

Tabla E2 – CU02 – Configurar agenda de disponibilidad

Campo	Detalle
Use Case ID	CU02
Nombre	Configurar agenda de disponibilidad


Actores	Docente
Tipo	Secundario
Propósito	Registrar los días y horarios disponibles para atender tutorías en el sistema.
Precondiciones	- El docente tiene materias activas en el presente ciclo.
Descripción	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.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente accede al módulo de configuración de disponibilidad en el sistema. 2. El docente selecciona los días y horarios en los que está disponible para atender tutorías. 3. El sistema muestra un calendario o interfaz de selección de horarios para facilitar la elección. 4. El docente guarda su disponibilidad seleccionada. 5. El sistema actualiza la agenda de disponibilidad del docente y la refleja en el sistema para que los estudiantes puedan ver los horarios disponibles. 6. El sistema confirma que la disponibilidad ha sido actualizada correctamente.
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 3.1 Si el docente intenta registrar horarios solapados (es decir, si los horarios seleccionados ya están ocupados por otras tutorías), el sistema muestra un mensaje indicando que los horarios no pueden solaparse. 4.1 Si el docente no guarda los cambios realizados en la disponibilidad, el sistema pregunta si desea guardar los cambios antes de salir del módulo.
Postcondiciones	Los horarios quedan registrados y disponibles para que los estudiantes puedan solicitar tutorías en esos horarios.
Interfaz asociada	RI05 
Requisitos asociados	RF02, RNF01

Tabla E3 – CU03 – Gestionar solicitudes de tutoría

Campo	Detalle
Use Case ID	CU03
Nombre	Gestionar solicitudes de tutoría
Actores	Docente
Tipo	Primario
Propósito	Aceptar, rechazar o reprogramar las solicitudes de tutoría de los estudiantes.
Precondiciones	- El docente tiene solicitudes pendientes.
Descripción	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.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente accede al módulo de gestión de solicitudes de tutoría en el sistema. 2. El docente visualiza todas las solicitudes de tutoría pendientes. 3. El docente revisa cada solicitud de tutoría. 4. El docente selecciona una de las siguientes acciones para cada solicitud 'aceptar', 'rechazar', 'reprogramar' la solicitud (si no está disponible en el horario propuesto). 5. El sistema actualiza el estado de la solicitud y notifica al estudiante sobre la acción tomada. 6. El sistema guarda y actualiza el estado de la solicitud de tutoría en la base de datos.
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 5.1. El sistema permite al docente registrar una estimación del tiempo para la tutoría. 5.2. El docente establece la duración estimada de la sesión.


	<p>5.3. El sistema comprueba si hay solapamientos con otras tutorías en ese horario o con las que ya están programadas en la misma franja horaria.</p> <p>5.4. Si el nuevo horario aceptado solapa con otros eventos (ya sean otras solicitudes de tutoría o eventos del docente), el sistema muestra un mensaje de advertencia que indica el conflicto, informando que aceptar esta solicitud rechazaría las otras.</p> <p>5.5. El sistema recomienda al docente reprogramar las solicitudes afectadas y le pregunta si está seguro de aceptar la solicitud y rechazar las otras.</p>
Postcondiciones	La solicitud de tutoría se actualiza con el nuevo estado (aceptada, rechazada o reprogramada).
Interfaz asociada	<p>RI02</p> 
Requisitos asociados	RF03, RI02, RNF03

Tabla E4 – CU04 – Registrar tutoría realizada

Campo	Detalle
Use Case ID	CU04
Nombre	Registrar tutoría realizada
Actores	Docente
Tipo	Primario
Propósito	Confirmar que una sesión de tutoría se ha realizado e ingresar detalles como la duración, tipo y observaciones.
Precondiciones	- La tutoría fue programada y realizada.
Descripción	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.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente accede al panel de gestión de tutorías. 2. El docente selecciona la tutoría que desea registrar (solo tutorías que han sido aceptadas y realizadas están disponibles para ser registradas). 3. El docente ingresa los siguientes detalles (duración, modalidad, tipo de sesión, asistencia y observaciones). 4. El sistema también permite al docente consultar la asistencia de los estudiantes (para tutorías grupales o individuales) y registrar qué estudiantes asistieron. 5. El docente guarda los datos ingresados. 6. El sistema actualiza el registro de la tutoría como "Realizada". 7. El sistema guarda los detalles de la tutoría registrada en la base de datos y actualiza el historial de tutorías tanto para el docente como para el estudiante.
Flujo Alternativo	5.1 Si el docente no proporciona todos los detalles obligatorios (como la duración o modalidad), el sistema resaltará los campos vacíos y mostrará un mensaje indicando que faltan datos. El sistema no permitirá registrar la tutoría hasta que todos los campos obligatorios sean completados.
Postcondiciones	La tutoría queda registrada como realizada y está disponible para la consulta por parte del docente y la coordinación académica.
Interfaz asociada	RI04


	
Requisitos asociados	RF04, RNF03

Tabla E5 – CU05 – Registrar asistencia a tutoría

Campo	Detalle
Use Case ID	CU05
Nombre	Registrar asistencia a tutoría
Actores	Docente
Tipo	Primario
Propósito	Registrar quiénes asistieron a una tutoría ya realizada.
Precondiciones	- La tutoría ha sido completada y registrada previamente.
Descripción	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.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente accede al panel de gestión de tutorías. 2. El docente selecciona la tutoría realizada para la cual desea registrar la asistencia. 3. El sistema muestra la lista de estudiantes inscritos para la tutoría, junto con los detalles de la sesión. 4. El docente marca la asistencia de los estudiantes, ya sea individualmente o grupalmente (en caso de tutoría grupal). 5. El docente confirma que la asistencia está registrada correctamente. 6. El sistema actualiza el estado de asistencia para cada estudiante (asistió/no asistió) y la registra en el historial de la tutoría. 7. El sistema guarda la información de asistencia en la base de datos.
Flujo Alternativo	<p>4.1 Si el docente intenta registrar la asistencia sin marcar estudiantes (por ejemplo, si no selecciona ningún estudiante), el sistema muestra un mensaje indicando que debe marcar al menos un estudiante.</p> <p>6.1 Si el docente intenta guardar la asistencia sin completar la información, el sistema resaltará los campos vacíos y no permitirá continuar hasta que todos los datos sean completados.</p>
Postcondiciones	La asistencia queda registrada y puede ser consultada por el docente, el estudiante y la coordinación académica.
Interfaz asociada	RI04 
Requisitos asociados	RF05, RF04, RI02, RNF03

Tabla E6 – CU06 – Consultar historial de tutorías

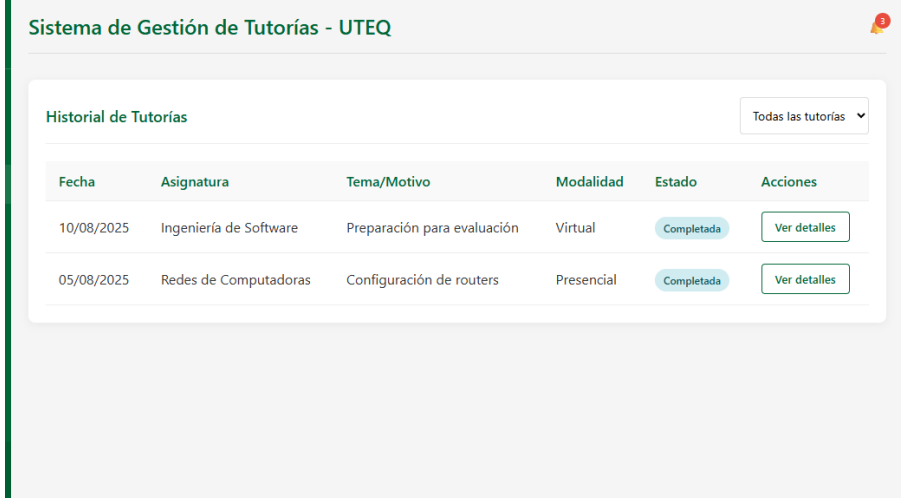
Campo	Detalle
Use Case ID	CU06
Nombre	Consultar historial de tutorías
Actores	Estudiante, Docente
Tipo	Secundario
Propósito	Permitir al estudiante y docente consultar el estado de sus tutorías anteriores (realizadas, pendientes, etc.).
Precondiciones	- El usuario (estudiante o docente) ha participado previamente en tutorías.
Descripción	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.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario 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.).
Flujo Alternativo	3.1 Si no hay tutorías registradas para el usuario (por ejemplo, no se han realizado tutorías aún o el historial está vacío), el sistema muestra un mensaje indicando que no hay tutorías previas registradas.
Postcondiciones	La información del historial de tutorías queda disponible para el usuario.
Interfaz asociada	<p>RI10</p> 
Requisitos asociados	RF12, RI10

Tabla E7 – CU07 – Generar reportes y estadísticas de tutorías

Campo	Detalle
Use Case ID	CU07
Nombre	Generar reportes y estadísticas de tutorías
Actores	Coordinación académica
Tipo	Secundario
Propósito	Permitir a la coordinación académica generar reportes filtrables por carrera, asignatura, docente, estudiante, etc., para un seguimiento efectivo de las tutorías.
Precondiciones	- El usuario tiene un perfil de coordinación académica.
Descripción	La coordinación académica accede al módulo de reportes, aplica los filtros, y genera un reporte que puede ser exportado en formato PDF o Excel.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El coordinador accede al módulo de generación de reportes y estadísticas. 2. Aplica los filtros para seleccionar los datos a reportar. 3. El sistema genera el reporte/estadísticas y lo muestra al coordinador. 4. El coordinador puede exportar el reporte en formato PDF o Excel.

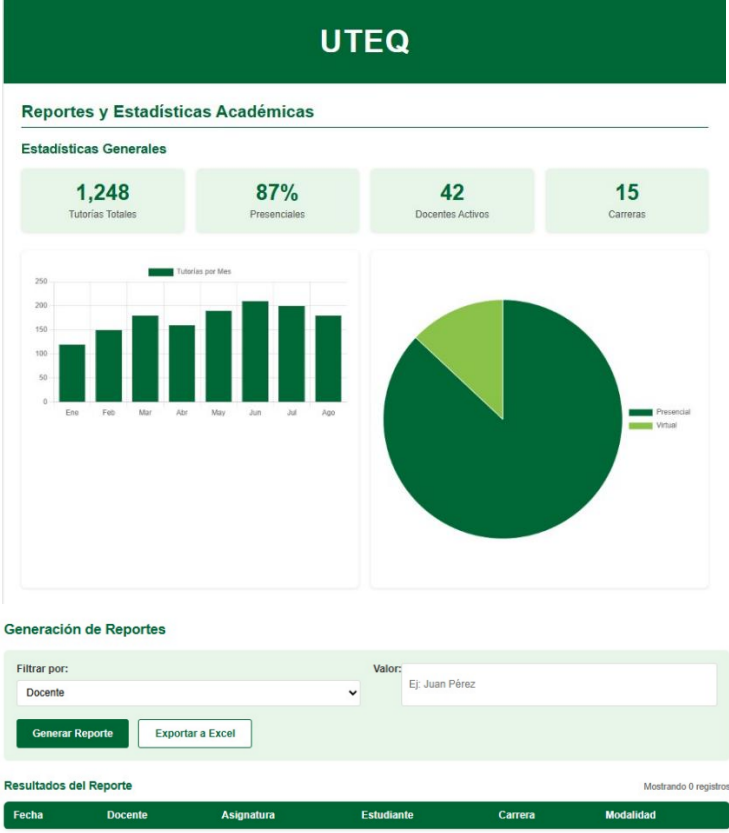
Flujo Alternativo	3.1 Si no se encuentran datos con los filtros aplicados, el sistema muestra un mensaje indicando que no hay resultados.
Postcondiciones	El reporte es generado y exportado con éxito en el formato seleccionado.
Interfaz asociada	<p>RI06</p> 
Requisitos asociados	RF07, RI06

Tabla E8 – CU08 – Crear tutoría grupal

Campo	Detalle
Use Case ID	CU08
Nombre	Crear tutoría grupal
Actores	Docente
Tipo	Secundario
Propósito	Permitir al docente agrupar múltiples solicitudes de tutoría similares en una única sesión grupal, optimizando el uso de tiempo y recursos.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - Existen solicitudes de tutoría con el mismo tema o tema similar y en horarios compatibles. - El docente tiene solicitudes de tutoría para agrupar.
Descripción	El docente accede a la interfaz de gestión de tutorías, filtra las solicitudes por tema y horario (siempre y cuando estas solicitudes estén en tipo de sesión grupal), 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.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente accede al panel de gestión de tutorías. 2. El sistema muestra las solicitudes de tutoría que pueden ser agrupadas, basadas en criterios como tema, horario y modalidad. 3. El docente selecciona las solicitudes similares (por tema o solicitud) que desea agrupar en una tutoría grupal. 4. El sistema presenta un formulario para que el docente complete los detalles de la tutoría grupal. 5. El docente confirma los datos de la tutoría grupal y hace clic en "Crear tutoría grupal". 6. El sistema registra la tutoría grupal y notifica a los estudiantes involucrados sobre la tutoría programada.


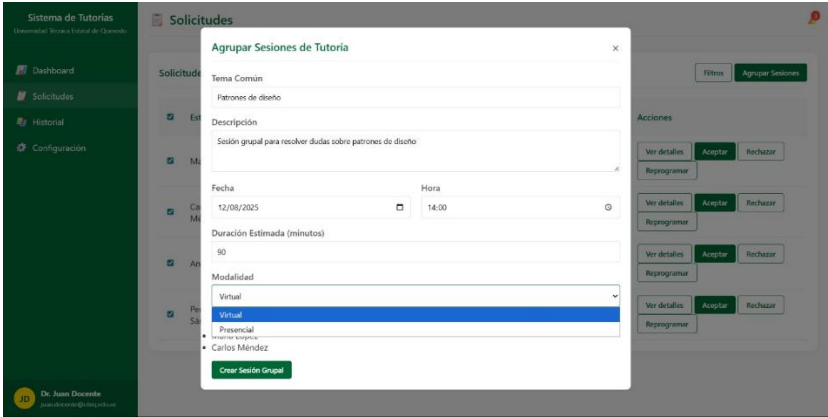
	7. El sistema actualiza el estado de las solicitudes individuales de los estudiantes como "Reprogramada" y las marca como "Aprobada" para la sesión grupal.
Flujo Alternativo	<p>2.1 Si no hay solicitudes similares para agrupar (por ejemplo, no se encuentran solicitudes con el mismo tema o con horarios compatibles), el sistema muestra un mensaje indicando que no se pueden agrupar las solicitudes.</p> <p>4.1 Si el docente intenta agregar solicitudes que no tienen horarios compatibles (es decir, hay solapamientos), el sistema muestra un mensaje indicando que los horarios no son compatibles y no permitirá crear la tutoría grupal.</p> <p>6.1 Si el docente cancela la creación de la tutoría grupal, el sistema no realizará ningún cambio en el estado de las solicitudes de tutoría y regresará al panel de gestión.</p>
Postcondiciones	La tutoría grupal es creada, registrada y los estudiantes seleccionados reciben la notificación.
Interfaz asociada	<p>RI02, RI11</p>  
Requisitos asociados	RF08, RI02, RI11

Tabla E9 – CU09 – Registrar espacio físico ocupado

Campo	Detalle
Use Case ID	CU09
Nombre	Registrar espacio físico ocupado
Actores	Sistema
Tipo	Automático
Propósito	Actualizar la disponibilidad de aulas o laboratorios cuando se apruebe una tutoría presencial.
Precondiciones	- La tutoría ha sido aprobada como presencial.
Descripción	El sistema, al aprobarse una tutoría presencial, debe actualizar automáticamente la disponibilidad del aula o laboratorio correspondiente en el Sistema de Gestión Académica (SGA) . El sistema también debe registrar el uso del espacio con los detalles de la tutoría.


Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente aprueba una tutoría presencial a través del sistema. 2. El sistema solicita al docente que seleccione el tipo de espacio físico necesario para la tutoría (por ejemplo, aula, laboratorio, sala de conferencias). 3. El docente selecciona el tipo de espacio físico requerido. 4. El sistema verifica que el espacio físico solicitado esté disponible en la fecha y hora seleccionada. 5. El sistema registra la ocupación del aula o laboratorio correspondiente en el Sistema de Gestión Académica (SGA). 6. El sistema actualiza la disponibilidad del espacio en el SGA, marcando el aula o laboratorio como ocupado durante el tiempo de la tutoría.
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 2.1 Si el docente no selecciona el tipo de espacio físico necesario, el sistema muestra un mensaje indicando que es obligatorio seleccionar el tipo de espacio antes de continuar. 4.1 Si el espacio físico seleccionado no está disponible en el horario solicitado (por ejemplo, ya está ocupado por otra actividad), el sistema muestra un mensaje indicando que el espacio no está disponible y sugiere reprogramar la tutoría a otro horario disponible.
Postcondiciones	El aula o laboratorio queda marcado como ocupado en el SGA y no estará disponible para otras reservas en el mismo horario.
Interfaz asociada	<p>RI02</p> 
Requisitos asociados	RF10, RI09

Tabla E10 – CU10 – Seleccionar tipo de sesión

Campo	Detalle
Use Case ID	CU10
Nombre	Seleccionar tipo de sesión
Actores	Estudiante
Tipo	Secundario
Propósito	Permitir al estudiante seleccionar el tipo de sesión para la tutoría, ya sea presencial o virtual.
Precondiciones	- El estudiante ha iniciado sesión y está en el proceso de solicitar una tutoría.
Descripción	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.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El estudiante accede al módulo de solicitud de tutoría en el sistema. 2. El estudiante selecciona la asignatura para la cual desea solicitar la tutoría. 3. El sistema muestra los horarios disponibles según la disponibilidad del docente. 4. El estudiante selecciona el tema o motivo de la tutoría. 5. El estudiante elige el tipo de sesión: Individual: Si el estudiante prefiere una tutoría personalizada. Grupal: Si el estudiante prefiere compartir la tutoría con otros estudiantes. 6. El estudiante elige la modalidad (presencial o virtual) y el horario. 7. El estudiante confirma la solicitud de tutoría. 8. El sistema registra la solicitud de tutoría con el tipo de sesión seleccionado y envía una notificación al docente. 9. El sistema actualiza el estado de la solicitud como "Pendiente" para su revisión por parte del docente.
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 5.1 Si el estudiante no selecciona el tipo de sesión (ni individual ni grupal), el sistema resaltará el campo vacío con un asterisco rojo y mostrará un mensaje indicando que debe seleccionar el tipo de sesión antes de continuar.

Postcondiciones	El tipo de sesión queda registrado junto con la solicitud de tutoría.
Interfaz asociada	RI01 
Requisitos asociados	RF13, RI01

Tabla E11 - CU11 – Notificar solicitud de tutoría

Campo	Detalle
Use Case ID	CU11
Nombre	Notificar solicitud de tutoría
Actores	Sistema, Estudiante, Docente
Tipo	Primario
Propósito	Notificar tanto al docente como al estudiante sobre el estado de una solicitud de tutoría (pendiente, aceptada, rechazada, etc.).
Precondiciones	- El estudiante ha enviado una solicitud de tutoría.
Descripción	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).
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El estudiante envía una solicitud de tutoría a través del sistema. 2. El sistema recibe la solicitud y la notifica al docente correspondiente sobre la solicitud de tutoría enviada por el estudiante. 3. El docente acepta, rechaza o reprograma la solicitud de tutoría. 4. El sistema actualiza el estado de la solicitud con uno de los siguientes: Pendiente: Si la solicitud está esperando la acción del docente. Aceptada: Si el docente acepta la solicitud y la tutoría es programada. Rechazada: Si el docente rechaza la solicitud. 5. Reprogramada: Si el docente sugiere un nuevo horario. 6. El sistema notifica al estudiante sobre el estado de la solicitud (pendiente, aceptada, rechazada o reprogramada). 7. El sistema envía una notificación automática tanto al estudiante como al docente con la información detallada de la solicitud, como la asignatura, horario, modalidad, etc.
Flujo Alternativo	7.1 Si la solicitud de tutoría no se puede enviar o se presenta algún error, el sistema muestra un mensaje de error.
Postcondiciones	La notificación es enviada tanto al docente como al estudiante, y ambos son informados sobre el estado de la solicitud.
Interfaz asociada	-
Requisitos asociados	RF01, RF14

Tabla E12 – CU12 – Configurar canal de notificación

Campo	Detalle
Use Case ID	CU12
Nombre	Configurar canal de notificación
Actores	Estudiante, Docente
Tipo	Secundario
Propósito	Permitir al usuario (estudiante o docente) seleccionar el canal de notificación (correo institucional o WhatsApp).

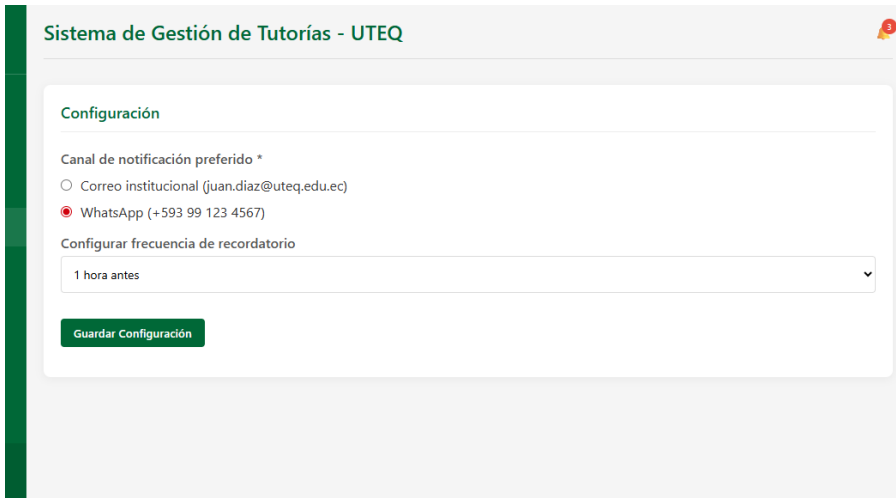
Precondiciones	- El usuario ha iniciado sesión en el sistema.
Descripción	El usuario accede a la configuración de preferencias en su perfil y selecciona el canal de notificación que prefiere (correo institucional o WhatsApp). El sistema guarda la preferencia seleccionada para todas las futuras notificaciones.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El estudiante o docente accede al módulo de configuración de preferencias en el sistema. 2. El sistema muestra la opción de seleccionar el canal de notificación: Correo institucional. WhatsApp. 3. El usuario selecciona el canal de notificación preferido. 4. El usuario guarda la configuración de la notificación. 5. El sistema actualiza la preferencia de notificación y la asocia con la cuenta del usuario. 6. El sistema notifica al usuario que la configuración ha sido actualizada correctamente.
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 3.1 Si el usuario no selecciona un canal de notificación, el sistema muestra un mensaje indicando que debe elegir un canal de notificación antes de continuar. 5.1 Si el usuario no guarda la configuración después de seleccionar el canal de notificación, el sistema muestra un mensaje preguntando si desea guardar los cambios antes de salir de la configuración.
Postcondiciones	El canal de notificación queda registrado y se aplica para todas las futuras notificaciones del sistema.
Interfaz asociada	<p>RI07</p> 
Requisitos asociados	RF14, RI07

Tabla E13 – CU13 – Seleccionar modalidad de tutoría

Campo	Detalle
Use Case ID	CU13
Nombre	Seleccionar modalidad de tutoría
Actores	Estudiante
Tipo	Secundario
Propósito	Permitir al estudiante seleccionar si desea una tutoría individual o grupal.
Precondiciones	- El estudiante ha iniciado sesión y está en el proceso de solicitar una tutoría.
Descripción	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.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El estudiante accede al módulo de solicitud de tutoría en el sistema. 2. El estudiante selecciona la asignatura para la cual desea solicitar la tutoría. 3. El sistema muestra los horarios disponibles según la disponibilidad del docente. 4. El estudiante selecciona el tema o motivo de la tutoría. 5. El estudiante elige la modalidad de la tutoría: Presencial: Si el estudiante prefiere una tutoría en persona. Virtual: Si el estudiante prefiere una tutoría en línea. 6. El estudiante selecciona el tipo de sesión (individual o grupal). 7. El estudiante elige el horario disponible para la tutoría. 8. El estudiante confirma la solicitud de tutoría. 9. El sistema registra la solicitud de tutoría con la modalidad seleccionada y envía una notificación al docente.

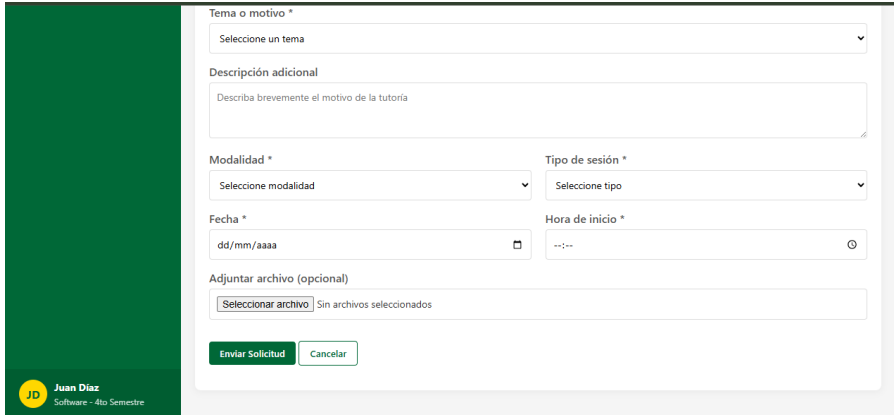
	10. El sistema actualiza el estado de la solicitud como "Pendiente" para su revisión por parte del docente.
Flujo Alternativo	5.1 Si el estudiante no selecciona la modalidad (presencial o virtual), el sistema resaltará el campo vacío con un asterisco rojo y mostrará un mensaje indicando que debe seleccionar la modalidad antes de continuar.
Postcondiciones	La modalidad de tutoría queda registrada junto con la solicitud de tutoría.
Interfaz asociada	RI01 
Requisitos asociados	RF12, RI01

Tabla E14 - CU14 – Configurar modalidad de tutoría

Campo	Detalle
Use Case ID	CU14
Nombre	Configurar modalidad de tutoría
Actores	Docente
Tipo	Secundario
Propósito	Permitir al docente configurar la modalidad de sus tutorías (presencial, virtual o ambas).
Precondiciones	- El docente ha iniciado sesión en el sistema.
Descripción	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.
Flujo Normal	1. El estudiante o docente accede al módulo de configuración de preferencias en el sistema. 2. El sistema muestra la opción para configurar la frecuencia de los recordatorios. 3. El usuario selecciona la frecuencia preferida para recibir los recordatorios. 4. El usuario guarda la configuración de la frecuencia de recordatorio. 5. El sistema actualiza la preferencia de frecuencia y la asocia con la cuenta del usuario. 6. El sistema notifica al usuario que la configuración ha sido actualizada correctamente.
Flujo Alternativo	5.1 Si el usuario no guarda la configuración después de seleccionar la frecuencia de recordatorio, el sistema muestra un mensaje preguntando si desea guardar los cambios antes de salir de la configuración.
Postcondiciones	La modalidad de tutoría queda registrada y se aplica a todas las tutorías futuras del docente.
Interfaz asociada	RI07

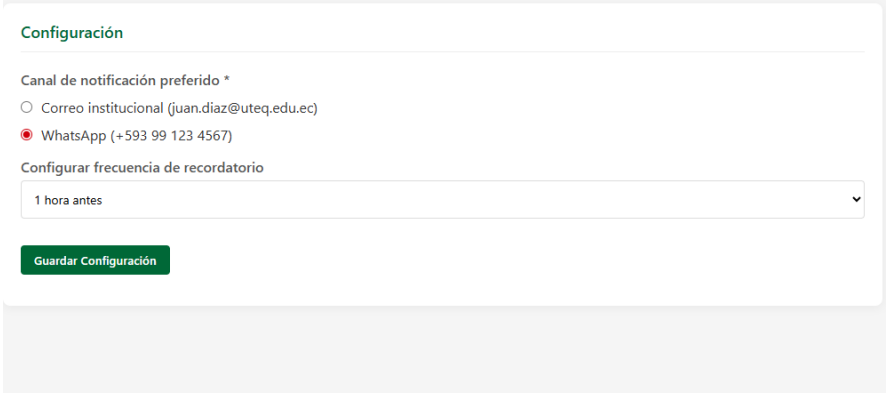
	
Requisitos asociados	RF13, RI07

Tabla E15 - CU15 – Configurar preferencias de tutoría

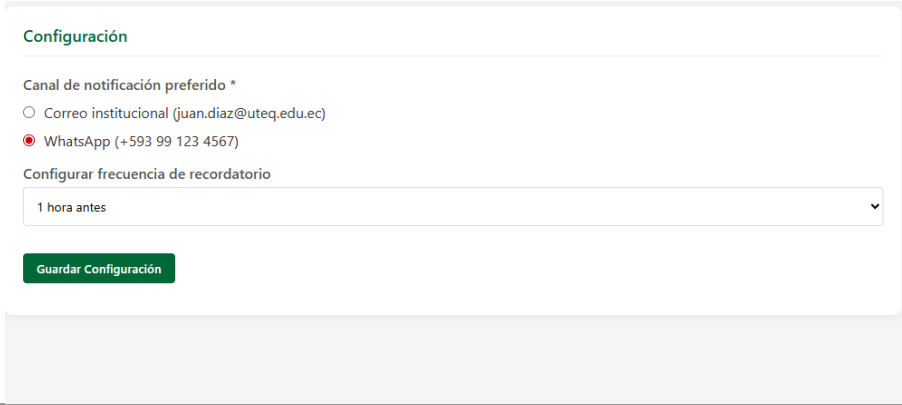
Campo	Detalle
Use Case ID	CU16
Nombre	Configurar preferencias de tutoría
Actores	Docente, Estudiante
Tipo	Secundario
Propósito	Permitir tanto al docente como al estudiante configurar sus preferencias de tutoría, como la disponibilidad, modalidad y canal de notificación.
Precondiciones	- El docente o estudiante ha iniciado sesión en el sistema.
Descripción	El docente y el estudiante acceden al módulo de configuración de tutoría.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente accede al módulo de configuración de modalidades de tutoría en el sistema. 2. El sistema muestra la opción para configurar las modalidades disponibles para las tutorías: Presencial. Virtual. Mixta (presencial y virtual). 3. El docente selecciona la modalidad o las modalidades que está dispuesto a ofrecer (puede elegir una o varias). 4. El docente guarda la configuración de modalidad. 5. El sistema actualiza las preferencias de modalidad de tutoría para ese docente y las refleja en el sistema. 6. El sistema notifica al docente que la configuración ha sido actualizada correctamente.
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 3.1 Si el docente no selecciona ninguna modalidad (presencial, virtual o mixta), el sistema muestra un mensaje indicando que debe seleccionar al menos una modalidad antes de continuar. 4.1 Si el docente no guarda la configuración de modalidad después de hacer una selección, el sistema muestra un mensaje preguntando si desea guardar los cambios antes de salir del módulo.
Postcondiciones	Los perfiles de tutoría del docente o estudiante quedan actualizados con los nuevos ajustes.
Interfaz asociada	RI07 
Requisitos asociados	RF13, RI07

Tabla E17 - CU17 – Aceptar tutoría académica

Campo	Detalle
Use Case ID	CU17
Nombre	Aceptar tutoría académica
Actores	Docente
Tipo	Primario
Propósito	Permitir al docente aceptar las solicitudes de tutoría académica recibidas por parte de los estudiantes.
Precondiciones	El docente ha recibido solicitudes de tutoría pendientes.
Descripción	El docente revisa la solicitud de tutoría y acepta la sesión solicitada. El sistema actualiza el estado de la solicitud a "aceptada".
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none">1. El docente accede al módulo de gestión de solicitudes de tutoría en el sistema.2. El docente visualiza la solicitud de tutoría pendiente que ha recibido de un estudiante.3. El docente revisa los detalles de la solicitud.4. El docente selecciona la opción "Aceptar" para la solicitud de tutoría.5. El sistema permite al docente estimar el tiempo de la sesión. El docente debe ingresar el tiempo estimado para la tutoría.6. El sistema verifica si el horario propuesto por el estudiante solapa con otras tutorías ya programadas en la agenda del docente.7. Si no hay solapamiento de horarios, el sistema acepta la solicitud, actualizando el estado de la solicitud como "Aceptada".8. Si existe un solapamiento, el sistema muestra una advertencia indicando el conflicto y pregunta al docente si desea continuar con la aceptación, lo que implicaría rechazar las otras tutorías que se solapan (solo las pendientes). El sistema recomienda reprogramar las solicitudes afectadas.9. Si la modalidad seleccionada es presencial, el sistema solicita al docente que seleccione el tipo de espacio físico necesario (por ejemplo, aula, laboratorio.).10. El docente selecciona el tipo de espacio físico requerido para la tutoría.11. El sistema verifica la disponibilidad del espacio físico seleccionado en la fecha y hora programada para la tutoría.12. Si el espacio físico está disponible, el sistema registra la ocupación del espacio en el Sistema de Gestión Académica (SGA).13. El sistema notifica al estudiante que su solicitud ha sido aceptada, y la tutoría ha sido programada.14. El sistema actualiza el calendario del docente, reflejando la tutoría aceptada y el espacio físico reservado.
Flujo Alternativo	<p>8.1 Si el docente rechaza la solicitud debido al solapamiento de horarios, el sistema actualiza el estado de la solicitud como "Rechazada" y notifica al estudiante sobre la decisión.</p> <p>8.2 Si el docente elige reprogramar la tutoría debido a un solapamiento de horarios, el sistema solicita al docente que proponga un nuevo horario disponible y notifica al estudiante de la nueva opción de tutoría.</p> <p>9.1 Si el docente no selecciona el tipo de espacio físico necesario, el sistema muestra un mensaje indicando que es obligatorio seleccionar el tipo de espacio antes de continuar con la aceptación.</p> <p>11.1 Si el espacio físico seleccionado no está disponible en el horario propuesto, el sistema muestra un mensaje indicando que el espacio no está disponible y solicita al docente que seleccione otro espacio disponible.</p>
Postcondiciones	La solicitud queda marcada como "aceptada".
Interfaz asociada	RI02

Requisitos asociados	RF03, RF16, RF18

Tabla E18 - CU18 – Rechazar tutoría académica


Campo	Detalle
Use Case ID	CU18
Nombre	Rechazar tutoría académica
Actores	Docente
Tipo	Primario
Propósito	Permitir al docente rechazar una solicitud de tutoría académica y notificar al estudiante.
Precondiciones	El docente ha recibido solicitudes de tutoría pendientes.
Descripción	El docente revisa las solicitudes de tutoría y decide rechazarlas, notificando al estudiante sobre la decisión.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente accede al módulo de gestión de solicitudes de tutoría en el sistema. 2. El docente visualiza la solicitud de tutoría pendiente que ha recibido de un estudiante. 3. El docente revisa los detalles de la solicitud. 4. El docente selecciona la opción "Rechazar" para la solicitud de tutoría. 5. El sistema solicita al docente que proporcione un motivo para rechazar la solicitud. 6. El docente ingresa el motivo del rechazo y confirma la acción. 7. El sistema actualiza el estado de la solicitud como "Rechazada". 8. El sistema notifica al estudiante que su solicitud ha sido rechazada, incluyendo el motivo del rechazo.
Flujo Alternativo	5.1 Si el docente intenta rechazar la solicitud sin proporcionar un motivo, el sistema muestra un mensaje solicitando que se indique el motivo del rechazo.
Postcondiciones	La solicitud queda marcada como "rechazada".
Interfaz asociada	RI02 
Requisitos asociados	RF03

Tabla E19 - CU19 – Reprogramar tutoría académica

Campo	Detalle
Use Case ID	CU19
Nombre	Reprogramar tutoría académica
Actores	Docente
Tipo	Primario
Propósito	Permitir al docente reprogramar una tutoría académica solicitada por un estudiante.
Precondiciones	El docente ha recibido solicitudes de tutoría que no puede aceptar en el horario propuesto.
Descripción	El docente selecciona una nueva fecha y hora para la tutoría previamente solicitada y el sistema actualiza el estado.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente accede al módulo de gestión de solicitudes de tutoría en el sistema. 2. El docente visualiza la solicitud de tutoría que desea reprogramar. 3. El docente revisa los detalles de la solicitud. 4. El docente selecciona la opción "Reprogramar". 5. El sistema solicita al docente que proponga un nuevo horario para la tutoría. 6. El docente elige un nuevo horario disponible de la agenda y confirma el cambio.


	<p>7. El sistema verifica que el nuevo horario no solape con otras tutorías o actividades ya programadas en la agenda del docente.</p> <p>8. Si el nuevo horario no tiene conflictos, el sistema actualiza la solicitud de tutoría como "Reprogramada".</p> <p>9. El sistema notifica al estudiante sobre el cambio de horario, indicando el nuevo horario y modalidad.</p> <p>10. El sistema actualiza la agenda del docente con la nueva sesión programada.</p>
Flujo Alternativo	7.1 Si el nuevo horario propuesto por el docente solapa con otras tutorías o eventos ya programados, el sistema muestra un mensaje indicando que no es posible reprogramar debido al conflicto y solicita al docente que proponga otro horario disponible.
Postcondiciones	La solicitud queda marcada como "reprogramada" con la nueva fecha.
Interfaz asociada	<p>RI02</p> 
Requisitos asociados	RF03

Tabla E20 – CU20 – Configurar frecuencia de recordatorio

Campo	Detalle
Use Case ID	CU20
Nombre	Configurar frecuencia de recordatorio
Actores	Estudiante, Docente
Tipo	Secundario
Propósito	Permitir al usuario (estudiante o docente) configurar la frecuencia con la que desea recibir las notificaciones o recordatorios.
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el sistema.
Descripción	El usuario accede al módulo de configuración de notificaciones y establece la frecuencia con la que desea recibir los recordatorios sobre tutorías.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El estudiante o docente accede al módulo de configuración de preferencias en el sistema. 2. El sistema muestra la opción para configurar la frecuencia de notificación. 3. El usuario selecciona la frecuencia de notificación preferida. 4. El usuario guarda la configuración de la frecuencia de notificación. 5. El sistema actualiza la preferencia de frecuencia de notificación. 6. El sistema notifica al usuario que la configuración ha sido actualizada correctamente.
Flujo Alternativo	5.1 Si el usuario no guarda la configuración después de seleccionar la frecuencia de notificación, el sistema muestra un mensaje preguntando si desea guardar los cambios antes de salir de la configuración.
Postcondiciones	La configuración de frecuencia de notificación queda registrada y aplicada para las futuras notificaciones.
Interfaz asociada	RI07

	<div> <div>Configuración</div> <div> <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> </div> <div> <p>Configurar frecuencia de recordatorio</p> <p>1 hora antes</p> </div> <div> <p>Guardar Configuración</p> </div> </div>
Requisitos asociados	RF15, RI07

Tabla E21 – CU21 – Consultar estado de tutorías solicitadas

Campo	Detalle
Use Case ID	CU21
Nombre	Consultar estado de tutorías solicitadas
Actores	Estudiante
Tipo	Secundario
Propósito	Permitir al estudiante consultar el estado de sus solicitudes de tutoría (pendiente, aceptada, rechazada, realizada).
Precondiciones	El estudiante ha solicitado tutorías en el sistema.
Descripción	El estudiante consulta el estado de sus solicitudes de tutoría y visualiza el estado actual de cada una.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El estudiante accede al módulo de historial de solicitudes de tutoría en el sistema. 2. El sistema muestra una lista de todas las solicitudes de tutoría realizadas por el estudiante. 3. El estudiante selecciona una solicitud específica para ver los detalles completos. 4. El sistema muestra la información detallada de la solicitud seleccionada, incluyendo el estado actual y cualquier comentario o modificación realizada (si aplica).
Flujo Alternativo	2.1 Si el estudiante no tiene solicitudes previas o el historial está vacío, el sistema muestra un mensaje indicando que no hay solicitudes de tutoría registradas.
Postcondiciones	El estudiante visualiza el estado actualizado de sus solicitudes.
Interfaz asociada	<p>RI08</p>
Requisitos asociados	RF06

Tabla E22 – CU22 – Seleccionar canal de notificaciones

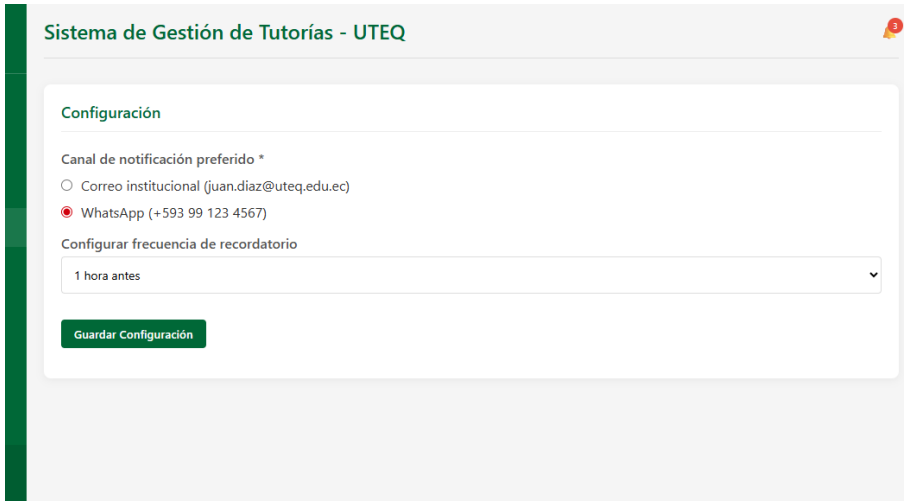
Campo	Detalle
Use Case ID	CU22
Nombre	Seleccionar canal de notificaciones
Actores	Estudiante, Docente
Tipo	Secundario
Propósito	Permitir al usuario (estudiante o docente) seleccionar el canal de notificación (correo institucional o WhatsApp).
Precondiciones	El usuario ha iniciado sesión en el sistema.
Descripción	El usuario accede a la configuración de preferencias en su perfil y selecciona el canal de notificación. El sistema guarda la preferencia seleccionada.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El estudiante o docente accede al módulo de configuración de preferencias en el sistema. 2. El sistema muestra la opción de seleccionar el canal de notificación: Correo institucional. WhatsApp. 3. El usuario selecciona el canal de notificación que prefiere. 4. El usuario guarda la configuración de canal de notificación. 5. El sistema actualiza la preferencia de canal de notificación y la asocia con la cuenta del usuario. 6. El sistema notifica al usuario que la configuración ha sido actualizada correctamente.
Flujo Alternativo	2.1 Si el usuario no selecciona ningún canal de notificación, el sistema muestra un mensaje indicando que debe seleccionar un canal de notificación antes de continuar.
Postcondiciones	El canal de notificación queda registrado para futuras notificaciones.
Interfaz asociada	RI07 
Requisitos asociados	RF14, RI07

Tabla E23 – CU23 – Seleccionar modalidad(es) de tutoría (presencial, virtual, mixta)

Campo	Detalle
Use Case ID	CU23
Nombre	Seleccionar modalidad(es) de tutoría (presencial, virtual, mixta)
Actores	Estudiante
Tipo	Secundario
Propósito	Permitir al estudiante seleccionar las modalidades de tutoría que desea (presencial, virtual o mixta).
Precondiciones	El estudiante ha iniciado sesión en el sistema y está solicitando una tutoría.
Descripción	El estudiante selecciona las modalidades disponibles para la tutoría (presencial, virtual o mixta) durante el proceso de solicitud.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El estudiante accede al módulo de solicitud de tutoría en el sistema. 2. El estudiante selecciona la asignatura para la cual desea solicitar la tutoría. 3. El sistema muestra los horarios disponibles según la disponibilidad del docente. 4. El estudiante selecciona el tema o motivo de la tutoría. 5. El estudiante elige las modalidades de tutoría: Presencial: Si el estudiante prefiere una tutoría en persona.

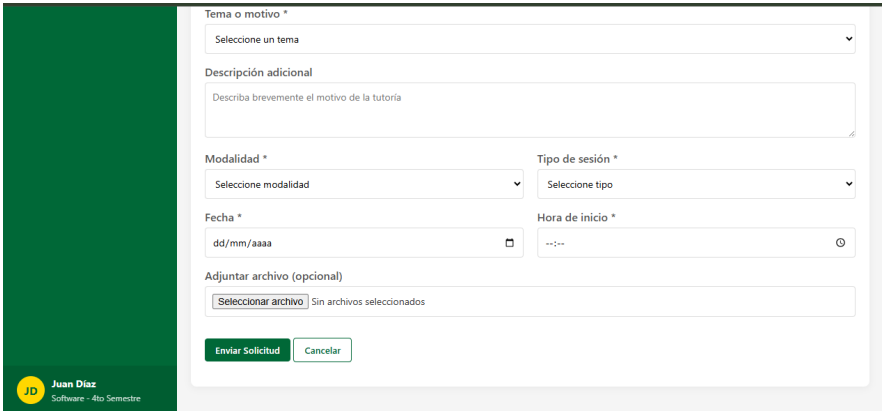
	<p>Virtual: Si el estudiante prefiere una tutoría en línea.</p> <p>Mixta: Si el estudiante está abierto a recibir tutoría tanto en modalidad presencial como virtual, dependiendo de la disponibilidad del docente.</p> <p>6. El estudiante selecciona el tipo de sesión (individual o grupal).</p> <p>7. El estudiante elige el horario disponible para la tutoría.</p> <p>8. El estudiante confirma la solicitud de tutoría.</p> <p>9. El sistema registra la solicitud de tutoría con las modalidades seleccionadas y envía una notificación al docente.</p> <p>10. El sistema actualiza el estado de la solicitud como "Pendiente" para su revisión por parte del docente.</p>
Flujo Alternativo	5.1 Si el estudiante no selecciona ninguna modalidad (presencial, virtual o mixta), el sistema resaltará el campo vacío con un asterisco rojo y mostrará un mensaje indicando que debe seleccionar al menos una modalidad antes de continuar.
Postcondiciones	Las modalidades seleccionadas quedan registradas para la solicitud de tutoría.
Interfaz asociada	<p>RI01</p> 
Requisitos asociados	RF12, RI01

Tabla E24 – CU24 – Registrar detalles de tutoría

Campo	Detalle
Use Case ID	CU24
Nombre	Registrar detalles de tutoría
Actores	Docente
Tipo	Secundario
Propósito	Permitir al docente registrar los detalles de una sesión de tutoría realizada, incluyendo duración, modalidad, tipo, y observaciones.
Precondiciones	El docente ha completado una sesión de tutoría.
Descripción	El docente accede a la interfaz correspondiente para registrar detalles de la tutoría (duración, modalidad, tipo, observaciones) después de la sesión.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente accede al módulo de gestión de tutorías realizadas en el sistema. 2. El docente selecciona la tutoría que ha sido completada y que desea registrar. 3. El sistema muestra los detalles de la tutoría. 4. El docente ingresa los detalles de la tutoría realizada, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> Duración de la tutoría. Modalidad (confirmando si fue presencial o virtual). Tipo de sesión (confirmando si fue individual o grupal). Observaciones (si es necesario, como el progreso del estudiante o temas tratados). 5. El docente guarda la información de la tutoría registrada. 6. El sistema actualiza el estado de la tutoría como "Realizada" y guarda los detalles en la base de datos. 7. El sistema notifica al estudiante que los detalles de la tutoría han sido registrados correctamente. 8. El sistema actualiza el historial de tutorías tanto para el docente como para el estudiante.
Flujo Alternativo	4.1 Si el docente no ingresa todos los detalles obligatorios (como la duración o modalidad), el sistema resaltará los campos vacíos y no permitirá registrar la tutoría hasta que todos los campos obligatorios sean completados.
Postcondiciones	Los detalles de la tutoría quedan registrados y son accesibles para futuras consultas.



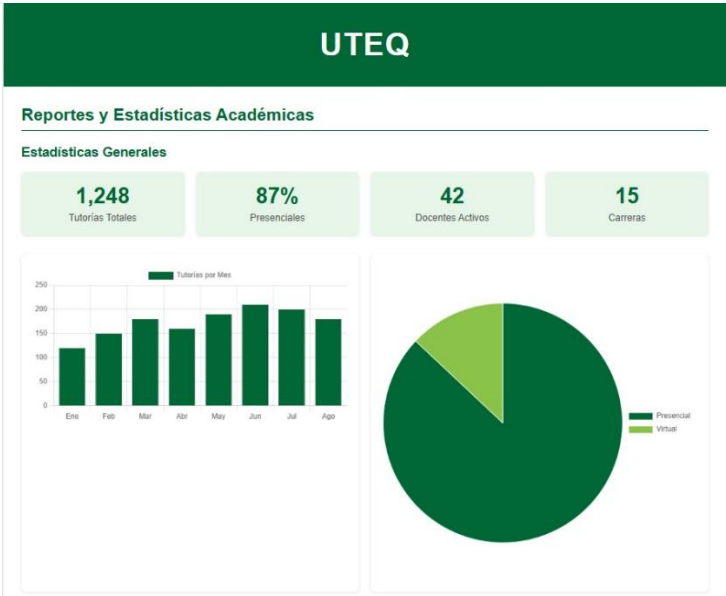
Interfaz asociada	RI04
	
Requisitos asociados	RF04, RI04

Tabla E25 – CU25 – Cambio de estado de la tutoría

Campo	Detalle
Use Case ID	CU25
Nombre	Cambio de estado de la tutoría
Actores	Docente
Tipo	Primario
Propósito	Permitir al docente cambiar el estado de una tutoría (de pendiente a aceptada, rechazada, o reprogramada).
Precondiciones	El docente tiene una tutoría pendiente.
Descripción	El docente accede a la solicitud de tutoría y cambia su estado (aceptada, rechazada, o reprogramada). El sistema actualiza el estado de la tutoría.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none">1. El docente accede al módulo de gestión de solicitudes de tutoría en el sistema.2. El docente visualiza una solicitud de tutoría que está pendiente.3. El docente revisa los detalles de la solicitud.4. El docente selecciona la opción de "Acciones" de la solicitud de tutoría.5. El sistema presenta tres opciones de cambio de estado:6. Aceptar la tutoría.7. Rechazar la solicitud.8. Reprogramar la tutoría.9. El docente selecciona una opción.10. El sistema actualiza la base de datos y refleja el nuevo estado de la tutoría.
Flujo Alternativo	4.1 Si el docente intenta cambiar el estado de una solicitud que ya tiene un estado confirmado (aceptada, rechazada o reprogramada), el sistema muestra un mensaje indicando que la tutoría ya tiene un estado finalizado y no puede ser modificada.
Postcondiciones	El estado de la solicitud de tutoría es actualizado y se notifica al estudiante.
Interfaz asociada	RI02
	

Requisitos asociados	RF03, RI02
-----------------------------	------------

Tabla E26 – CU26 – Seleccionar tipo de reporte

Campo	Detalle
Use Case ID	CU26
Nombre	Seleccionar tipo de reporte
Actores	Coordinación académica
Tipo	Secundario
Propósito	Permitir a la coordinación académica seleccionar el tipo de reporte que desea generar (por carrera, docente, asignatura, etc.).
Precondiciones	El usuario tiene acceso al sistema y está autenticado como coordinador.
Descripción	La coordinación accede al módulo de reportes, selecciona el tipo de reporte deseado, y el sistema genera el reporte filtrado según los criterios.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El coordinador académico accede al módulo de generación de reportes en el sistema. 2. El sistema muestra las opciones para seleccionar el tipo de reporte: <ul style="list-style-type: none"> Por carrera. Por asignatura. Por docente. Por estudiante. 3. Estadísticas generales (cantidad de tutorías realizadas, asistencias.). 4. El coordinador selecciona el tipo de reporte que desea generar. 5. El sistema presenta un formulario de configuración de filtros para cada tipo de reporte seleccionado (el coordinador puede elegir un rango de fechas, docente específico, estudiantes o carrera). 6. El coordinador configura los filtros según sus necesidades. 7. El coordinador confirma la configuración y selecciona "Generar reporte". 8. El sistema procesa los filtros y genera el reporte solicitado. 9. El sistema presenta el reporte con los detalles solicitados. 10. El coordinador puede exportar el reporte en formato PDF o Excel para su análisis o distribución.
Flujo Alternativo	3.1 Si el coordinador selecciona por estudiante o por docente, pero no hay datos disponibles para ese filtro (por ejemplo, no hay tutorías registradas para ese estudiante o docente), el sistema muestra un mensaje indicando que no hay resultados para el filtro aplicado.
Postcondiciones	El reporte se genera y se muestra para su revisión y exportación.
Interfaz asociada	RI06 

	<div><div>Generación de Reportes</div><div><div><div>Filtrar por:</div><div><div>Docente</div><div></div></div><div>Valor:</div><div><div>Ej. Juan Pérez</div></div></div><div><div>Generar Reporte</div><div>Exportar a Excel</div></div></div><div><div>Resultados del Reporte</div><div>Mostrando 0 registros</div><div><div>Fecha</div><div>Docente</div><div>Asignatura</div><div>Estudiante</div><div>Carrera</div><div>Modalidad</div></div></div></div>
Requisitos asociados	RF07, RI06

Tabla E27 – CU27 – Solicitud de tutoría modalidad presencial

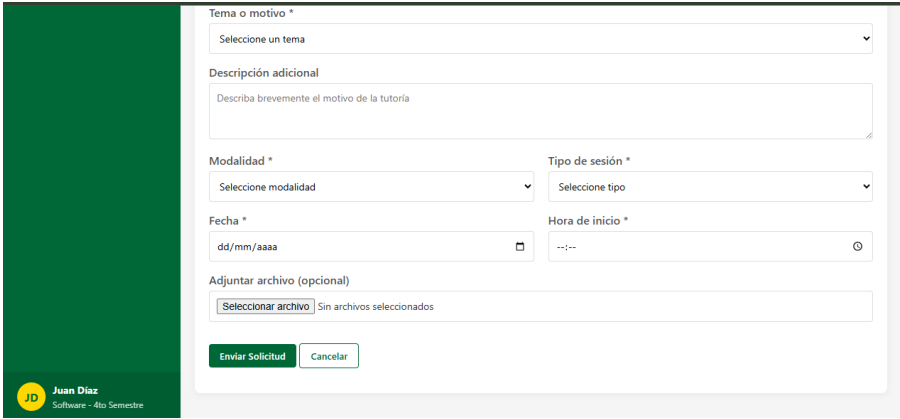
Campo	Detalle
Use Case ID	CU27
Nombre	Solicitud de tutoría modalidad presencial
Actores	Estudiante
Tipo	Primario
Propósito	Permitir al estudiante solicitar una tutoría en modalidad presencial.
Precondiciones	El estudiante ha iniciado sesión y tiene acceso a tutorías disponibles.
Descripción	El estudiante selecciona la modalidad presencial para su tutoría en el formulario de solicitud. El sistema registra la solicitud de tutoría presencial.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El estudiante accede al módulo de solicitud de tutoría en el sistema. 2. El estudiante selecciona la asignatura para la cual desea solicitar la tutoría. 3. El sistema muestra los horarios disponibles según la disponibilidad del docente para tutorías presenciales. 4. El estudiante selecciona el tema o motivo de la tutoría. 5. El estudiante elige la modalidad presencial para la tutoría. 6. El estudiante selecciona el tipo de sesión (individual o grupal). 7. El estudiante elige el horario disponible para la tutoría. 8. El estudiante confirma la solicitud de tutoría. 9. El sistema registra la solicitud de tutoría con modalidad presencial y envía una notificación al docente. 10. El sistema actualiza el estado de la solicitud como "Pendiente" para su revisión por parte del docente.
Flujo Alternativo	3.1 Si no hay horarios disponibles para la modalidad presencial en la fecha solicitada (por ejemplo, todos los horarios están ocupados), el sistema muestra un mensaje indicando que no hay disponibilidad y sugiere intentar otro horario.
Postcondiciones	La solicitud de tutoría en modalidad presencial es registrada y el docente es notificado.
Interfaz asociada	RI01 <div>  </div>
Requisitos asociados	RF01, RI01

Tabla E28 – CU28 – Registrar duración de la tutoría

Campo	Detalle
Use Case ID	CU28


Nombre	Registrar duración de la tutoría
Actores	Docente
Tipo	Primario
Propósito	Permitir al docente registrar la duración estimada de la tutoría al aceptarla.
Precondiciones	El docente ha aceptado la solicitud de tutoría y está en el proceso de configurar la sesión.
Descripción	El docente ingresa la duración estimada de la tutoría (por ejemplo, 1 hora, 30 minutos, etc.) al momento de aceptarla.
Flujo Normal	1. El docente accede al módulo de gestión de solicitudes de tutoría. 2. El docente selecciona una solicitud pendiente para aceptarla. 3. El sistema permite al docente ingresar la duración estimada de la tutoría. 4. El docente ingresa el tiempo estimado y confirma la duración. 5. El sistema registra la duración y actualiza la solicitud de tutoría. 6. El sistema envía una notificación al estudiante con la duración registrada.
Flujo Alternativo	4.1 Si el docente no ingresa un valor válido para la duración, el sistema muestra un mensaje indicando que debe ingresar una duración válida .
Postcondiciones	La duración de la tutoría es registrada correctamente y la solicitud de tutoría es actualizada.
Interfaz asociada	RI04 
Requisitos asociados	RF17

Tabla E29 – CU29 – Seleccionar tipo de espacio físico

Campo	Detalle
Use Case ID	CU29
Nombre	Seleccionar tipo de espacio físico
Actores	Docente
Tipo	Primario
Propósito	Permitir al docente seleccionar el tipo de espacio físico necesario (aula, laboratorio, etc.) para una tutoría presencial.
Precondiciones	El docente ha aceptado la solicitud de tutoría presencial y está configurando la sesión.
Descripción	El docente selecciona el tipo de espacio físico necesario para llevar a cabo la tutoría presencial.
Flujo Normal	1. El docente accede al módulo de gestión de solicitudes de tutoría. 2. El docente selecciona una solicitud de tutoría presencial para aceptarla. 3. El sistema solicita al docente seleccionar el tipo de espacio físico necesario (aula, laboratorio, etc.). 4. El docente elige el tipo de espacio físico requerido y confirma la selección. 5. El sistema actualiza la solicitud de tutoría con el tipo de espacio físico seleccionado. 6. El sistema registra la disponibilidad del espacio físico en la base de datos.
Flujo Alternativo	3.1 Si el docente no selecciona un tipo de espacio físico, el sistema muestra un mensaje indicando que se debe seleccionar un tipo de espacio físico antes de continuar.
Postcondiciones	El tipo de espacio físico es seleccionado y la solicitud de tutoría es actualizada con la modalidad presencial y el espacio reservado.
Interfaz asociada	RI04

		<div><div><div><div><div><div></div><div>Fecha Solicitud</div></div><div>Asignatura</div><div>Estudiante</div><div>Modalidad</div><div>Tipo</div><div>Estado</div><div>Acciones</div></div></div></div><div><div><div></div><div>12/08/2025</div><div>Programación Avanzada</div><div>Juan Pérez</div><div>Virtual</div><div>Individual</div><div>approved</div><div>AceptarRechazarReprogramarVer</div></div><div><div></div><div>14/08/2025</div><div>Base de Datos II</div><div>María López</div><div>Presencial</div><div>Individual</div><div>approved</div><div>AceptarRechazarReprogramarVer</div></div><div><div></div><div>05/08/2025</div><div>Redes de Computadoras</div><div>Carlos Méndez</div><div>Virtual</div><div>Grupal</div><div>rejected</div><div>AceptarRechazarReprogramarVer</div></div></div></div>
Requisitos asociados	RF18	