

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](#)

Resumen. El presente trabajo tiene como objetivo principal el diseño y análisis de un Sistema de Gestión de Tutorías Académicas para la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), orientado a mejorar la organización, la trazabilidad y la calidad de las tutorías que se ofrecen a los estudiantes como parte del acompañamiento académico. Las tutorías, entendidas como un proceso de apoyo pedagógico y de orientación académica, constituyen un componente esencial en la formación integral de los estudiantes. Sin embargo, se identificaron limitaciones en la manera en que actualmente son gestionadas, relacionadas con la falta de registros centralizados, escasa trazabilidad, dificultades en la comunicación entre estudiantes y docentes, así como ausencia de indicadores que permitan a las autoridades realizar un seguimiento efectivo.

Con el fin de superar estas problemáticas, se llevó a cabo una revisión del estado del arte que permitió reconocer buenas prácticas en la implementación de sistemas institucionales de gestión de tutorías y, al mismo tiempo, identificar sus limitaciones más recurrentes. A partir de este diagnóstico, se propuso un sistema de información específico para el contexto de la UTEQ, orientado a cubrir tanto necesidades operativas (solicitud, gestión y registro de tutorías) como estratégicas (generación de reportes, estadísticas y trazabilidad para fines de control académico).

La metodología aplicada se fundamentó en el marco Volere [1], ampliamente utilizado para la especificación y gestión de requisitos. A través de entrevistas a docentes y personal de coordinación académica, encuestas a estudiantes y revisión de normativas institucionales, se realizó un proceso sistemático de elicitación y validación de requisitos. Como resultado, se documentaron los requisitos funcionales, no funcionales, de interfaz, de usabilidad y de proceso, los cuales fueron organizados en el Anexo D. Estos requisitos constituyen la base para el diseño del sistema y aseguran que la solución propuesta responda a las necesidades de todos los actores involucrados.

En la fase de análisis se desarrolló una matriz de trazabilidad que permite vincular cada requisito con su fuente de origen y con los casos de uso correspondientes. Asimismo, se elaboraron historias de usuario para reflejar escenarios prácticos de interacción y se aplicó la priorización con el modelo de Kano, lo que permitió identificar los requisitos que generan mayor satisfacción a los usuarios finales.

Como parte de los resultados gráficos, se diseñó un conjunto de diagramas UML [2] que incluyen casos de uso, clases, actividades y secuencia, los cuales modelan las funciones principales y los flujos de interacción del sistema. Estos diagramas se complementan con los diagramas de análisis de requisitos, tales como el diagrama de contexto, el de dependencia estratégica y el de requisitos, que proporcionan una visión clara de los objetivos y actores implicados. Finalmente, se incorporaron los diagramas de componentes y de despliegue, los cuales ofrecen una representación de la arquitectura técnica del sistema, mostrando tanto su organización lógica como su futura implementación en la infraestructura institucional.

Como conclusión, se determinaron y corrigieron inconsistencias en la definición de requisitos, se logró establecer una trazabilidad completa y se diseñó una propuesta integral que responde a las necesidades académicas identificadas. Asimismo, se plantea que en una fase posterior se desarrolle e implemente el sistema siguiendo el análisis y los modelos aquí planteados, lo que permitirá consolidar un entorno tecnológico de apoyo a las tutorías que favorezca la eficiencia, la transparencia y la calidad educativa en la UTEQ.

Palabras clave: Tutorías académicas; gestión de tutorías; sistema de información; elicitación de requisitos; Volere; UML; arquitectura de software; trazabilidad.

Tabla de contenido

1	Introducción	3
2	Revisión del Estado del Arte	5
2.1	Tutorías académicas en el contexto universitario	5
2.2	Prácticas y limitaciones en la gestión de tutorías académicas	6
2.3	Sistemas institucionales de apoyo a la gestión de tutorías	6
2.4	Síntesis comparativa del estado del arte	7
3	Sistema Propuesto	9
4	Metodología	10
4.1	Enfoque metodológico	10
4.1.1	Metodologías ágiles	10
4.1.2	Marco de trabajo Volere	10
4.2	Asignación de roles traspolados	11
4.3	Proceso de elicitación de requisitos	12
4.4	Validación de Requisitos con Stakeholders	12
4.5	Justificación del enfoque	13
5	Resultados y Discusión	13
5.1	Resultados de la elicitación de requisitos	13
5.1.1	Requisitos funcionales (RF)	13
5.1.2	Requisitos no funcionales (RNF)	16
5.1.3	Requisitos de interfaz (IR)	16
5.1.4	Requisitos de usabilidad (UR)	18
5.1.5	Requisitos de proceso (RP)	19
5.2	Matriz de trazabilidad	20
5.3	Historias de usuario	30
5.4	Priorización de requisitos funcionales según el modelo de Kano	31
5.5	Diagramas UML	31
5.5.1	Diagrama de Casos de uso	32
5.5.2	Diagrama de Clases	35
5.5.3	Diagrama de Actividad	35
5.5.4	Diagrama de Componentes	40
5.5.5	Diagrama de Despliegue	42
5.6	Diagramas de análisis de requisitos	42
5.6.1	Diagrama de Contexto	42
5.6.2	Diagrama de Dependencia Estratégica	43
5.6.3	Diagrama de Requisitos	45
6	Referencias	46
7	Anexos	49
7.1	Anexo A. Evidencia de artefactos aplicados	49
7.2	Anexo B. Instrumentos de levantamiento de información	51

7.2.1	Guía de entrevista para coordinación académica	51
7.2.2	Guía de entrevista para docentes	52
7.2.3	Guía de encuesta para estudiantes:	53
7.3	Anexo C. Registro y organización de datos relevantes.....	54
7.3.1	Entrevistas	54
7.3.2	Encuestas.....	58
7.4	Anexo D. Requisitos funcionales, no funcionales, interfaz, usabilidad y proceso.....	62
7.4.1	Requisitos funcionales.....	62
7.4.2	Requisitos no funcionales.....	70
7.4.3	Requisitos de interfaz	71
7.4.4	Requisitos de usabilidad.....	76
7.4.5	Requisitos de proceso.....	77
7.5	Anexo E. Casos de uso detallados	80
7.6	Anexo F. Recursos adicionales.....	109
7.6.1	Conversaciones de validación y priorización	109

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 [3]. 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 [4].

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 [5] y Kanban [6], junto con el marco de trabajo estructurado de Volere [7]. 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 [8].

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 [9]. 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 [10] 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 [11] 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 [12] 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 [13] 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 [14] 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 [10], 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 [12] 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 [11], 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 [13] 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 [14] 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 [15] 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 [16] 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 [16] 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 [14]. 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) [10]	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 disciplinares en Medicina (USP, Brasil) [11]	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) [12]	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 [13]	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) [14]	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 [15]	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 [16]	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) [16]	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 [14]	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:

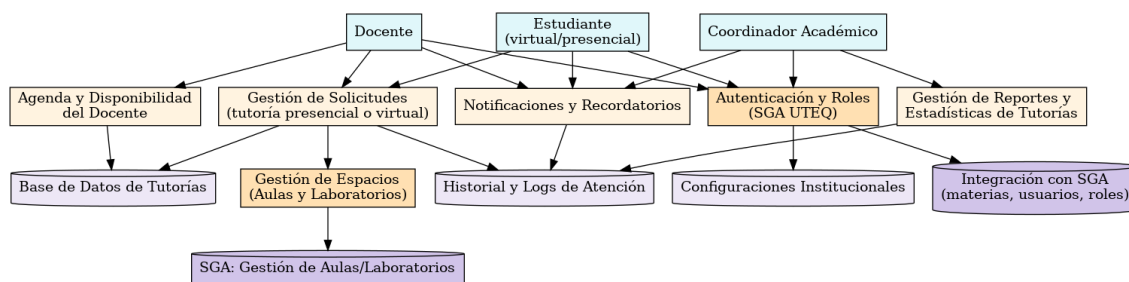


Figura 1. Vista conceptual del sistema propuesto de gestión de tutorías académicas

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 [5] y Kanban [6] con el enfoque documental de la plantilla Volere [7], 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 [5] aportó la estructura iterativa e incremental mediante sprints cortos y revisión continua de los avances. Kanban [6] 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 [7] 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 [8], 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 [5] 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 [7].
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 [8] 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 [17].	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 [18].	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) [8].	Análisis de normativa institucional y estudios previos sobre sistemas de tutorías académicas (RPC-SO-44-No.586-2015) [4].	Identificación de requisitos obligatorios y contrastación con los hallazgos de entrevistas y encuestas.

4.4 Validación de Requisitos con Stakeholders

La validación de requisitos constituye una fase crítica dentro de la ingeniería de requisitos, pues garantiza que las funcionalidades propuestas estén alineadas con las necesidades reales de los stakeholders y con los objetivos institucionales del sistema. Diversos autores coinciden en que una validación temprana evita errores costosos en etapas posteriores y mejora la calidad del producto final [19], [20], [21].

La validación se realizó a través de conversaciones estructuradas con los principales stakeholders, aplicando técnicas reconocidas como la Revisión de Requisitos (Requirement Reviews) y el uso de Prototipos (Prototyping). Las revisiones permitieron verificar completitud, consistencia y claridad de los enunciados, mientras que los prototipos facilitaron la comunicación entre los stakeholders y el equipo de análisis, proporcionando una representación temprana del sistema que permitió discutir la viabilidad y pertinencia de las funcionalidades [22], [23], [24].

De manera simultánea, se implementó el Modelo Kano [25] como técnica de priorización de requisitos. Esta metodología clasifica las funcionalidades en tres categorías: Insatisfactorias (Imprescindibles), cuya ausencia genera rechazo; Satisfactorias (Unidimensionales), que aumentan la satisfacción en relación directa a su grado de cumplimiento; y Atractivas (Delighters), que sorprenden positivamente a los usuarios sin ser explícitamente esperadas [20], [22], [26]. En este análisis, la aplicación del modelo se integró al proceso de validación: durante las conversaciones, se observaron las reacciones y comentarios de los stakeholders para clasificar los requisitos de acuerdo con su impacto en la satisfacción del usuario.

4.5 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.
- Priorización con base en valor percibido: se aplicó el modelo de Kano para clasificar los requisitos en imprescindibles, satisfactorios y atractivos, lo que facilitó priorizar de acuerdo con la percepción de los usuarios.
- Balance entre estructura y flexibilidad: se integró la estandarización documental de Volere con la agilidad de Scrum y la visualización de Kanban, manteniendo trazabilidad y capacidad de adaptación al contexto institucional.

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 [8]: 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 [8]. Estos corresponden a las características esenciales que el sistema debe proporcionar, demandadas explícitamente por los usuarios finales [27]. 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 en un formato estándar (dd/mm/aaaa – hh:mm). El sistema deberá validar automáticamente que no existan solapamientos con otros horarios registrados.	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. Los reportes se generarán en formatos estándar (PDF y Excel), sin depender de aplicaciones externas.	Coordinación académica	Coordinación
RF08	Agrupación de sesiones de tutoría	El docente deberá agrupar solicitudes similares (misma inquietud, semestre, tipo de sesión, y modalidad) 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. Antes de la asignación, validará la disponibilidad del espacio y, en caso de fallar la integración con el SGA, mostrará un mensaje de error y registrará el intento fallido.	Entrevista a coordinación	Sistema
RF11	Consulta del historial de tutorías	El docente y el estudiante deberán visualizar su historial de tutorías realizadas.	Entrevistas, encuestas a estudiantes	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 configurar sus preferencias de notificación de manera independiente. El sistema permitirá elegir entre correo institucional o WhatsApp como canal principal, validando que el canal seleccionado esté disponible.	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 deberá 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 sesiones considerando la disponibilidad del estudiante	El sistema deberá permitir la reprogramación de las sesiones, tanto individuales como grupales, asegurando que los horarios propuestos por el docente sean compatibles con la disponibilidad del estudiante, según su horario de clases registrado.	Entrevistas a docentes y coordinación	Docente/ Sistema
RF23	Generación de reportes para docentes	El docente deberá generar reportes sobre las tutorías realizadas, agrupados por asignatura, grupo de estudiantes y temas. Estos reportes se generarán en formatos estándar (PDF y Excel).	Entrevista a coordinación	Docente
RF24	Exportación de reportes en formatos PDF y Excel	El sistema deberá generar y exportar reportes institucionales en los formatos PDF y Excel para coordinación y docentes, facilitando su análisis, almacenamiento y distribución.	Entrevista a coordinación	Docente/ Coordinación
RF25	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

RF26	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 [8], 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 [28] 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 [29].	Normativa institucional	Rendimiento
RNF02	Auditoría y trazabilidad de acciones	Toda acción relevante deberá quedar registrada (quién, qué, cuándo). Se registrarán acciones críticas como cambios de estado en solicitudes, accesos, reprogramaciones y generación de reportes. Los registros se almacenarán en una base de datos segura y solo serán accesibles por usuarios autorizados de coordinación.	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 [8], estos requisitos “definen interfaces entre el sistema y sus usuarios, otros sistemas o componentes externos”. Hix [30] 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	Entrevistas a docentes	Usuario / Docente

		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).		
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 mediante un calendario semanal en formato de 24 horas (hh:mm). La interfaz permitirá añadir, modificar o eliminar franjas horarias, validando que no existan solapamientos.	Entrevista a docentes	Usuario / Docente
RI06	Interfaz de reportes y estadísticas para coordinación/docentes	El sistema deberá permitir a la coordinación académica/docentes 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 estudiantes y docentes configuren sus preferencias de notificación. El usuario podrá seleccionar entre 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. Si la conexión con el SGA falla, el sistema deberá mostrar un mensaje al usuario, registrar el intento	Entrevista a coordinación + análisis funcional	Sistema / Coordinación

		en la bitácora de auditoría y aplicar un protocolo de contingencia.		
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 y agruparlas en una sesión grupal con base en criterios objetivos (asignatura, semestre, tema). La interfaz validará la compatibilidad de horarios antes de confirmar la agrupación y permitirá registrar la duración y detalles de la sesión.	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 [31] 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 [32] 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 [8], 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 acceder a las funciones principales en un máximo de 3 clics desde la pantalla inicial.	Buenas prácticas de UX [33]	Usuario
RU02	Claridad en la presentación de información	El sistema deberá presentar la información organizada en secciones comprensibles, evitando sobrecarga de datos.	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 sus preferencias (canal de notificación, modalidad de tutoría) en menos de 1 minuto y con un máximo de 3 clics, mostrando confirmaciones inmediatas.	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 mensaje de error claro si el usuario intenta enviar el formulario sin completar los campos obligatorios.	Análisis funcional	Usuario
-------------	---	---	--------------------	---------

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 [8], [19].

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. La agrupación se realizará bajo criterios de asignatura, tema y semestre, y el sistema validará que no existan conflictos de horario antes de confirmar la sesión.	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, permitiendo su exportación en formato tabla o gráfico. Los reportes deberán incluir opciones de filtrado por docente, asignatura, carrera y rango de fechas.	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 tutorías, garantizando la trazabilidad. Este registro debe ser accesible solo a usuarios con los permisos correspondientes, para auditorías y control de acceso.	Análisis funcional	Sistema / Coordinación
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 [8]. Además, en el **Anexos D**, se documentan los requisitos más relevantes utilizando la plantilla Volere [7], 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 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), y cargar un archivo en caso de ser necesario.	Encuesta estudiantil	Estudiante	Registrar solicitud de tutoría académica, Notificar solicitud de tutoría, Solicitud de tutoría modalidad presencial, Seleccionar tipo de sesión, Seleccionar modalidad de tutoría	Inspección	Alto	Aprobado
RF02	Configurar disponibilidad del docente	El docente deberá registrar y modificar su disponibilidad para las sesiones de tutoría en un formato estándar (dd/mm/aaaa – hh:mm). El sistema deberá validar automáticamente que no existan solapamientos con otros horarios registrados.	Entrevista a docentes	Docente	Configurar horarios de disponibilidad, Configurar modalidad de tutoría	Inspección	Alto	Aprobado
RF03	Gestión de solicitudes	El docente deberá aceptar, rechazar o proponer una nueva fecha y hora para una tutoría solicitada.	Entrevista a docentes	Docente	Cambio de estado de la tutoría, Reprogramar tutoría académica Rechazar tutoría académica, Aceptar tutoría académica, Gestionar solicitudes de tutoría	Inspección	Alto	Aprobado
RF04	Registro de tutoría realizada	El docente deberá registrar la duración, asistencia de los estudiantes y observaciones de cada tutoría realizada.	Normativa, entrevistas	Docente	Registrar detalles de tutoría , Registrar tutoría realizada, Registrar asistencia de estudiante/s	Análisis	Medio	Aprobado
RF05	Confirmación de asistencia del estudiante	El docente deberá registrar qué estudiantes asistieron a cada sesión (individual o grupal).	Entrevista a docentes	Docente	Registrar asistencia de estudiante/s, Registrar tutoría realizada	Análisis	Bajo	Aprobado
RF06	Consultar estado de solicitudes	El estudiante deberá consultar el estado de sus solicitudes: pendiente, aceptada, rechazada, realizada.	Encuesta estudiantil	Estudiante	Consultar estado de tutorías solicitadas, Gestionar solicitudes de tutoría	Inspección	Medio	Aprobado

RF07	Generación de reportes institucionales	La coordinación deberá generar reportes filtrables por docente, asignatura, estudiante y carrera. Los reportes se generarán en formatos estándar (PDF y Excel), sin depender de aplicaciones externas.	Coordinación académica	Coordinación	Ver estadísticas rápidas de solicitudes de tutorías, Seleccionar tipo de reporte, Generar reportes institucionales, Generar reportes de tutorías	Inspección	Medio	Aprobado
RF08	Agrupación de sesiones de tutoría	El docente deberá agrupar solicitudes similares en una única sesión grupal, considerando criterios claros de similitud: misma asignatura, mismo semestre y tema relacionado. El sistema deberá validar que no existan conflictos de horario entre los estudiantes agrupados.	Entrevista a docentes	Docente	Agrupar sesiones de tutoría grupales	Análisis	Bajo	Aprobado
RF09	Selección de modalidad de sesión	El estudiante deberá indicar si prefiere una tutoría presencial o virtual, según la modalidad permitida.	Encuesta estudiantil	Estudiante	Solicitud de tutoría modalidad presencial, Registrar solicitud de tutoría académica, Seleccionar modalidad de tutoría	Inspección	Medio	Aprobado
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. Antes de la asignación, validará la disponibilidad del espacio y, en caso de fallar la integración con el SGA, mostrará un mensaje de error y registrará el intento fallido.	Entrevista a coordinación	Sistema	Registrar espacio físico ocupado	Análisis	Alto	Aprobado
RF11	Consulta del historial de tutorías	El docente y el estudiante deberán visualizar su historial de tutorías realizadas.	Entrevistas, encuestas	Estudiante / Docente	Consultar historial de tutorías , Registrar asistencia de estudiante/s, Registrar tutoría realizada	Análisis	Medio	Aprobado
RF12	Seleccionar tipo de tutoría	El estudiante deberá elegir si desea una tutoría individual o grupal.	Encuesta estudiantil	Estudiante	Registrar solicitud de tutoría académica, Seleccionar tipo de sesión	Inspección	Bajo	Aprobado
RF13	Configurar preferencias de usuario	Docentes y estudiantes deberán configurar sus preferencias de notificación de manera independiente. El sistema permitirá elegir entre correo institucional, WhatsApp o SMS	Análisis funcional	Estudiante / Docente	Configurar preferencias de tutoría, Seleccionar canal de notificaciones, Gestionar preferencias de notificación	Inspección	Bajo	Aprobado

		como canal principal, validando que el canal seleccionado esté disponible.						
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	Gestionar solicitudes de tutoría, Notificar solicitud de tutoría, Configurar canal de notificación	Análisis	Medio	Aprobado
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	Gestionar preferencias de notificación, Configurar frecuencia de recordatorio, Seleccionar 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	Registrar solicitud de tutoría académica	Análisis	Alto	Aprobado
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	Registrar duración estimada de tutoría, Aceptar tutoría académica	Inspección	Medio	Aprobado
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	Seleccionar tipo de espacio físico para tutoría presencial, Aceptar tutoría académica	Inspección	Alto	Aprobado
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	Configurar modalidad de tutoría, Seleccionar modalidad(es) de tutoría (presencial, virtual, mixta)	Inspección	Medio	Aprobado
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	Configurar horarios de disponibilidad	Inspección	Medio	Aprobado

RF21	Rechazo de sesiones	El docente deberá 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	Rechazar tutoría académica, Cambio de estado de la tutoría, Ingresar motivo de rechazo	Inspección	Medio	Aprobado
RF22	Reprogramación de sesiones considerando disponibilidad del estudiante	El sistema deberá permitir la reprogramación de las sesiones, tanto individuales como grupales, asegurando que los horarios propuestos por el docente sean compatibles con la disponibilidad del estudiante, según su horario de clases registrado.	Entrevistas a docentes y coordinación	Docente/Sistema	Asignar nuevo horario, Cambio de estado de la tutoría, Reprogramar tutoría académica, Asignar horario para tutoría grupal	Inspección	Medio	Aprobado
RF23	Generación de reportes para docentes	El docente deberá generar reportes sobre las tutorías realizadas, agrupados por asignatura, grupo de estudiantes y temas. Estos reportes se generarán en formatos estándar (PDF y Excel).	Entrevista a coordinación	Docente	Generar reportes de tutorías, Seleccionar tipo de reporte	Inspección	Bajo	Aprobado
RF24	Exportación de reportes en PDF y Excel	El sistema deberá generar y exportar reportes institucionales en los formatos PDF y Excel para coordinación y docentes, facilitando su análisis, almacenamiento y distribución.	Entrevista a coordinación	Docente / Coordinación	Exportar reporte en formato Excel, Exportar reporte en formato PDF, Exportar reporte generado	Inspección	Bajo	Aprobado
RF25	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	Asignar nuevo horario, Reprogramar tutoría académica, Asignar horario para tutoría grupal	Inspección	Medio	Aprobado
RF26	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	Ver estadísticas rápidas de solicitudes de tutorías	Inspección	Bajo	Aprobado

Tabla 11. Matriz de trazabilidad (requisitos no funcionales)

ID	Nombre del Requisito	Descripción	Fuente	Categoría	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 [27].	Normativa institucional	Rendimiento	Todos los módulos del sistema	Análisis	Alto	Aprobado
RNF02	Auditoría y trazabilidad de acciones	Toda acción relevante deberá quedar registrada (quién, qué, cuándo). Se registrarán acciones críticas como cambios de estado en solicitudes, accesos, reprogramaciones y generación de reportes. Los registros se almacenarán en una base de datos segura y solo serán accesibles por usuarios autorizados de coordinación.	Normativa, entrevistas	Seguridad / Supervisión	Todos los módulos del sistema	Inspección técnica	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	Seguridad	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	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	Estudiante	Solicitud de tutoría modalidad presencial, Seleccionar modalidad de tutoría, Seleccionar tipo de sesión, Registrar solicitud de tutoría académica	Inspección	Alto	Aprobado
RI02	Panel de gestión para docentes	El sistema deberá mostrar al docente un panel donde podrá visualizar todas las solicitudes recibidas, filtrarlas (estado, asignatura, fecha, estudiante, tema, carrera, semestre) y ver detalles completos.	Entrevistas a docentes	Docente	Configurar horarios de disponibilidad, Agrupar solicitudes similares, Configurar modalidad de tutoría, Aceptar tutoría académica, Rechazar tutoría académica, Reprogramar tutoría académica, Cambio de estado de la tutoría,	Inspección	Alto	Aprobado

					Ingresar motivo de rechazo, Asignar nuevo horario			
RI03	Interfaz de detalles de solicitud de tutoría	El sistema deberá mostrar los detalles completos de una solicitud (tema, modalidad, tipo de sesión, estudiante).	Entrevistas a docentes	Docente	Gestionar solicitudes de tutorías, Ingresar motivo de rechazo	Inspección	Alto	Aprobado
RI04	Interfaz de registro de tutoría realizada	El sistema deberá permitir al docente registrar la tutoría realizada (duración, modalidad, observaciones) y la asistencia de los estudiantes.	Entrevistas a docentes	Docente	Registrar tutoría realizada, Registrar detalles de tutoría, Registrar duración estimada de tutoría, Registrar asistencia de estudiante/s	Inspección	Medio	Aprobado
RI05	Interfaz de gestión de horario de disponibilidad del docente	El sistema deberá permitir registrar y modificar la disponibilidad mediante un calendario semanal en formato 24h, validando solapamientos.	Entrevista a docentes	Docente	Configurar horarios de disponibilidad	Inspección	Alto	Aprobado
RI06	Interfaz de reportes y estadísticas para coordinación/docentes	El sistema deberá permitir generar reportes y estadísticas filtrables por carrera, asignatura, docente y estudiante.	Revisión de necesidades	Coordinación	Generar reportes institucionales, Seleccionar tipo de reporte, Exportar reporte generado, Generar reportes de tutorías, Exportar reporte en formato PDF, Exportar reporte en formato Excel	Inspección	Alto	Aprobado
RI07	Interfaz de configuración de preferencias de usuario	El sistema deberá proporcionar una interfaz donde estudiantes y docentes configuren sus preferencias de notificación. El usuario podrá seleccionar entre correo institucional o WhatsApp.	Encuestas, análisis funcional	Estudiante / Docente	Configurar canal de notificación, Configurar modalidad de tutoría, Configurar preferencias de tutoría, Seleccionar frecuencia de recordatorio, Seleccionar canal de notificaciones, Seleccionar modalidad(es) de tutoría (presencial, virtual, mixta), Configurar frecuencia de recordatorio, Gestionar preferencias de notificación	Inspección	Medio	Aprobado
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	Estudiante	Consultar estado de tutorías solicitadas	Inspección	Bajo	Aprobado

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. Si la conexión con el SGA falla, el sistema deberá mostrar un mensaje al usuario, registrar el intento en la bitácora de auditoría y aplicar un protocolo de contingencia.	Entrevista a coordinación, análisis funcional	Sistema / Coordinación	Seleccionar tipo de espacio físico para tutoría presencial, Registrar espacio físico ocupado	Inspección	Alto	Aprobado
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	Estudiante / Docente	Consultar historial de tutorías	Inspección	Medio	Aprobado
RI11	Interfaz de tutoría grupal	El sistema deberá permitir al docente seleccionar múltiples solicitudes de tutoría y agruparlas en una sesión grupal con base en criterios objetivos (asignatura, semestre, tema). La interfaz validará la compatibilidad de horarios antes de confirmar la agrupación y permitirá registrar la duración y detalles de la sesión.	Entrevistas a docentes	Docente	Agrupar solicitudes similares, Asignar horario para tutoría grupal	Inspección	Bajo	Aprobado

Tabla 13. Matriz de trazabilidad (requisitos de proceso)

ID	Nombre del Requisito	Descripción	Fuente	Actor Principal	Caso(s) de Uso Asociado(s)	Método de Verificación	Riesgo	Estado
RP01	Gestión de solicitudes de tutoría	El sistema deberá gestionar todas las solicitudes enviadas por los estudiantes, permitiendo a los docentes aceptar, rechazar o reprogramar. Se notificará al estudiante sobre el estado, solo si la solicitud es válida.	Entrevista a docentes	Docente / Estudiante	Registrar solicitud de tutoría académica, Gestionar solicitudes de tutorías, Notificar solicitud de tutoría, Aceptar tutoría académica, Rechazar tutoría académica, Ingresar motivo de rechazo, Reprogramar tutoría académica, Ingresar motivo de rechazo, Registrar duración estimada de tutoría, Seleccionar tipo de espacio físico para tutoría presencial, Registrar espacio físico ocupado, Seleccionar tipo de sesión	Inspección	Alto	Aprobado
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	Reprogramar tutoría académica, Asignar nuevo horario para sesiones grupales, Asignar nuevo horario, Notificar solicitud de tutoría	Inspección	Alto	Aprobado
RP03	Gestión de sesiones grupales	El sistema deberá permitir al docente agrupar solicitudes similares en sesiones grupales. La agrupación se realizará bajo criterios de asignatura, tema y semestre, y el sistema validará que no existan conflictos de horario antes de confirmar la sesión.	Entrevista a docentes	Docente / Estudiante	Agrupar solicitudes similares, Crear sesión grupal, Asignar horario para tutoría grupal	Inspección	Medio	Aprobado
RP04	Confirmación de tutoría grupal	Una vez creada una tutoría grupal, el sistema notificará a los estudiantes. Cada estudiante confirmará su asistencia mediante un botón de confirmación.	Entrevista a docentes	Estudiante / Docente	Asignar horario para tutoría grupal, Asignar nuevo horario, Notificar solicitud de tutoría	Inspección	Medio	Aprobado
RP05	Registro de tutorías realizadas	El sistema deberá permitir al docente registrar los detalles de una tutoría realizada (duración, modalidad, observaciones,	Entrevista a docentes	Docente	Registrar tutoría realizada, Registrar asistencia de estudiante/s, Registrar detalles de tutoría	Inspección	Alto	Aprobado

		asistencia). El proceso de registro no se completará hasta que todos los campos obligatorios estén llenados.						
RP06	Generación de reportes procesados	El sistema deberá generar reportes detallados y exportables en tabla o gráfico, con filtros por docente, asignatura, carrera y rango de fechas.	Revisión de necesidades	Coordinación / Docente	Generar reportes institucionales, Ver estadísticas rápidas de solicitudes de tutorías, Generar reportes de tutorías, Exportar reporte en formato PDF, Exportar reporte en formato Excel, Exportar reporte generado	Inspección	Medio	Aprobado
RP07	Trazabilidad de acciones	El sistema deberá registrar todas las acciones realizadas en el sistema, como la aceptación, rechazo, reprogramación, y agrupación de tutorías, garantizando la trazabilidad. Este registro debe ser accesible solo a usuarios con los permisos correspondientes, para auditorías y control de acceso.	Análisis funcional	Sistema / Coordinación	Todos los modulos	Inspección	Alto	Aprobado
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	Aceptar tutoría académica, Rechazar tutoría académica, Ingresar motivo de rechazo, Registrar duración estimada de tutoría, Seleccionar tipo de espacio físico para tutoría presencial, Registrar espacio físico ocupado	Inspección	Alto	Aprobado

5.3 Historias de usuario

Con base en las técnicas utilizadas, se definieron las historias de usuario [8], 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 14. 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
Como estudiante , quiero poder registrar una solicitud de tutoría indicando asignatura, tema, modalidad y tipo de sesión, para que el sistema notifique al docente y quede registrada en el historial.	Registro de solicitud de tutoría
Como estudiante/docente , quiero recibir notificaciones automáticas sobre el estado de una solicitud de tutoría (aceptada, rechazada, reprogramada), para mantenerme informado en tiempo real.	Notificación de solicitudes
Como estudiante/docente , quiero configurar mis preferencias de notificación (canal y frecuencia), para recibir avisos según mis necesidades.	Preferencias de notificación
Como docente , quiero poder rechazar o reprogramar una tutoría indicando motivos o nuevas fechas, para gestionar eficientemente mi tiempo y la disponibilidad de los estudiantes.	Rechazo/Reprogramación de tutorías
Como docente , quiero generar reportes de mis tutorías filtrados por asignatura, grupo o fechas, para analizar el seguimiento académico de mis estudiantes.	Generar reportes de tutorías
Como estudiante/docente , quiero consultar el historial de tutorías realizadas, para tener acceso a sesiones pasadas y detalles de cada una.	Historial de tutorías

5.4 Priorización de requisitos funcionales según el modelo de Kano

Con base en las sesiones de validación realizadas con los stakeholders y aplicando el modelo de Kano, los requisitos funcionales fueron clasificados en tres categorías:

Tabla 15. Resultados de la priorización de requisitos funcionales mediante el modelo de Kano

Imprescindibles (Insatisfactorios)	Satisfactorios (Unidimensionales)	Atractivos (Delighters)
RF01 – Registro de solicitud de tutoría	RF22 – Reprogramación considerando disponibilidad del estudiante	RF26 – Visualización de estadísticas rápidas
RF02 – Configurar disponibilidad del docente	RF24 – Exportación de reportes en PDF y Excel	
RF03 – Gestión de solicitudes	RF23 – Generación de reportes para docentes	
RF04 – Registro de tutoría realizada	RF14 – Notificación de solicitudes de tutoría	
RF05 – Confirmación de asistencia del estudiante	RF14 – Notificación de solicitudes de tutoría	
RF06 – Consultar estado de solicitudes		
RF07 – Generación de reportes institucionales		
RF10 – Actualización de uso de espacios físicos al SGA		
RF11 – Consulta del historial de tutorías		
RF12 – Seleccionar tipo de tutoría		
RF16 – Visualización de horarios disponibles del docente		
RF20 – Configurar horario de disponibilidad		
RF21 – Rechazo de sesiones		
RF25 – Asignación de nuevo horario para sesiones grupales		

5.5 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 [34], [35]. A continuación, se presentan los diagramas de casos de uso y clase (a nivel de análisis) preliminares.

5.5.1 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 [36], mientras que Roger y Bruce destacan su valor como base estructurada para recopilar y organizar datos relevantes del dominio [37].

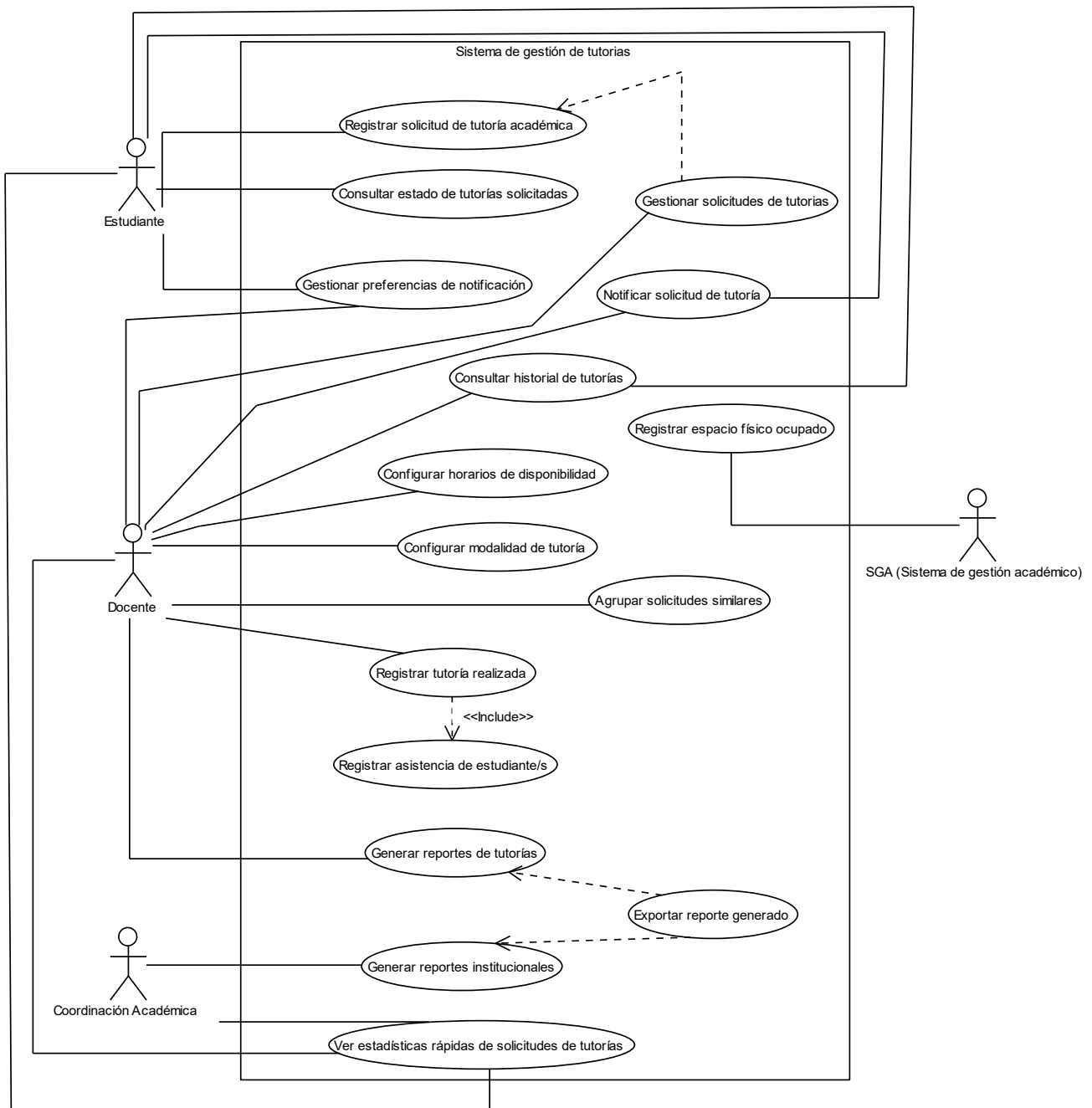


Fig. 2: Diagrama de casos de uso general

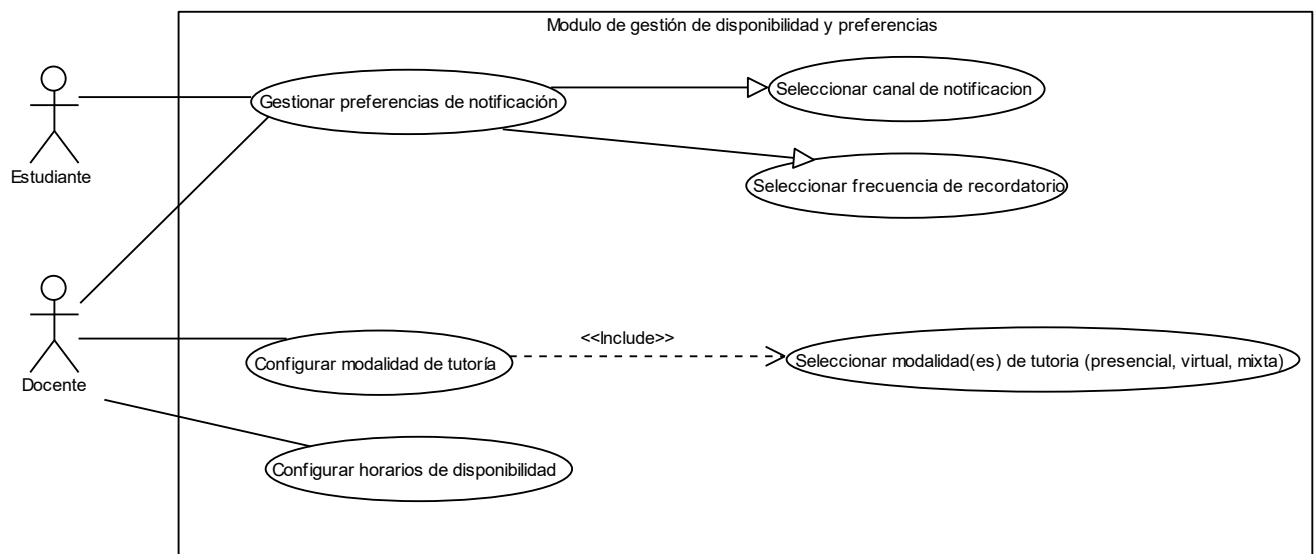


Fig. 3: Diagrama de casos del módulo de gestión de disponibilidad y preferencia

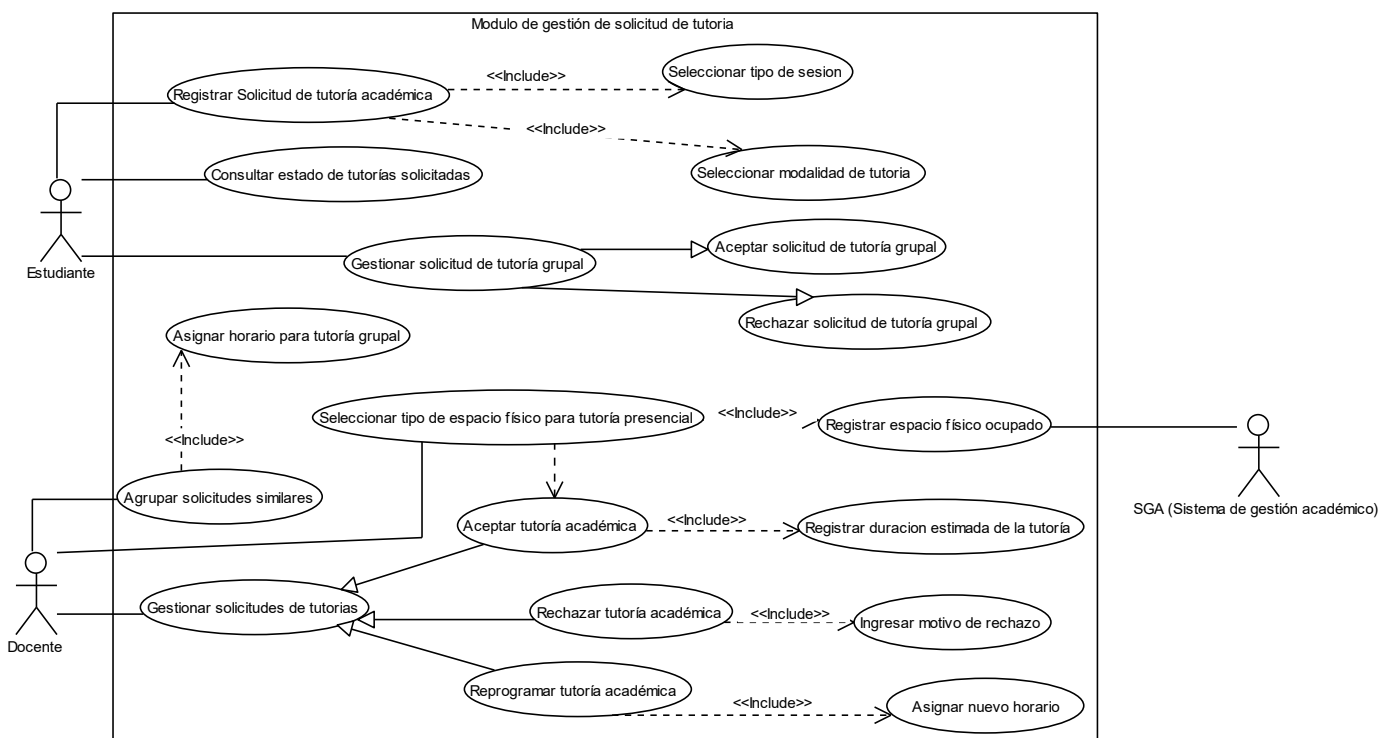


Fig. 4: Diagrama de casos de uso del módulo de gestión de solicitud de tutoría

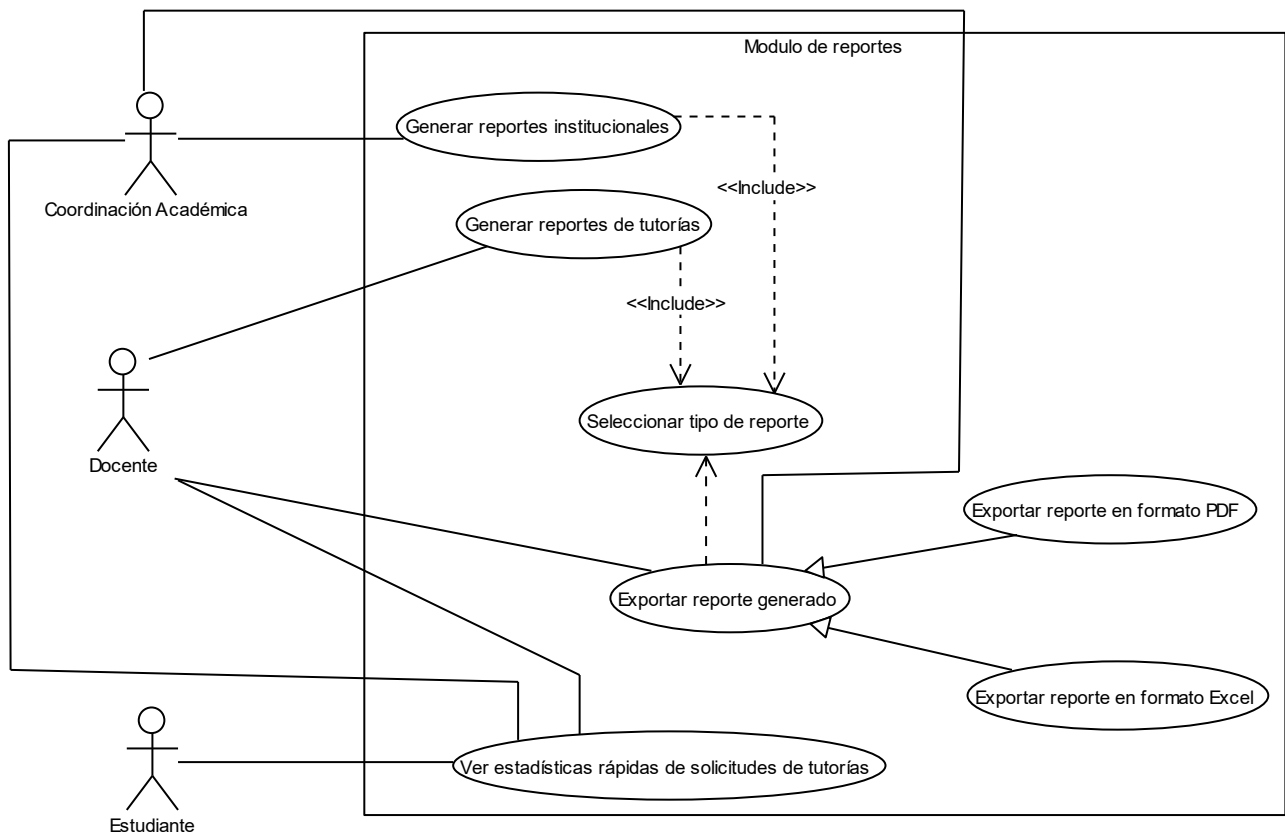


Fig. 5: Diagrama de casos de uso del módulo de reportes

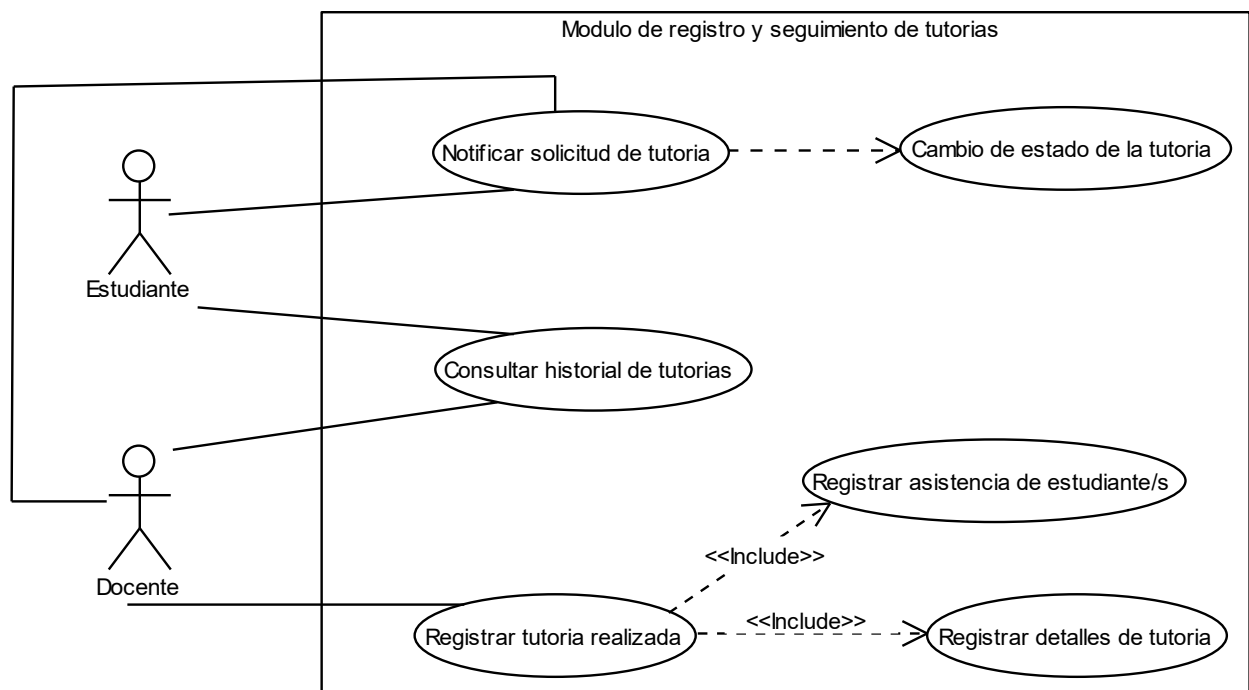


Fig. 6: Diagrama de casos de uso del módulo de registro y seguimiento de tutorías

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.[38], 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 [39] 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

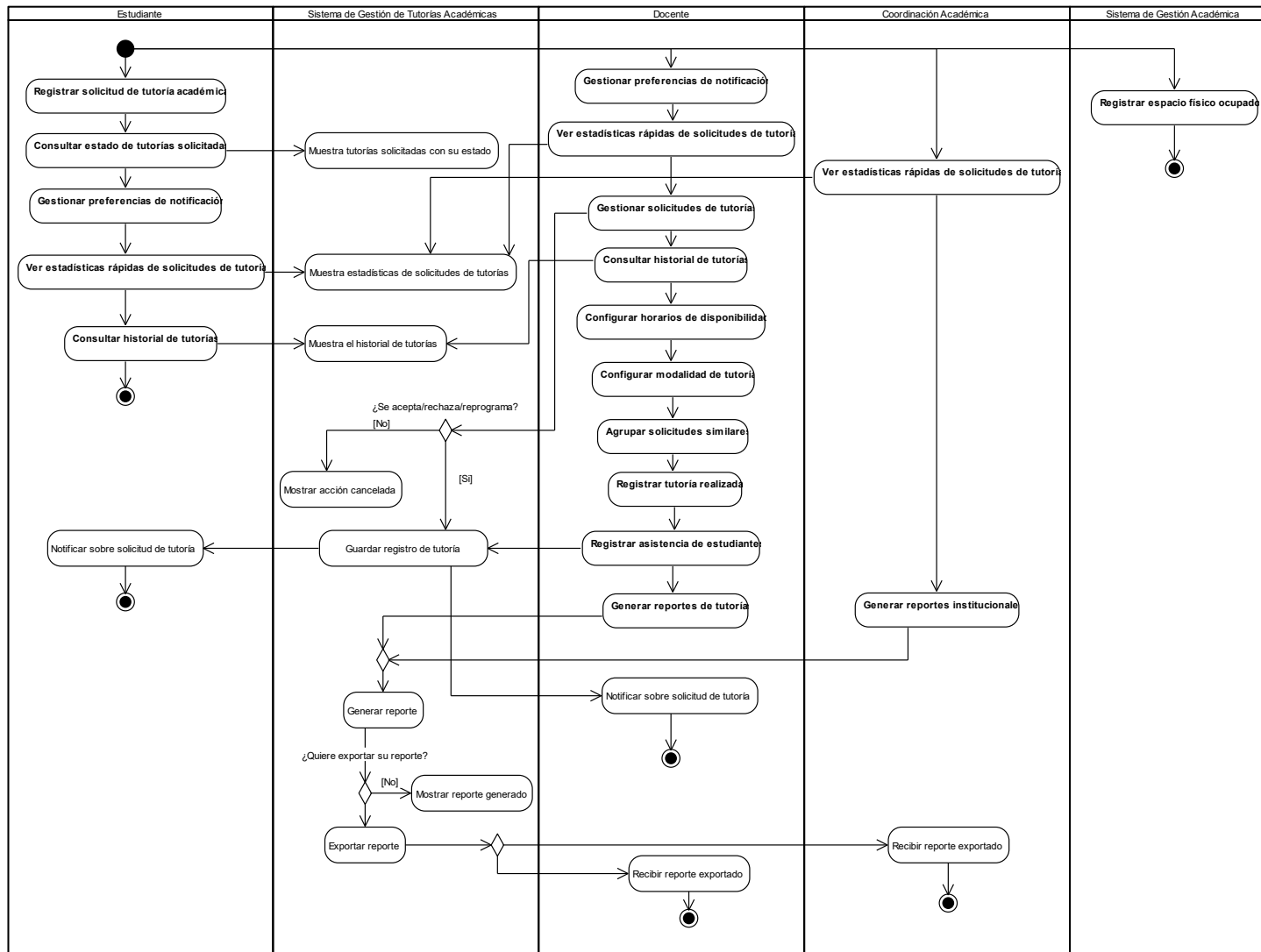


Fig. 8: Diagrama de actividades general

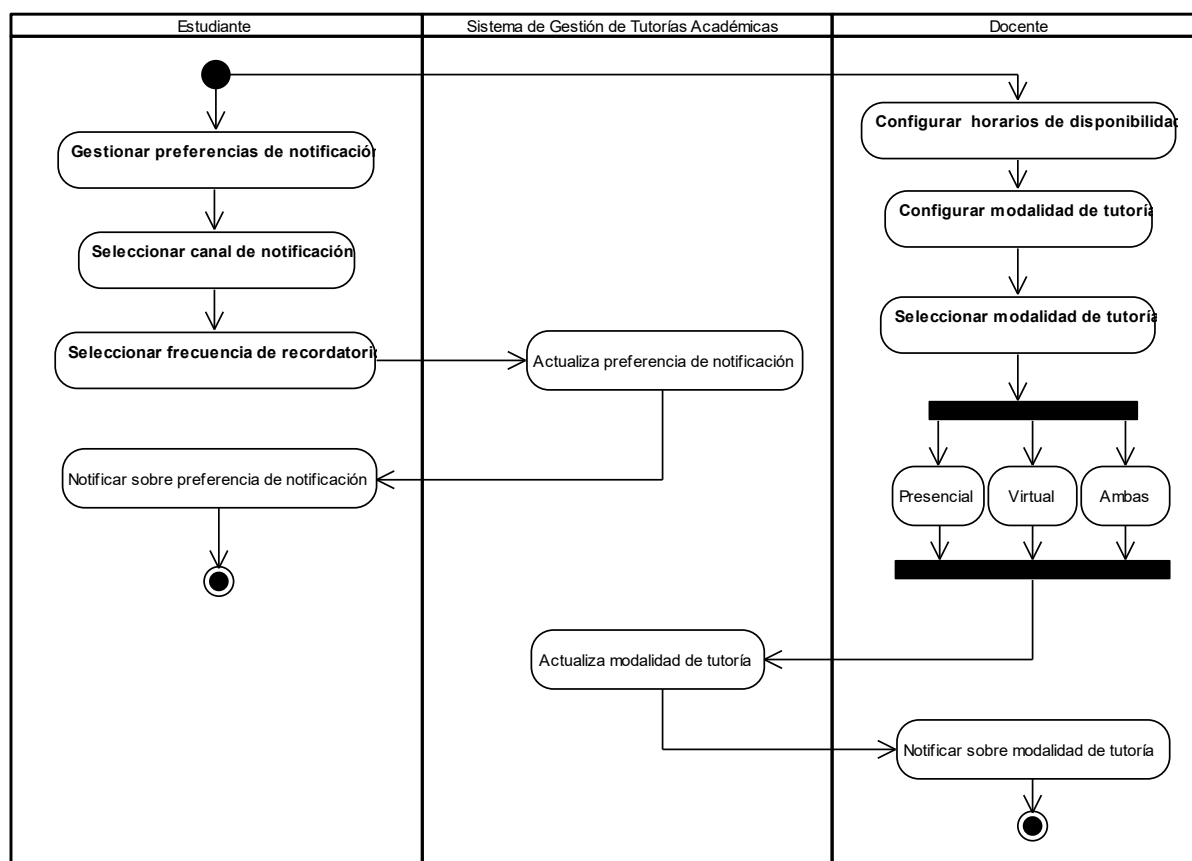


Fig. 9: Diagrama de actividad módulo de gestión de disponibilidad y preferencias

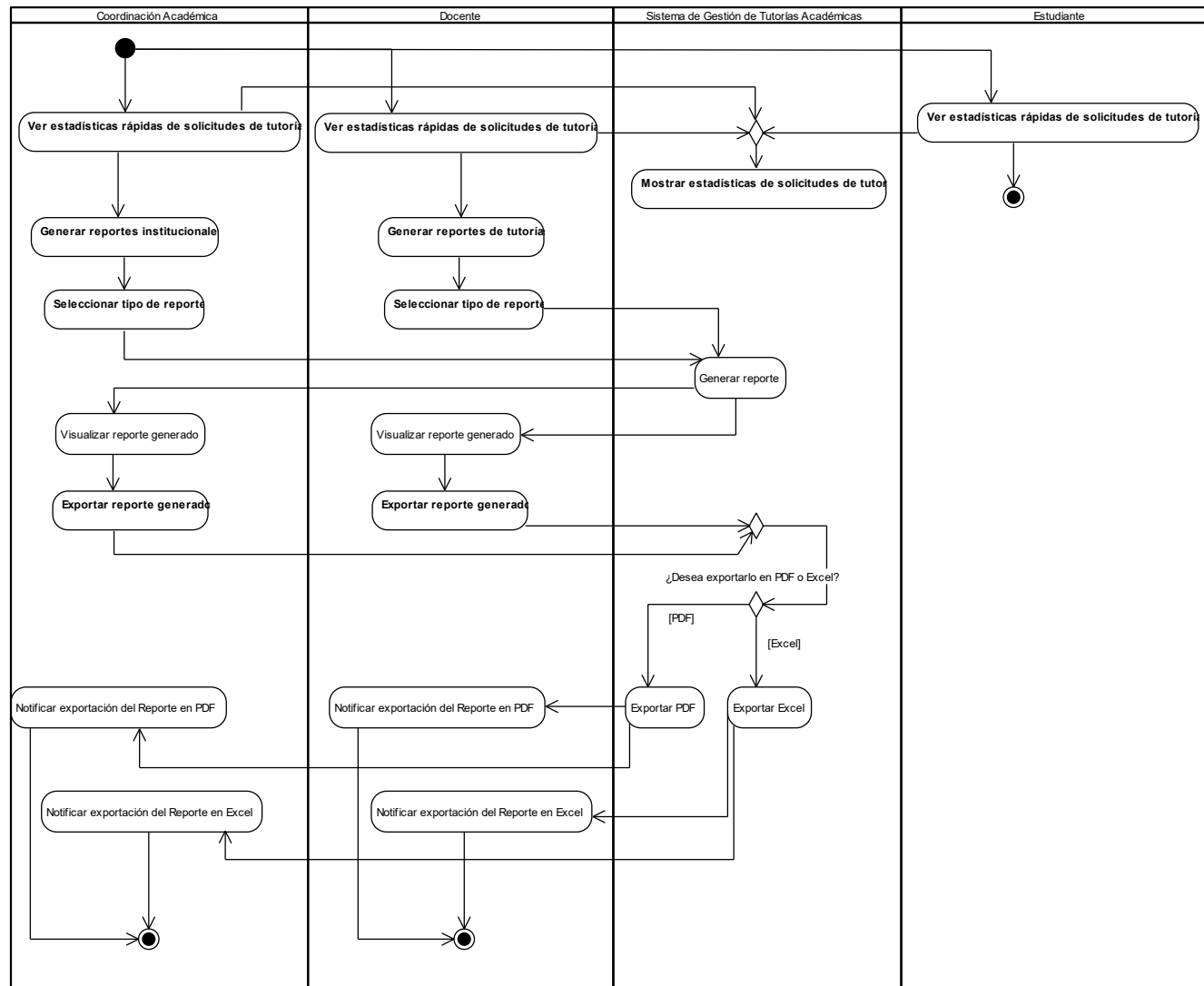


Fig. 10: Diagrama de actividad módulo de reportes e integración institucional

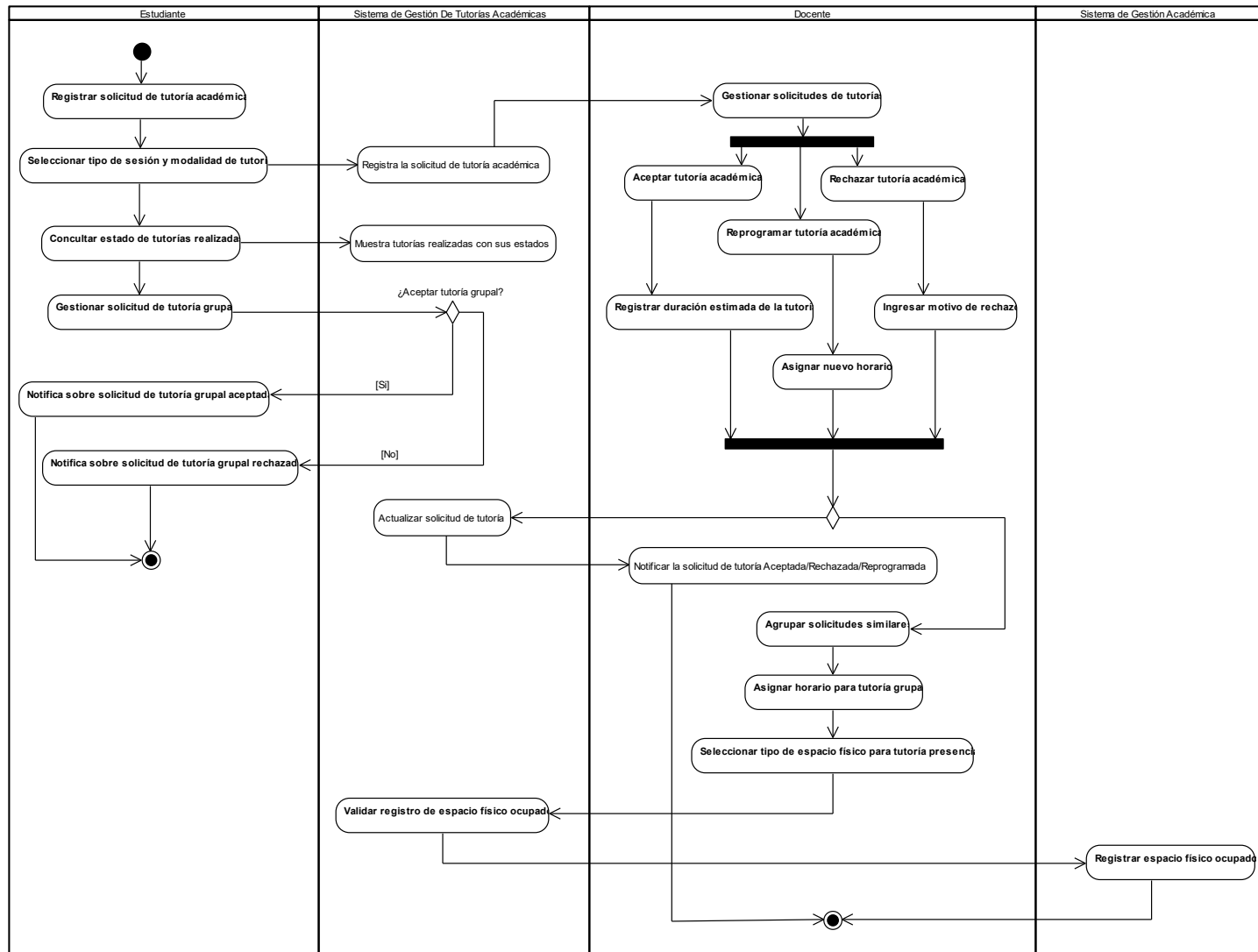


Fig. 11: Diagrama de actividad módulo de gestión de solicitud de tutoría

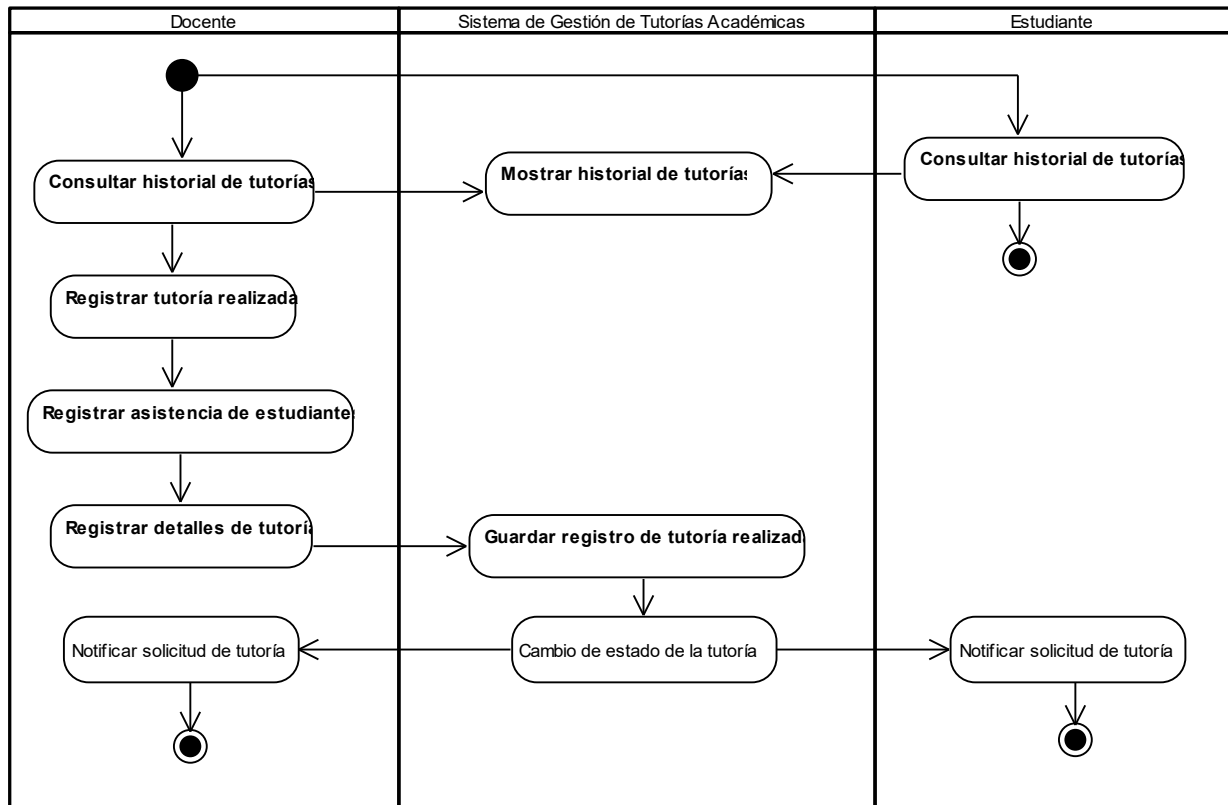


Fig. 12: Diagrama de actividad módulo de registro y seguimiento de tutorías

5.5.4 Diagrama de Componentes

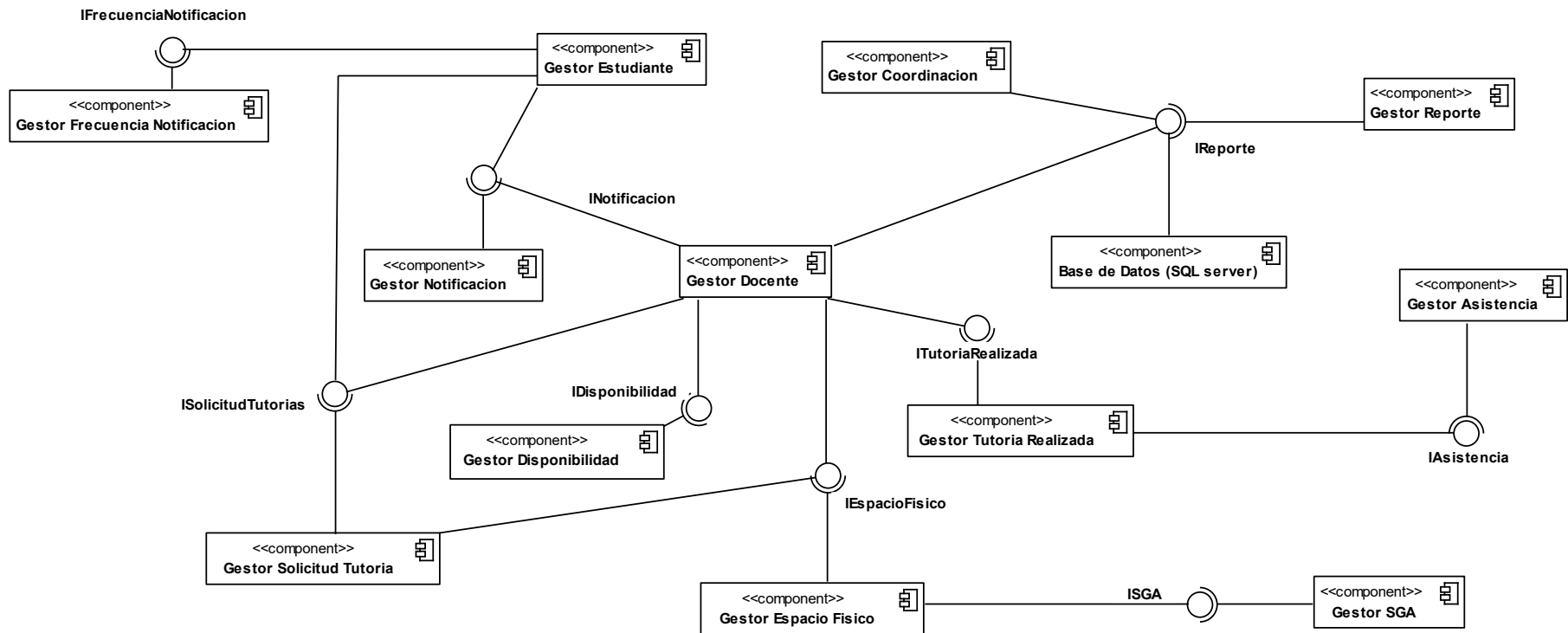


Fig. 12: Diagrama de componentes

5.5.5 Diagrama de Despliegue

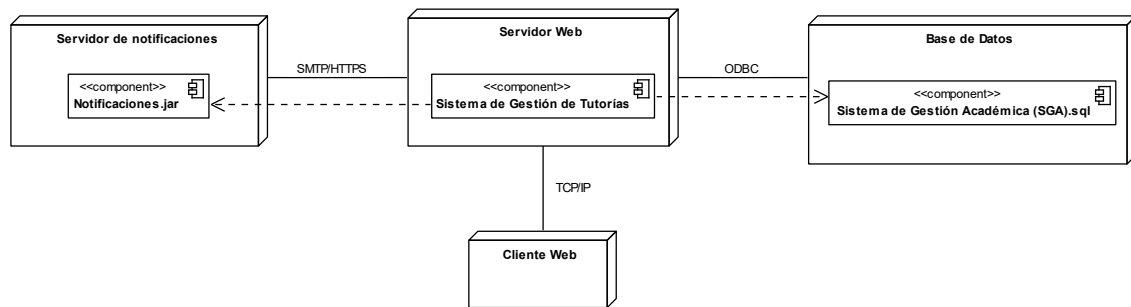


Fig. 13: Diagrama de Despliegue

5.6 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 [40].

5.6.1 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 [41]. 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 [41], [42].

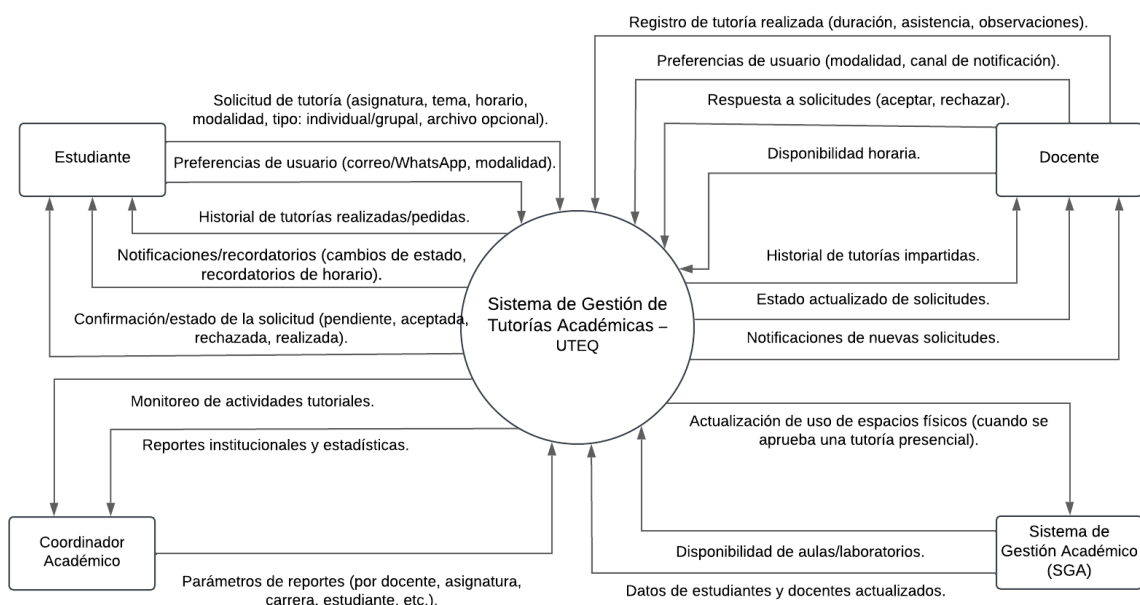


Fig. : Diagrama de contexto

5.6.2 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 [43]. Este diagrama muestra cómo un actor depende de otro para lograr un objetivo, completar una tarea o acceder a un recurso [43], [44]. 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.

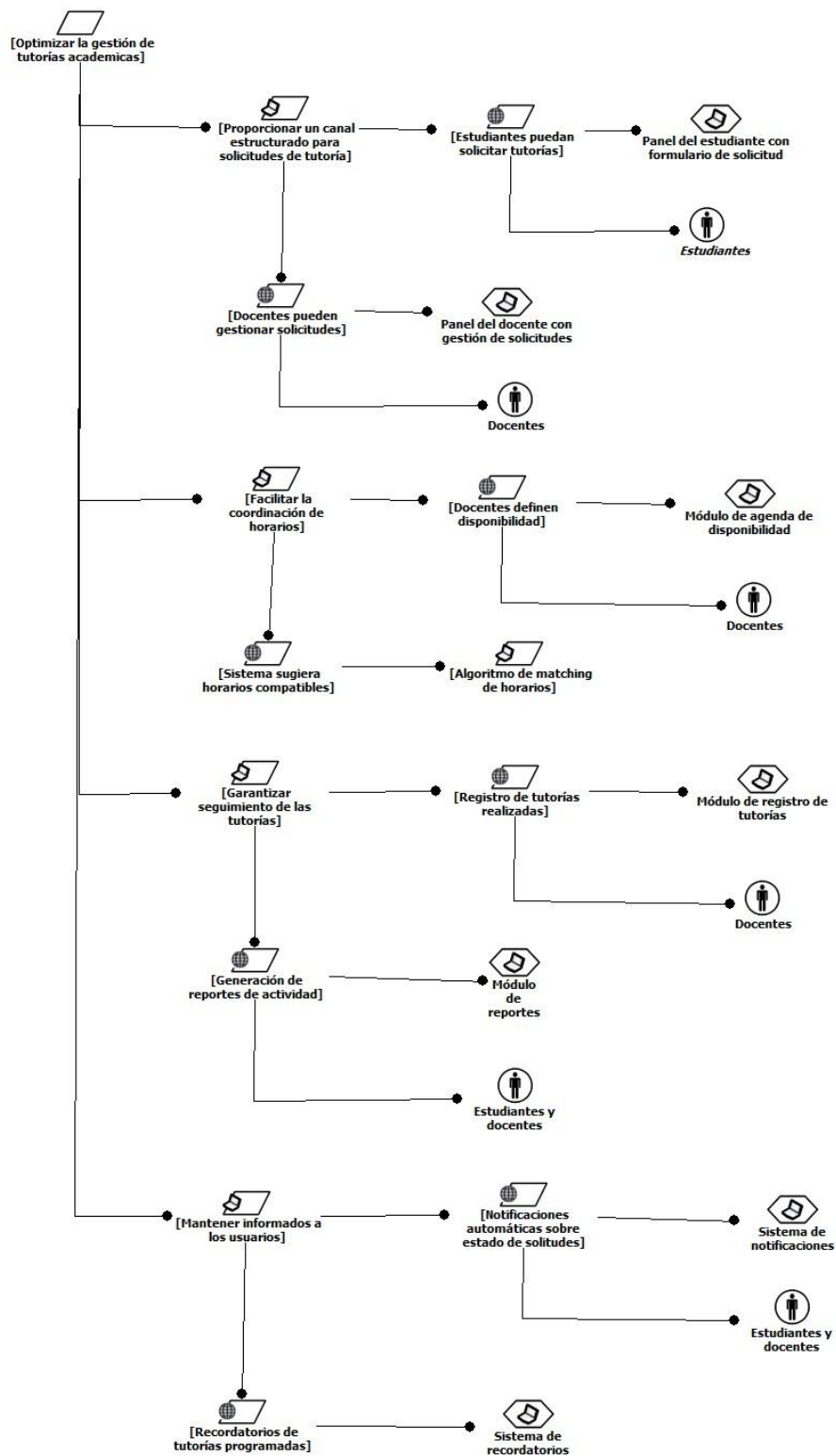


Fig. 8: Diagrama de dependencia estratégica

5.6.3 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 [40], [45].

Nota: Para mejor visualización ingresar al link de drive → Diagrama de requisitos

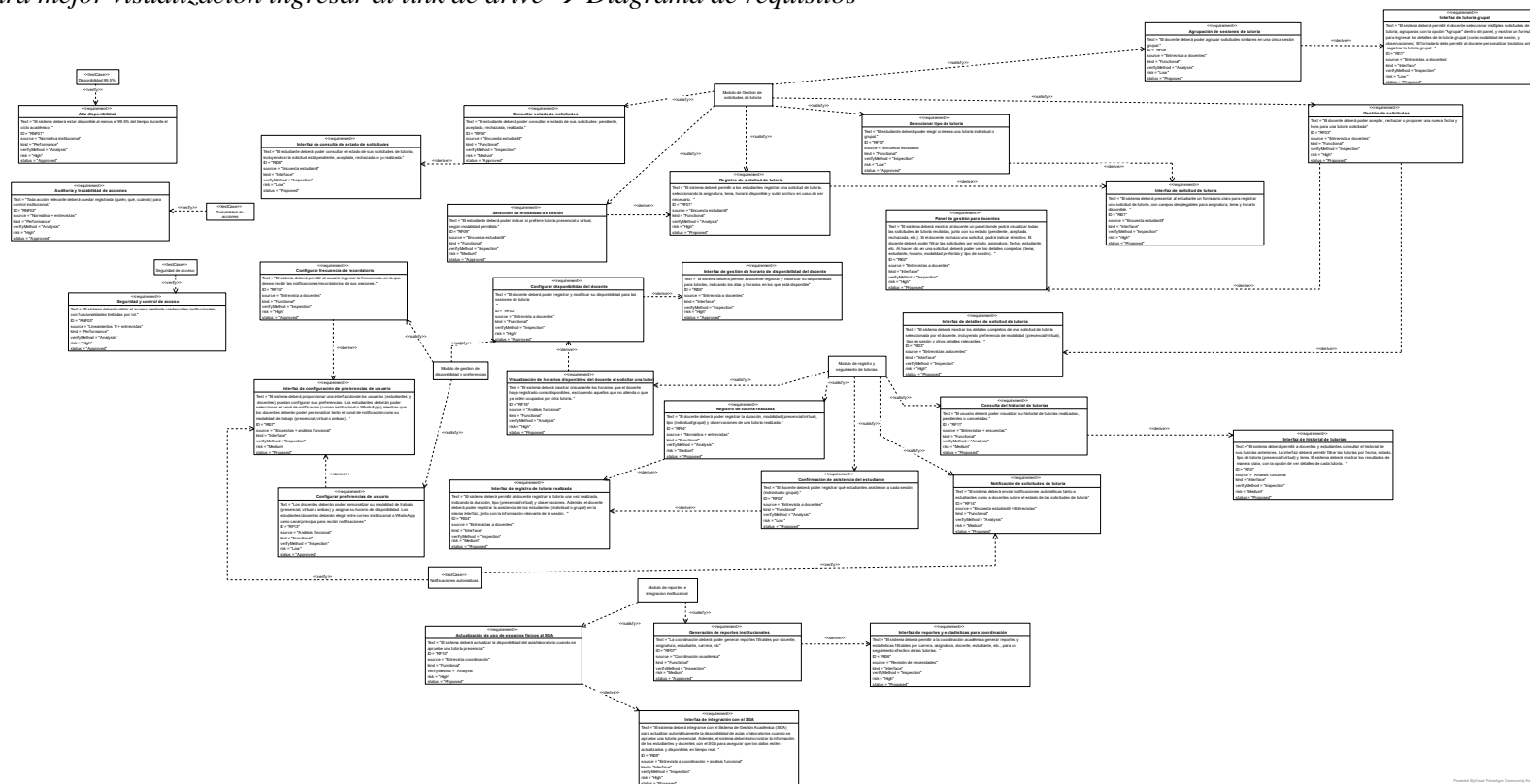


Fig. 9: Diagrama de requisitos

6 Referencias

- [1] 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.
- [2] A. Van Lamsweerde, "Goal-oriented requirements engineering: From system objectives to UML models to precise software specifications," *Proceedings - International Conference on Software Engineering*, pp. 744–745, 2003, doi: 10.1109/ICSE.2003.1201266.
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] K. Schwaber and J. Sutherland, "The Scrum Guide The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game," 2020.
- [6] 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>
- [7] 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.
- [8] "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.
- [9] 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>
- [10] 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.
- [11] 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.
- [12] 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.
- [13] 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.
- [14] 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.
- [15] 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.
- [16] 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.
- [17] 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.

- [18] 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.
- [19] I. Sommerville, *Software Engineering*, 9th Edition. Addison-Wesley, 2010. Accessed: Aug. 29, 2025. [Online]. Available: <http://www.amazon.com/Software-Engineering-9th-Edition-Sommerville/dp/0137035152>
- [20] J. B. Karl E Wiegers, *Software Requirements (Developer Best Practices)*, 3 edition. Microsoft Press, 2013.
- [21] J. Dick, E. Hull, and K. Jackson, "Requirements engineering," *Requir Eng*, pp. 1–240, Aug. 2017, doi: 10.1007/978-3-319-61073-3/COVER.
- [22] Klaus. Pohl, *Requirements engineering : fundamentals, principles, and techniques*. Springer, 2025.
- [23] R. S. . Pressman and B. R. . Maxim, *Software engineering : a practitioner's approach*. McGraw-Hill Education, 2019.
- [24] A. Van Lamsweerde, *From System Goals to UML Models to Software Specifications*. 2009.
- [25] K. C. Tan and X. X. Shen, "Integrating Kano's model in the planning matrix of quality function deployment," *Total Quality Management*, vol. 11, no. 8, pp. 1141–1151, 2000, doi: 10.1080/095441200440395.
- [26] S. N. T. F. T. S. Kano Noriaki, "Attractive Quality and Must-Be Quality," *Journal of The Japanese Society for Quality Control*, vol. 14, no. 2, pp. 147–156, 1984, doi: 10.20684/QUALITY.14.2_147.
- [27] 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.
- [28] 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.
- [29] 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.
- [30] 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).
- [31] John M. Carroll and Mary Beth Rosson, *Computing Handbook*. Chapman and Hall/CRC, 2014. doi: 10.1201/b16768.
- [32] 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.
- [33] A. Cooper, R. Reimann, and D. Cronin, *About Face 3: The Essentials of Interaction Design, Third Edition*, 3rd ed. Canadá: Wiley Publishing, Inc, 2012.
- [34] 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>
- [35] 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.
- [36] 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>
- [37] Roger P. and Bruce M., *Software Engineering A Practitioner 's Approach*, no. January 2020. 2006.
- [38] 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.
- [39] 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.
- [40] Matthew Hause, "The SysML Modelling Language," *Fifth European Systems Engineering Conference*, 2006, Accessed: Aug. 16, 2025. [Online]. Available: www.omg.sysml.org
- [41] 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>

- [42] S. Robertson and J. Robertson, *Mastering the Requirements Process: Getting Requirements Right*, 3er ed. 2012.
- [43] 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.
- [44] 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.
- [45] Tim Weilkiens, *Systems Engineering with SysML/UML: Modeling, Analysis, Design*. Eslsevier. Accessed: Aug. 16, 2025. [Online]. Available: <http://www.omg.org/>.

7 Anexos

Los anexos que se incluyen a continuación reúnen la documentación complementaria generada durante el levantamiento y especificación de requisitos del sistema de gestión de tutorías académicas.

7.1 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 solicitud de tutoría (asignatura, tema, horario, tipo y modalidad)	Funcional	Alta
PB02	Configurar disponibilidad del docente (con validación de solapamientos)	Funcional	Alta
PB03	Gestión de solicitudes (aceptar, rechazar, proponer nueva fecha/hora)	Funcional	Alta
PB04	Generación de reportes institucionales (coordinación, docentes/estudiantes como filtros)	Funcional	Alta
PB05	Notificaciones automáticas y preferencias de canal (correo/WhatsApp)	Funcional	Alta
PB06	Autenticación y control de acceso por rol (credenciales institucionales)	No funcional	Alta
PB07	Registro de tutoría realizada + asistencia (duración, modalidad, observaciones, presentes)	Funcional	Alta
PB08	Consulta del estado de solicitudes por el estudiante (pendiente, aceptada, rechazada, realizada)	Funcional	Media
PB09	Agrupar tutorías similares en sesión grupal (compatibilidad de horarios)	Funcional	Media
PB10	Integración con SGA para validar aulas/espacios y asignaturas activas	Interfaz / Integración	Media
PB11	Exportación de reportes a PDF y Excel	Funcional	Media
PB12	Estadísticas rápidas (tableros/resumen para usuarios)	Funcional	Baja
PB13	Reprogramación considerando disponibilidad del estudiante (según horario de clases)	Funcional	Media
PB14	Asignar nuevo horario para sesiones grupales (aceptación/rechazo por el estudiante)	Funcional	Media
PB15	Auditoría y trazabilidad de acciones (quién/qué/cuándo; cambios de estado, accesos, reprogramaciones, reportes)	No funcional	Alta
PB16	Alta disponibilidad del sistema ($\geq 99.5\%$ en ciclo académico)	No funcional	Alta
PB17	Historial de tutorías para estudiantes y docentes (filtros por fecha, estado, tipo, tema)	Interfaz	Media
PB18	Aceptación de solicitud presencial con asignación de aula y actualización en tiempo real	Funcional	Alta
PB19	Panel de gestión para docentes con filtros (estado, asignatura, fecha, estudiante, tema, carrera, semestre)	Interfaz	Alta
PB20	Vista de detalle de solicitud (tema, modalidad, tipo de sesión, estudiante)	Interfaz	Media

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

Nº	Elemento	Descripción
1	Tareas	Realizar entrevistas a docentes y coordinadores. Aplicar encuestas a estudiantes. Revisar normativa y documentos institucionales.
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 depuración de información

Nº	Elemento	Descripción
1	Tareas	Procesar resultados de encuestas. Sistematizar entrevistas. Identificar vacíos, dependencias y patrones.
2	Objetivos	Convertir hallazgos en requisitos iniciales claros y estructurados.
3	Entregables	Listado preliminar de requisitos con sus fuentes y actores asociados.

Tabla A.4 Sprint 3 – Documentación estructurada de requisitos

Nº	Elemento	Descripción
1	Tareas	Redactar requisitos en formato Volere. Clasificarlos en RF, RNF, RI, UR y RP.
2	Objetivos	Organizar los requisitos de forma estandarizada, clara y verificable.
3	Entregables	Tablas de requisitos documentadas en el estándar Volere.

Tabla A.5 Sprint 4 – Matriz de trazabilidad y priorización

Nº	Elemento	Descripción
1	Tareas	Relacionar requisitos con casos de uso, actores y fuentes. Aplicar el modelo Kano para priorización.
2	Objetivos	Asegurar trazabilidad y establecer prioridades basadas en la percepción de usuarios.
3	Entregables	Matrices de trazabilidad completadas y tabla de priorización.

Tabla A.6 Sprint 5 – Modelado funcional (UML)

Nº	Elemento	Descripción
1	Tareas	Elaborar diagramas de casos de uso, secuencia, actividad y clases.
2	Objetivos	Representar gráficamente las interacciones, flujos y comportamientos del sistema.
3	Entregables	Conjunto de diagramas UML alineados a los requisitos.

Tabla A.7 Sprint 6 – Diagramas de análisis de requisitos

Nº	Elemento	Descripción
1	Tareas	Construir diagramas de contexto, de dependencia estratégica y de requisitos.
2	Objetivos	Mostrar relaciones entre actores, metas estratégicas y requerimientos.
3	Entregables	Diagramas de análisis de requisitos documentados y validados.

Tabla A.8 Sprint 7 – Validación y retroalimentación con stakeholders

Nº	Elemento	Descripción
1	Tareas	Presentar requisitos y diagramas a los stakeholders. Recoger observaciones y realizar ajustes.
2	Objetivos	Confirmar pertinencia, claridad y completitud del análisis de requisitos.
3	Entregables	Versión final validada de requisitos, matrices y diagramas.

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 [7].

Tabla A.9 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

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

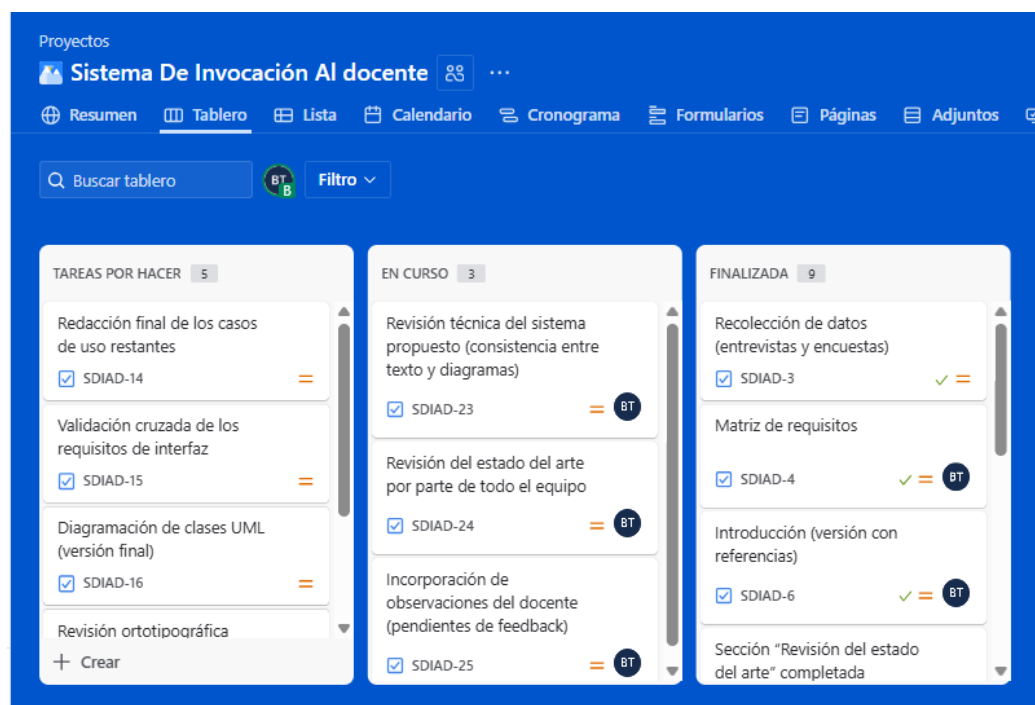


Fig.10: Tablero de actividades de Kanban

7.2 Anexo B. Instrumentos de levantamiento de información

7.2.1 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?

7.2.2 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?

7.2.3 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

7.3 Anexo C. Registro y organización de datos relevantes

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

7.3.1 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

7.3.2 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).

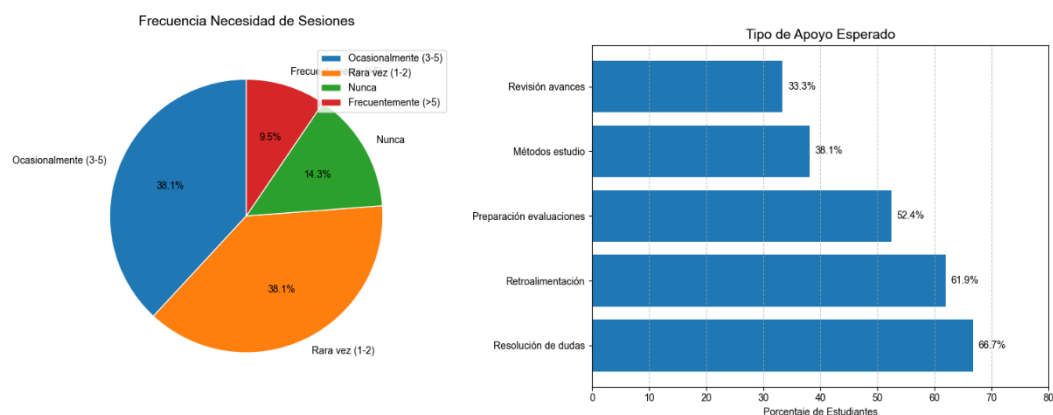


Fig 11. Gráficos de torta y barra sobre la frecuencia en la necesidad de sesiones y tipo de apoyo esperado

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).

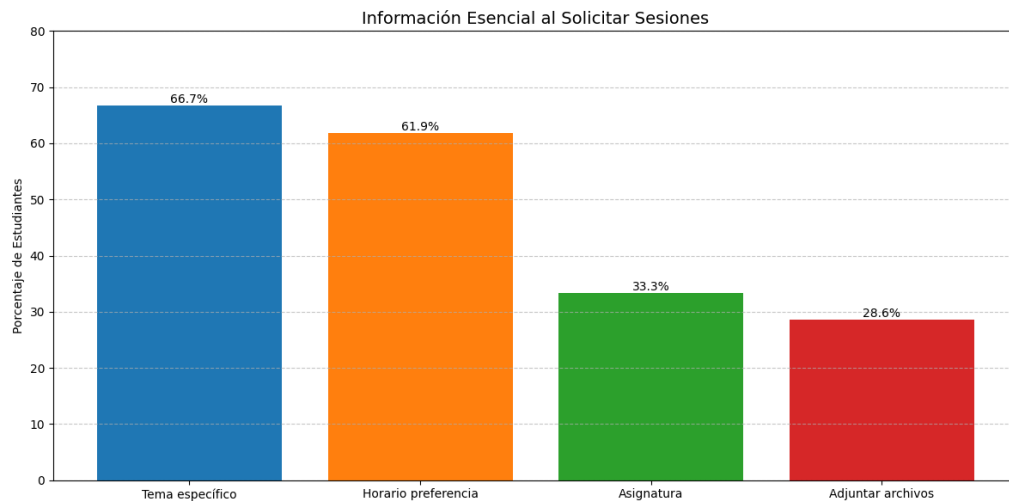


Fig 12. Gráfico de barra sobre la información esencial al solicitar sesiones

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).

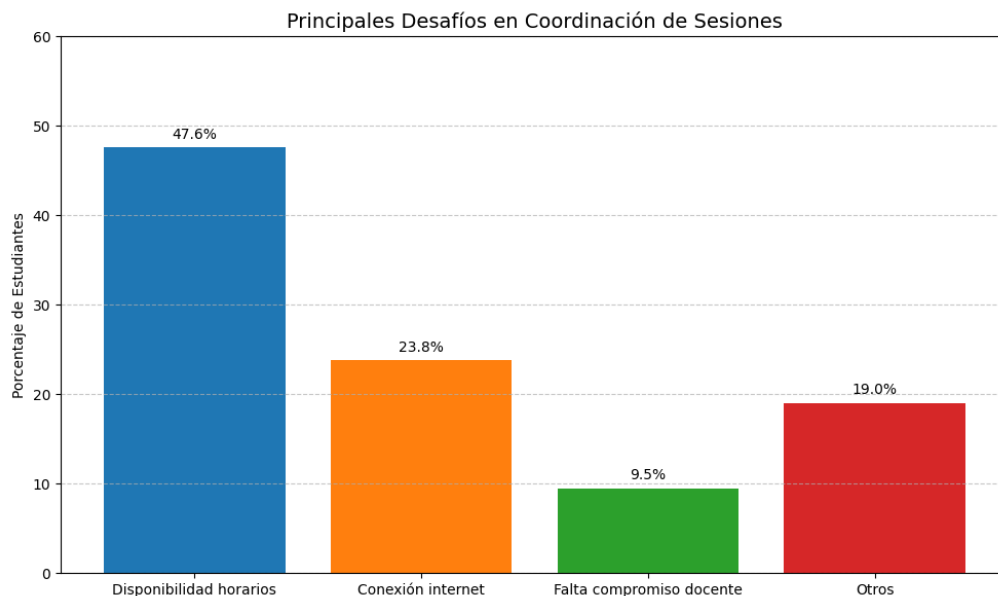


Fig 13. Gráfico de barra sobre los principales desafíos en coordinación de sesiones

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).

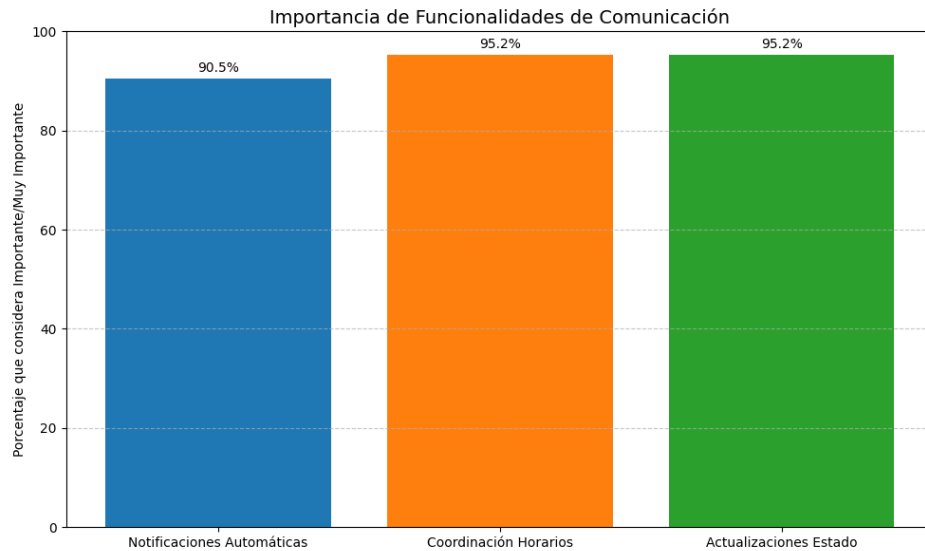


Fig 14. Gráfico de barraras sobre la importancia de las funcionalidades de comunicación

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).

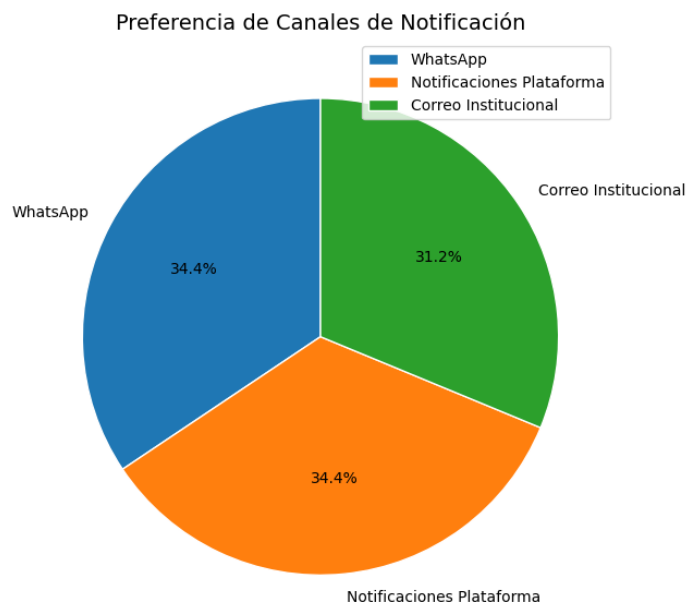


Fig 15. Gráfico de torta sobre la preferencia para los canales de notificación

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).

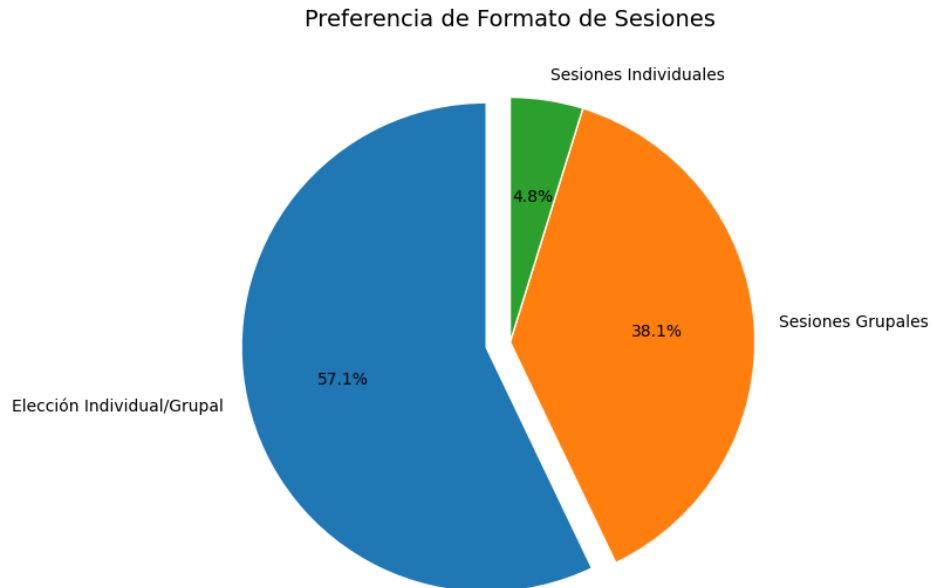


Fig 16. Gráfico de torta sobre las preferencias de formato en sesiones

7. Importancia de Sesiones Presenciales

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

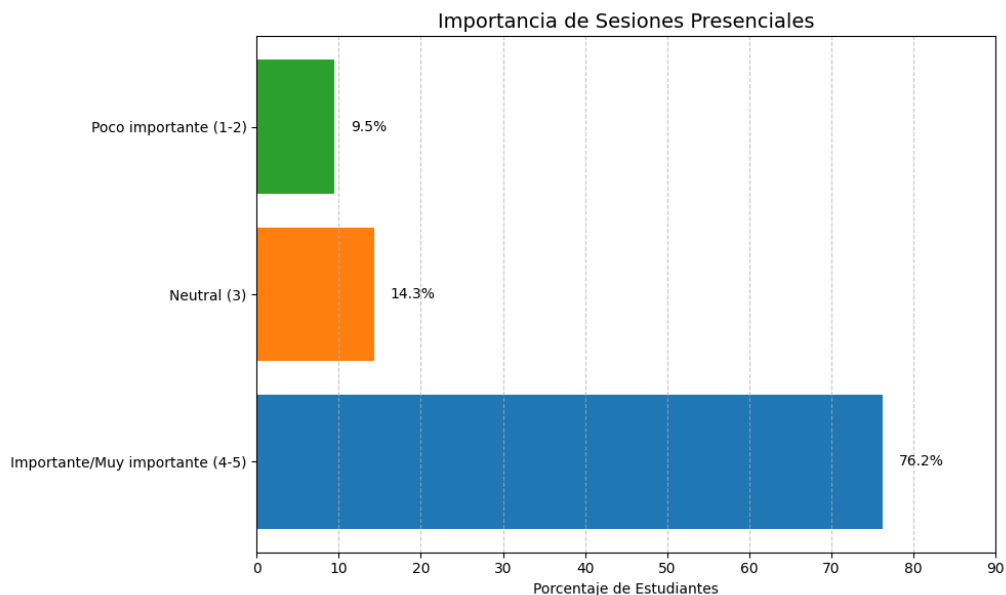


Fig 17. Gráfico de barra sobre la importancia de las sesiones presenciales

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

7.4 Anexo D. Requisitos funcionales, no funcionales, interfaz, usabilidad y proceso

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.

7.4.1 Requisitos funcionales

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

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF-01
Nombre	Registro de solicitud de tutoría
Tipo	Funcional
Descripción	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.
Rationale (Justificación)	Es la funcionalidad central para formalizar las solicitudes de tutoría y garantizar trazabilidad.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none">- El formulario valida campos obligatorios.- La solicitud queda registrada en la base de datos.- Se genera notificación al docente correspondiente.
Prioridad	Alta
Fuente	Encuesta estudiantil
Restricciones	Solo se pueden solicitar tutorías de asignaturas activas en el ciclo académico vigente.
Responsable / Actor principal	Estudiante
Interesados secundarios	Docente, Coordinación académica

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

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF-02
Nombre	Configurar disponibilidad del docente
Tipo	Funcional
Descripción	El docente deberá registrar y modificar su disponibilidad para las sesiones de tutoría en un formato estándar (dd/mm/aaaa – hh:mm). El sistema deberá validar automáticamente que no existan solapamientos con otros horarios registrados.
Rationale (Justificación)	Permite a los docentes gestionar sus franjas de atención y evita conflictos de agenda.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none">- El sistema impide solapamientos al guardar franjas.- Los horarios visibles para estudiantes muestran únicamente disponibilidad real.
Prioridad	Alta
Fuente	Entrevista a docentes
Restricciones	Horarios deben ajustarse al calendario académico institucional.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación académica

Tabla D1.3 – Requisito RF03: Gestión de solicitudes

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF-03
Nombre	Gestión de solicitudes
Tipo	Funcional
Descripción	El docente deberá aceptar, rechazar o proponer una nueva fecha y hora para una tutoría solicitada.

Rationale (Justificación)	Permite al docente decidir y negociar la atención con el estudiante, gestionando el estado de la solicitud.
Criterios de aceptación	- Al aceptar/rechazar se notifica al estudiante. - Si se propone nueva fecha/hora, el sistema valida compatibilidad de horarios.
Prioridad	Alta
Fuente	Entrevista a docentes
Restricciones	Debe haber solicitudes vigentes.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación académica

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

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF-04
Nombre	Registro de tutoría realizada
Tipo	Funcional
Descripción	El docente deberá registrar la duración, asistencia de los estudiantes y observaciones de cada tutoría realizada.
Rationale (Justificación)	Genera historial trazable de atenciones para control académico y reportes.
Criterios de aceptación	- Se deben completar duración, asistencia y observaciones (campos obligatorios). - El registro queda disponible para consultas posteriores.
Prioridad	Media
Fuente	Normativa, entrevistas
Restricciones	El docente debe tener sesiones aceptadas.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación académica

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

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF-05
Nombre	Confirmación de asistencia del estudiante
Tipo	Funcional
Descripción	El docente deberá registrar qué estudiantes asistieron a cada sesión (individual o grupal).
Rationale (Justificación)	Control de asistencia para seguimiento y transparencia en la ejecución de tutorías.
Criterios de aceptación	- La asistencia marcada por el docente queda asociada a la sesión registrada. - Los reportes de asistencia están disponibles para coordinación.
Prioridad	Baja
Fuente	Entrevista a docentes
Restricciones	Solo se puede confirmar asistencia en sesiones previamente registradas como aceptadas y no haber pasado la hora de la sesión.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación académica

Tabla D1.6 – Requisito RF06: Consultar estado de solicitudes

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF-06
Nombre	Consultar estado de solicitudes
Tipo	Funcional
Descripción	El estudiante deberá consultar el estado de sus solicitudes: pendiente, aceptada, rechazada, realizada.
Rationale (Justificación)	Brinda al estudiante transparencia y control sobre sus solicitudes en tiempo real.
Criterios de aceptación	- El sistema muestra el estado actualizado en la interfaz del estudiante. - La información se actualiza automáticamente cuando el docente o el sistema cambian el estado.
Prioridad	Media
Fuente	Encuesta estudiantil

Restricciones	El sistema solo permitirá visualizar el estado de solicitudes registradas asociadas al estudiante autenticado.
Responsable / Actor principal	Estudiante
Interesados secundarios	Docente, Coordinación académica

Tabla D1.7 – Requisito RF07: Notificación de solicitudes de tutoría

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF-07
Nombre	Generación de reportes institucionales
Tipo	Funcional
Descripción	Coordinación deberá generar reportes filtrables por docente, asignatura, estudiante y carrera. Los reportes se generarán en formatos estándar (PDF y Excel), sin depender de aplicaciones externas.
Rationale (Justificación)	Permite a la coordinación académica obtener información consolidada para toma de decisiones y cumplimiento de normativas.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema genera reportes completos y filtrables. - Los reportes pueden exportarse en PDF y Excel. - Se valida que los datos estén actualizados en la base de datos.
Prioridad	Media
Fuente	Coordinación académica
Restricciones	La generación de reportes está restringida a usuarios con rol de coordinación y docentes autenticados según permisos.
Responsable / Actor principal	Coordinación académica
Interesados secundarios	Docente, Estudiante

Tabla D1.8 – Requisito RF08: Agrupación de sesiones de tutoría

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF-08
Nombre	Agrupación de sesiones de tutoría
Tipo	Funcional
Descripción	El docente deberá agrupar solicitudes similares (misma inquietud, semestre, tipo de sesión y modalidad) en una única sesión grupal.
Rationale (Justificación)	Optimiza la atención docente y permite atender a varios estudiantes con necesidades comunes.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema valida que las solicitudes pertenezcan a la misma asignatura/tema. - El sistema impide la agrupación si hay conflictos de horarios. - Se notifica automáticamente a los estudiantes afectados.
Prioridad	Baja
Fuente	Entrevista a docentes
Restricciones	El sistema solo permitirá la agrupación si las solicitudes cumplen con los criterios de similitud definidos.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación académica

Tabla D1.9 – Requisito RF09: Selección de modalidad de sesión

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF-09
Nombre	Selección de modalidad de sesión
Tipo	Funcional
Descripción	El estudiante deberá indicar si prefiere una tutoría presencial o virtual, según la modalidad permitida.
Rationale (Justificación)	Garantiza flexibilidad en la atención tutorial y responde a la disponibilidad tecnológica e institucional.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema permite elegir modalidad al registrar la solicitud. - El sistema valida que la modalidad esté habilitada por el docente.
Prioridad	Media
Fuente	Encuesta estudiantil

Restricciones	El sistema solo permitirá seleccionar modalidades habilitadas previamente por el docente en su configuración.
Responsable / Actor principal	Estudiante
Interesados secundarios	Docente, Coordinación académica

Tabla D1.10 – Requisito RF10: Actualización de uso de espacios físicos al SGA

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF-10
Nombre	Actualización de uso de espacios físicos al SGA
Tipo	Funcional
Descripción	El sistema deberá actualizar la disponibilidad del aula o laboratorio cuando se apruebe una tutoría presencial. Antes de la asignación, validará la disponibilidad del espacio y, en caso de fallar la integración con el SGA, mostrará un mensaje de error y registrará el intento fallido.
Rationale (Justificación)	Evita conflictos en el uso de espacios institucionales y asegura la integración con el sistema académico.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema valida disponibilidad antes de asignar espacio. - Si hay error en la integración, se registra el evento y se notifica al usuario. - El estado del aula/laboratorio se actualiza correctamente en el SGA.
Prioridad	Alta
Fuente	Entrevista a coordinación
Restricciones	La asignación de espacios solo será posible si la integración con el SGA confirma disponibilidad. En caso contrario, el sistema bloqueará la operación.
Responsable / Actor principal	Sistema
Interesados secundarios	Docente, Estudiante, Coordinación académica

Tabla D1.11 – Requisito RF11: Consulta del historial de tutorías

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF-11
Nombre	Consulta del historial de tutorías
Tipo	Funcional
Descripción	El docente y el estudiante deberán visualizar su historial de tutorías realizadas.
Rationale (Justificación)	Permite dar seguimiento académico a las tutorías y verificar la participación en procesos anteriores.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema muestra el historial filtrado por fecha, asignatura o estado. - El historial está vinculado al usuario autenticado (docente/estudiante).
Prioridad	Media
Fuente	Entrevistas, encuestas a estudiantes
Restricciones	El sistema solo permitirá consultar tutorías registradas y finalizadas.
Responsable / Actor principal	Estudiante / Docente
Interesados secundarios	Coordinación académica

Tabla D1.12 – Requisito RF12: Seleccionar tipo de tutoría

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF-12
Nombre	Seleccionar tipo de tutoría
Tipo	Funcional
Descripción	El estudiante deberá elegir si desea una tutoría individual o grupal.
Rationale (Justificación)	Asegura que el sistema gestione la sesión de acuerdo con la preferencia de atención del estudiante.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema permite seleccionar tipo de tutoría en el formulario de solicitud. - El sistema valida disponibilidad de la modalidad solicitada.
Prioridad	Baja
Fuente	Encuesta estudiantil
Restricciones	El sistema restringirá la selección a las modalidades habilitadas por el docente y el sistema.

Responsable / Actor principal	Estudiante
Interesados secundarios	Docente, Coordinación académica

Tabla D1.13 – Requisito RF13: Configurar preferencias de usuario

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF-13
Nombre	Configurar preferencias de usuario
Tipo	Funcional
Descripción	Docentes y estudiantes deberán configurar sus preferencias de notificación de manera independiente. El sistema permitirá elegir entre correo institucional o WhatsApp como canal principal, validando que el canal seleccionado esté disponible.
Rationale (Justificación)	Personaliza la comunicación y garantiza que las notificaciones lleguen de forma efectiva.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema valida la disponibilidad del canal de notificación seleccionado. - El usuario puede modificar sus preferencias en cualquier momento. - Los cambios se guardan automáticamente en el perfil del usuario.
Prioridad	Baja
Fuente	Análisis funcional
Restricciones	El sistema solo permitirá seleccionar canales habilitados y previamente configurados en la plataforma.
Responsable / Actor principal	Estudiante / Docente
Interesados secundarios	Coordinación académica

Tabla D1.14 – Requisito RF14: Notificación de solicitudes de tutoría

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF-14
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.
Rationale (Justificación)	Mantiene a los actores informados y mejora la coordinación y puntualidad en las sesiones.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - Se envía notificación automática en cada cambio de estado (pendiente, aceptada, rechazada, reprogramada). - La notificación se entrega en el canal configurado por el usuario.
Prioridad	Media
Fuente	Encuesta estudiantil, entrevistas
Restricciones	El sistema solo enviará notificaciones a usuarios autenticados y con un canal de notificación configurado.
Responsable / Actor principal	Estudiante / Docente
Interesados secundarios	Coordinación académica

Tabla D1.15 – Requisito RF15: Configurar frecuencia de recordatorio

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF-15
Nombre	Configurar frecuencia de recordatorio
Tipo	Funcional
Descripción	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.
Rationale (Justificación)	Aumenta la participación y reduce el ausentismo en las tutorías mediante recordatorios personalizados.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario puede elegir la frecuencia de recordatorio. - El sistema envía notificaciones según la configuración guardada. - Los cambios de frecuencia se aplican de inmediato.
Prioridad	Baja
Fuente	Entrevista a docentes

Restricciones	El sistema limitará la configuración a las opciones predefinidas en la plataforma y no aceptará valores personalizados externos.
Responsable / Actor principal	Estudiante / Docente
Interesados secundarios	Coordinación académica

Tabla D1.16 – Requisito RF16: Visualización de horarios disponibles del docente

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF-16
Nombre	Visualización de horarios disponibles del docente
Tipo	Funcional
Descripción	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.
Rationale (Justificación)	Facilita al estudiante seleccionar un horario real, evitando conflictos y solicitudes inválidas.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema filtra automáticamente horarios no disponibles. - El estudiante solo visualiza horarios registrados y libres. - Los cambios de disponibilidad se reflejan en tiempo real.
Prioridad	Alta
Fuente	Análisis funcional
Restricciones	El sistema solo mostrará horarios previamente configurados por el docente.
Responsable / Actor principal	Sistema
Interesados secundarios	Estudiante, Docente

Tabla D1.17 – Requisito RF17: Registrar duración de la tutoría

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF-17
Nombre	Registrar duración de la tutoría
Tipo	Funcional
Descripción	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.
Rationale (Justificación)	Ayuda a planificar de forma adecuada la agenda del docente y evita superposiciones con otras actividades.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema obliga a ingresar la duración al aceptar una tutoría. - Los tiempos registrados se usan para calcular la disponibilidad posterior. - El sistema alerta si la duración provoca conflictos con otras tutorías.
Prioridad	Media
Fuente	Entrevista a docentes
Restricciones	El sistema solo permitirá guardar la aceptación de la tutoría si se ingresa una duración válida en minutos.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación académica

Tabla D1.18 – Requisito RF18: Selección de tipo de espacio físico para tutoría presencial

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF-18
Nombre	Selección de tipo de espacio físico para tutoría presencial
Tipo	Funcional
Descripción	El sistema deberá permitir al docente seleccionar el tipo de espacio físico necesario al aceptar una tutoría presencial.
Rationale (Justificación)	Asegura que el espacio asignado sea adecuado para el tipo de sesión y evita conflictos de infraestructura.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema muestra opciones de espacios disponibles (aula, laboratorio, etc.).- El docente selecciona un espacio al confirmar la tutoría presencial.- El sistema actualiza la disponibilidad en la base de datos.
Prioridad	Alta
Fuente	Entrevista a coordinación

Restricciones	El sistema solo permitirá seleccionar espacios disponibles y validados por la integración con el SGA.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación académica

Tabla D1.19 – Requisito RF19: Configurar modalidad de trabajo

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF-19
Nombre	Configurar modalidad de trabajo
Tipo	Funcional
Descripción	El docente deberá personalizar su modalidad de trabajo, eligiendo entre presencial, virtual o ambas, según sus preferencias.
Rationale (Justificación)	Permite al docente establecer la forma en que atenderá tutorías, garantizando flexibilidad.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema permite elegir modalidad única o mixta. - La configuración queda registrada en el perfil del docente. - El sistema muestra solo modalidades habilitadas a los estudiantes.
Prioridad	Media
Fuente	Entrevista a docentes
Restricciones	El sistema restringirá las solicitudes de estudiantes a las modalidades habilitadas previamente por el docente.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación académica

Tabla D1.20 – Requisito RF20: Configurar horario de disponibilidad

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF-20
Nombre	Configurar horario de disponibilidad
Tipo	Funcional
Descripción	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.
Rationale (Justificación)	Permite a los estudiantes identificar los espacios disponibles en la agenda docente y evita solicitudes fuera del horario establecido.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema permite registrar, modificar y eliminar franjas horarias. - Los estudiantes visualizan únicamente las franjas habilitadas. - El sistema valida que no existan solapamientos.
Prioridad	Media
Fuente	Entrevista a docentes
Restricciones	El sistema solo permitirá configurar horarios que no se solapen entre ellos.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación académica

Tabla D1.21 – Requisito RF21: Rechazo de sesiones

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF-21
Nombre	Rechazo de sesiones
Tipo	Funcional
Descripción	El docente deberá rechazar una sesión de tutoría solo si la solicitud ha sido previamente aceptada, y debido a un imprevisto no puede cumplir con la sesión.
Rationale (Justificación)	Permite mantener actualizado el estado de la sesión y notificar al estudiante en caso de cancelación inesperada.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema permite rechazar solo sesiones previamente aceptadas. - El sistema notifica al estudiante de forma inmediata. - El sistema registra la causa del rechazo.
Prioridad	Media
Fuente	Entrevista a coordinación
Restricciones	El sistema restringirá la opción de “rechazar” únicamente a sesiones con estado aceptada.

Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación académica

Tabla D1.22 – Requisito RF22: Reprogramación de sesiones considerando la disponibilidad del estudiante

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF-22
Nombre	Reprogramación de sesiones considerando la disponibilidad del estudiante
Tipo	Funcional
Descripción	El sistema deberá permitir la reprogramación de las sesiones, tanto individuales como grupales, asegurando que los horarios propuestos por el docente sean compatibles con la disponibilidad del estudiante, según su horario de clases registrado.
Rationale (Justificación)	Asegura que la reprogramación se realice de manera coherente con el calendario del estudiante y evita conflictos académicos.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema valida automáticamente la compatibilidad entre la propuesta del docente y el horario del estudiante. - Se notifica a todos los involucrados sobre la reprogramación. - El estudiante confirma o rechaza el nuevo horario.
Prioridad	Alta
Fuente	Entrevistas a docentes y coordinación
Restricciones	El sistema bloqueará la reprogramación si el horario propuesto coincide con clases registradas del estudiante.
Responsable / Actor principal	Docente / Sistema
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación académica

Tabla D1.23 – Requisito RF23: Generación de reportes para docentes

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF-23
Nombre	Generación de reportes para docentes
Tipo	Funcional
Descripción	El docente deberá generar reportes sobre las tutorías realizadas, agrupados por asignatura, grupo de estudiantes y temas. Estos reportes se generarán en formatos estándar (PDF y Excel).
Rationale (Justificación)	Facilita a los docentes evaluar la gestión de sus tutorías y contar con información organizada para informes académicos.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema genera reportes agrupados correctamente por criterios seleccionados. - Los reportes se exportan en PDF y Excel. - Los datos coinciden con los registros en la base de datos.
Prioridad	Media
Fuente	Entrevista a coordinación
Restricciones	El sistema solo permitirá generar reportes a usuarios con rol docente autenticado.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Coordinación académica

Tabla D1.24 – Requisito RF24: Exportación de reportes en formatos PDF y Excel

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF-24
Nombre	Exportación de reportes en formatos PDF y Excel
Tipo	Funcional
Descripción	El sistema deberá generar y exportar reportes institucionales en los formatos PDF y Excel para coordinación y docentes, facilitando su análisis, almacenamiento y distribución.
Rationale (Justificación)	Permite estandarizar la información y garantizar su portabilidad en medios digitales.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema exporta reportes en los formatos PDF y Excel sin pérdida de datos. - El archivo exportado conserva estructura y contenido. - Se valida la correcta descarga.
Prioridad	Alta

Fuente	Entrevista a coordinación
Restricciones	El sistema solo permitirá exportar reportes generados dentro de la plataforma; no se aceptarán cargas externas.
Responsable / Actor principal	Docente / Coordinación académica
Interesados secundarios	Estudiante, Dirección académica

Tabla D1.25 – Requisito RF25: Asignación de nuevo horario para sesiones grupales

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF-25
Nombre	Asignación de nuevo horario para sesiones grupales
Tipo	Funcional
Descripción	El docente deberá asignar un nuevo horario para las sesiones grupales. Los estudiantes podrán aceptar o rechazar el nuevo horario según su disponibilidad.
Rationale (Justificación)	Garantiza flexibilidad en la programación de sesiones colectivas, considerando la participación de los estudiantes.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema permite al docente proponer nuevo horario. - Los estudiantes reciben notificación inmediata y responden (aceptar/rechazar). - El sistema registra la decisión de cada estudiante.
Prioridad	Media
Fuente	Entrevista a coordinación
Restricciones	El sistema validará que el nuevo horario no se cruce con el calendario académico de los estudiantes.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación académica

Tabla D1.26 – Requisito RF26: Visualización de estadísticas rápidas

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF-26
Nombre	Visualización de estadísticas rápidas
Tipo	Funcional
Descripción	El sistema deberá proporcionar a los usuarios (docentes, estudiantes y coordinación) estadísticas rápidas sobre el estado de las solicitudes de tutoría.
Rationale (Justificación)	Mejora la toma de decisiones al ofrecer información resumida de manera inmediata.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema muestra estadísticas resumidas en tiempo real. - Los indicadores incluyen número de solicitudes, aceptadas, rechazadas y pendientes. - La información se actualiza automáticamente desde la base de datos.
Prioridad	Media
Fuente	Entrevista a coordinación
Restricciones	El sistema solo mostrará estadísticas a usuarios autenticados y limitará el nivel de detalle según el rol.
Responsable / Actor principal	Sistema
Interesados secundarios	Docente, Estudiante, Coordinación académica

7.4.2 Requisitos no funcionales

Tabla D2.1 – Requisito RNF01: Alta disponibilidad

Campo	Contenido
ID del Requisito	RNF-01
Nombre	Alta disponibilidad
Tipo	No Funcional
Descripción	El sistema deberá estar disponible al menos el 99.5% del tiempo durante el ciclo académico [27].
Rationale (Justificación)	Garantiza la continuidad del servicio y evita interrupciones que afecten la gestión de tutorías.

Criterios de aceptación	- El sistema cumple con el SLA definido ($\geq 99.5\%$ de disponibilidad).- Se registran y reportan los tiempos de inactividad.- El tiempo fuera de servicio no supera el límite permitido por ciclo académico.
Prioridad	Alta
Fuente	Normativa institucional
Restricciones	El sistema deberá contar con mecanismos de monitoreo y redundancia en servidores para cumplir con la disponibilidad requerida.
Responsable / Actor principal	Sistema
Interesados secundarios	Estudiantes, Docentes, Coordinación académica
Categoría	Rendimiento

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

Campo	Contenido
ID del Requisito	RNF-02
Nombre	Auditoría y trazabilidad de acciones
Tipo	No Funcional
Descripción	Toda acción relevante deberá quedar registrada (quién, qué, cuándo). Se registrarán acciones críticas como cambios de estado en solicitudes, accesos, reprogramaciones y generación de reportes. Los registros se almacenarán en una base de datos segura y solo serán accesibles por usuarios autorizados de coordinación.
Rationale (Justificación)	Permite garantizar transparencia, control y trazabilidad en el uso del sistema, reforzando la seguridad institucional.
Criterios de aceptación	- Cada acción crítica queda registrada con usuario, acción y fecha/hora. - Los registros se almacenan en una base de datos segura. - Solo coordinación puede acceder a los registros mediante permisos.
Prioridad	Alta
Fuente	Normativa, entrevistas
Restricciones	El sistema bloqueará el acceso a los registros de auditoría a usuarios que no pertenezcan a coordinación académica.
Responsable / Actor principal	Sistema
Interesados secundarios	Coordinación académica, Dirección institucional
Categoría	Seguridad / Supervisión

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

Campo	Contenido
ID del Requisito	RNF-03
Nombre	Seguridad y control de acceso
Tipo	No Funcional
Descripción	El sistema deberá validar el acceso mediante credenciales institucionales, con funcionalidades limitadas por rol.
Rationale (Justificación)	Protege la información sensible y garantiza que cada usuario acceda únicamente a las funciones correspondientes a su rol.
Criterios de aceptación	- El acceso requiere credenciales institucionales válidas. - Los permisos se limitan según el rol (docente, estudiante, coordinación). - Los intentos de acceso fallidos quedan registrados en la auditoría.
Prioridad	Alta
Fuente	Lineamientos TI, entrevistas
Restricciones	El sistema denegará accesos no autenticados o sin permisos válidos, registrando los intentos fallidos en la base de auditoría.
Responsable / Actor principal	Sistema
Interesados secundarios	Estudiantes, Docentes, Coordinación académica
Categoría	Seguridad

7.4.3 Requisitos de interfaz

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

Campo	Contenido
ID del Requisito	RI-01
Nombre	Interfaz de solicitud de tutoría
Tipo	Interfaz
Descripción	El sistema deberá presentar al estudiante un formulario claro para registrar una solicitud de tutoría, con campos desplegables para asignatura, tema y horario disponible.
Rationale (Justificación)	Permite a los estudiantes registrar solicitudes de forma guiada, reduciendo errores y facilitando la trazabilidad.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El formulario incluye campos desplegables de asignatura, tema y horario. - Los campos obligatorios deben validarse antes de guardar. - El diseño es intuitivo y accesible.
Prioridad	Alta
Fuente	Encuesta estudiantil
Restricciones	El sistema no permitirá enviar la solicitud si los campos obligatorios no están completos o si la asignatura no pertenece al ciclo académico vigente.
Responsable / Actor principal	Estudiante
Interesados secundarios	Docente, Coordinación académica
Tipo de interfaz	Usuario / Estudiante

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

Campo	Contenido
ID del Requisito	RI-02
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, 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).
Rationale (Justificación)	Centraliza la gestión docente de tutorías y facilita el acceso rápido a la información.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El panel muestra todas las solicitudes en lista con opción de filtros. - Al seleccionar una solicitud se visualizan los detalles completos. - En caso de rechazo, el sistema obliga a indicar motivo.
Prioridad	Alta
Fuente	Entrevistas a docentes
Restricciones	El sistema mostrará solo solicitudes asociadas al docente autenticado.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación académica
Tipo de interfaz	Usuario / Docente

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

Campo	Contenido
ID del Requisito	RI-03
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.
Rationale (Justificación)	Asegura que el docente tenga toda la información necesaria antes de aceptar, rechazar o reprogramar una solicitud.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - La interfaz despliega información completa de la solicitud seleccionada. - Incluye modalidad, tipo de sesión y datos del estudiante. - Debe estar disponible desde el panel principal del docente.
Prioridad	Media
Fuente	Entrevistas a docentes

Restricciones	El sistema mostrará únicamente los detalles de solicitudes válidas y registradas en la base de datos.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación académica
Tipo de interfaz	Usuario / Docente

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

Campo	Contenido
ID del Requisito	RI-04
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.
Rationale (Justificación)	Permite dejar constancia de la ejecución de la tutoría y facilita el control académico.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - La interfaz incluye campos de duración, tipo, observaciones y asistencia. - El registro queda almacenado en la base de datos. - El sistema valida campos obligatorios antes de guardar.
Prioridad	Alta
Fuente	Entrevistas a docentes
Restricciones	El sistema solo permitirá registrar tutorías en estado “realizada” y asociadas al docente autenticado.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación académica
Tipo de interfaz	Usuario / Docente

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

Campo	Contenido
ID del Requisito	RI-05
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 mediante un calendario semanal en formato de 24 horas (hh:mm). La interfaz permitirá añadir, modificar o eliminar franjas horarias, validando que no existan solapamientos.
Rationale (Justificación)	Facilita la gestión de disponibilidad del docente y evita conflictos de agenda.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - La interfaz muestra un calendario semanal editable. - El sistema valida que no haya solapamientos al guardar. - Los cambios se reflejan automáticamente en la disponibilidad mostrada a estudiantes.
Prioridad	Alta
Fuente	Entrevista a docentes
Restricciones	El sistema solo permitirá registrar horarios dentro del calendario académico vigente.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación académica
Tipo de interfaz	Usuario / Docente

Tabla D3.6 – Requisito RI06: Interfaz de reportes y estadísticas para coordinación/docentes

Campo	Contenido
ID del Requisito	RI-06
Nombre	Interfaz de reportes y estadísticas para coordinación/docentes
Tipo	Interfaz

Descripción	El sistema deberá permitir a la coordinación académica/docentes generar reportes y estadísticas filtrables por carrera, asignatura, docente, estudiante, etc., para un seguimiento efectivo de las tutorías.
Rationale (Justificación)	Facilita la toma de decisiones y el control académico mediante datos objetivos.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - La interfaz ofrece filtros múltiples. - Genera reportes claros y exportables. - Presenta estadísticas visuales básicas (tablas, gráficos).
Prioridad	Alta
Fuente	Revisión de necesidades
Restricciones	El sistema solo mostrará datos a usuarios con rol de coordinación o docente autenticado.
Responsable / Actor principal	Coordinación, Docente
Interesados secundarios	Estudiantes, Autoridades académicas
Tipo de interfaz	Usuario / Coordinación

Tabla D3.7 – Requisito RI07: Interfaz de configuración de preferencias de usuario

Campo	Contenido
ID del Requisito	RI-07
Nombre	Interfaz de configuración de preferencias de usuario
Tipo	Interfaz
Descripción	El sistema deberá proporcionar una interfaz donde estudiantes y docentes configuren sus preferencias de notificación. El usuario podrá seleccionar entre correo institucional o WhatsApp.
Rationale (Justificación)	Permite adaptar las notificaciones a los canales preferidos por los usuarios, aumentando la efectividad de la comunicación.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - La interfaz permite elegir canal de notificación. - El sistema guarda y aplica la preferencia. - Las opciones disponibles son: correo institucional y WhatsApp.
Prioridad	Media
Fuente	Encuestas, análisis funcional
Restricciones	El sistema no permitirá dejar el campo vacío; al menos un canal debe estar configurado.
Responsable / Actor principal	Estudiante, Docente
Interesados secundarios	Coordinación
Tipo de interfaz	Usuario

Tabla D3.8 – Requisito RI08: Interfaz de consulta de estado de solicitudes

Campo	Contenido
ID del Requisito	RI-08
Nombre	Interfaz de consulta de estado de solicitudes
Tipo	Interfaz
Descripción	El estudiante deberá poder consultar el estado de sus solicitudes de tutoría, incluyendo si la solicitud está pendiente, aceptada, rechazada o ya realizada.
Rationale (Justificación)	Aumenta la transparencia del proceso y reduce la incertidumbre de los estudiantes.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - La interfaz muestra claramente el estado de cada solicitud. - Los estados posibles son: pendiente, aceptada, rechazada, realizada. - El sistema actualiza el estado en tiempo real.
Prioridad	Alta
Fuente	Encuesta estudiantil
Restricciones	El sistema solo permitirá consultar solicitudes del estudiante autenticado.
Responsable / Actor principal	Estudiante
Interesados secundarios	Docente, Coordinación
Tipo de interfaz	Usuario / Estudiante

Tabla D3.9 – Requisito RI09: Interfaz de integración con el SGA

Campo	Contenido
ID del Requisito	RI-09
Nombre	Interfaz de integración con el SGA
Tipo	Interfaz

Descripción	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. Si la conexión con el SGA falla, el sistema deberá mostrar un mensaje al usuario, registrar el intento en la bitácora de auditoría y aplicar un protocolo de contingencia.
Rationale (Justificación)	Garantiza la sincronización con recursos institucionales y mejora la confiabilidad de la reserva.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema actualiza disponibilidad en SGA al aprobar tutoría presencial. - En caso de falla, notifica al usuario y registra el evento. - Aplica protocolo de contingencia definido.
Prioridad	Alta
Fuente	Entrevista a coordinación + análisis funcional
Restricciones	El sistema debe conectarse usando credenciales seguras y protocolos aprobados por TI.
Responsable / Actor principal	Coordinación, Sistema
Interesados secundarios	Docentes, Estudiantes
Tipo de interfaz	Sistema / Coordinación

Tabla D3.10 – Requisito RI10: Interfaz de historial de tutorías

Campo	Contenido
ID del Requisito	RI-10
Nombre	Interfaz de historial de tutorías
Tipo	Interfaz
Descripción	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.
Rationale (Justificación)	Proporciona trazabilidad y facilita el análisis del proceso de tutorías pasadas.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - La interfaz permite filtrar por fecha, estado, tipo y tema. - Los resultados se muestran en lista clara. - Existe opción de ver detalles de cada tutoría.
Prioridad	Media
Fuente	Análisis funcional
Restricciones	El sistema solo permitirá consultar tutorías asociadas al usuario autenticado.
Responsable / Actor principal	Estudiante, Docente
Interesados secundarios	Coordinación
Tipo de interfaz	Usuario / Estudiante / Docente

Tabla D3.11 – Requisito RI11: Interfaz de tutoría grupal

Campo	Contenido
ID del Requisito	RI-11
Nombre	Interfaz de tutoría grupal
Tipo	Interfaz
Descripción	El sistema deberá permitir al docente seleccionar múltiples solicitudes de tutoría y agruparlas en una sesión grupal con base en criterios objetivos (asignatura, semestre, tema). La interfaz validará la compatibilidad de horarios antes de confirmar la agrupación y permitirá registrar la duración y detalles de la sesión.
Rationale (Justificación)	Optimiza la gestión docente agrupando estudiantes con necesidades similares.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - La interfaz permite seleccionar solicitudes múltiples. - El sistema valida compatibilidad de horarios. - Se registran duración y detalles de la sesión grupal.
Prioridad	Alta
Fuente	Entrevistas a docentes
Restricciones	El sistema no permitirá agrupar solicitudes con asignaturas o temas distintos.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiantes, Coordinación
Tipo de interfaz	Usuario / Docente

7.4.4 Requisitos de usabilidad

Tabla D4.1 – Requisito RU01: Facilidad de navegación

Campo	Contenido
ID del Requisito	RU-01
Nombre	Facilidad de navegación
Tipo	Usabilidad
Descripción	El sistema deberá ser fácil de navegar, permitiendo a los usuarios acceder a las funciones principales en un máximo de 3 clics desde la pantalla inicial.
Rationale (Justificación)	Reduce la curva de aprendizaje y mejora la experiencia del usuario al facilitar el acceso rápido a funciones clave.
Criterios de aceptación	- El usuario accede a funciones principales (solicitud de tutoría, consulta de estado, reportes) en ≤ 3 clics. - Se valida mediante pruebas de usabilidad.
Prioridad	Alta
Fuente	Buenas prácticas de UX [31]
Restricciones	El sistema deberá implementar menús jerárquicos claros y accesibles desde la pantalla inicial.
Responsable / Actor principal	Usuario
Interesados secundarios	Estudiante, Docente, Coordinación
Tipo de interfaz	Usuario

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

Campo	Contenido
ID del Requisito	RU-02
Nombre	Claridad en la presentación de información
Tipo	Usabilidad
Descripción	El sistema deberá presentar la información organizada en secciones comprensibles, evitando sobrecarga de datos.
Rationale (Justificación)	Facilita la comprensión de la información y evita la saturación visual del usuario.
Criterios de aceptación	- La interfaz muestra secciones diferenciadas y con etiquetas claras. - Ninguna pantalla excede un nivel de información que provoque desplazamiento excesivo o confusión. - Validado mediante pruebas piloto de usabilidad.
Prioridad	Media
Fuente	Encuestas, análisis funcional
Restricciones	El sistema deberá aplicar guías de diseño UX y normas de consistencia visual.
Responsable / Actor principal	Usuario
Interesados secundarios	Estudiante, Docente, Coordinación
Tipo de interfaz	Usuario

Tabla D4.3 – Requisito RU03: Feedback inmediato

Campo	Contenido
ID del Requisito	RU-03
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).
Rationale (Justificación)	Genera confianza en el usuario al confirmar que su acción fue procesada.
Criterios de aceptación	- Cada acción del usuario debe generar un mensaje de confirmación o alerta inmediata - Los mensajes incluyen texto claro e íconos visuales. - Las notificaciones se muestran en menos de 2 segundos.
Prioridad	Alta
Fuente	Análisis funcional
Restricciones	El sistema deberá implementar notificaciones visuales estandarizadas para todas las acciones críticas.

Responsable / Actor principal	Usuario
Interesados secundarios	Estudiante, Docente, Coordinación
Tipo de interfaz	Usuario

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

Campo	Contenido
ID del Requisito	RU-04
Nombre	Facilidad para modificar preferencias
Tipo	Usabilidad
Descripción	El sistema deberá permitir a los usuarios modificar sus preferencias (canal de notificación, modalidad de tutoría) en menos de 1 minuto y con un máximo de 3 clics, mostrando confirmaciones inmediatas.
Rationale (Justificación)	Ofrece autonomía al usuario y mejora la personalización de la experiencia.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El cambio de preferencias requiere ≤ 3 clics. - El tiempo total es < 1 minuto. - El sistema muestra confirmación inmediata tras el cambio.
Prioridad	Media
Fuente	Encuestas, análisis funcional
Restricciones	El sistema debe restringir las preferencias a opciones predefinidas y habilitadas.
Responsable / Actor principal	Usuario
Interesados secundarios	Estudiante, Docente
Tipo de interfaz	Usuario

Tabla D4.5 – Requisito RU05: Indicadores de campos obligatorios

Campo	Contenido
ID del Requisito	RU-05
Nombre	Indicadores de campos obligatorios
Tipo	Usabilidad
Descripción	El sistema deberá mostrar los campos obligatorios en los formularios con un asterisco rojo (*) junto al nombre del campo. Además, deberá proporcionar un mensaje de error claro si el usuario intenta enviar el formulario sin completar los campos obligatorios.
Rationale (Justificación)	Reduce errores de ingreso de datos y mejora la experiencia del usuario al brindar orientación clara.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - Los campos obligatorios se marcan con un asterisco rojo. - Si se intenta enviar vacío, aparece un mensaje de error claro. - El sistema no permite avanzar hasta completar los campos requeridos.
Prioridad	Alta
Fuente	Análisis funcional
Restricciones	El sistema deberá validar en frontend y backend los campos obligatorios antes de procesar el formulario.
Responsable / Actor principal	Usuario
Interesados secundarios	Estudiante, Docente
Tipo de interfaz	Usuario

7.4.5 Requisitos de proceso

Tabla D5.1 – Requisito RP01: Gestión de solicitudes de tutoría

Campo	Contenido
--------------	------------------

ID del Requisito	RP-01
Nombre	Gestión de solicitudes de tutoría
Tipo	Proceso
Descripción	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.
Rationale (Justificación)	Estandariza y automatiza el flujo de atención de tutorías, evitando errores humanos y garantizando trazabilidad.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema permite aceptar, rechazar o reprogramar solicitudes. - Cada cambio de estado genera notificación automática al estudiante. - El flujo se activa únicamente para solicitudes válidas.
Prioridad	Alta
Fuente	Entrevista a docentes
Restricciones	El sistema validará que la solicitud esté vinculada a una asignatura vigente y a un estudiante autenticado.
Responsable / Actor principal	Docente / Estudiante
Interesados secundarios	Coordinación académica

Tabla D5.2 – Requisito RP02: Reprogramación de sesiones de tutoría

Campo	Contenido
ID del Requisito	RP-02
Nombre	Reprogramación de sesiones de tutoría
Tipo	Proceso
Descripción	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.
Rationale (Justificación)	Ofrece flexibilidad y garantiza que tanto docente como estudiante puedan reorganizarse sin perder el registro.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El docente puede proponer nueva fecha y hora. - El sistema valida disponibilidad antes de confirmar. - El estudiante recibe notificación y puede aceptar o rechazar. - El flujo se detiene si el estudiante rechaza.
Prioridad	Alta
Fuente	Entrevista a docentes
Restricciones	El sistema solo permitirá reprogramaciones dentro del calendario académico vigente y sin solapamientos de horario.
Responsable / Actor principal	Docente / Estudiante
Interesados secundarios	Coordinación académica

Tabla D5.3 – Requisito RP03: Gestión de sesiones grupales

Campo	Contenido
ID del Requisito	RP-03
Nombre	Gestión de sesiones grupales
Tipo	Proceso
Descripción	El sistema deberá permitir al docente agrupar solicitudes similares en sesiones grupales. La agrupación se realizará bajo criterios de asignatura, tema y semestre, y el sistema validará que no existan conflictos de horario antes de confirmar la sesión.
Rationale (Justificación)	Optimiza los recursos docentes y permite atender a varios estudiantes con necesidades comunes.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema permite seleccionar múltiples solicitudes. - Solo se agrupan solicitudes de la misma asignatura, tema y semestre. - El sistema valida compatibilidad de horarios antes de confirmar.
Prioridad	Media
Fuente	Entrevista a docentes
Restricciones	El sistema bloqueará la agrupación si las solicitudes no cumplen los criterios de similitud o si hay conflicto de horario.
Responsable / Actor principal	Docente / Estudiante

Interesados secundarios	Coordinación académica
--------------------------------	------------------------

Tabla D5.4 – Requisito RP04: Confirmación de tutoría grupal

Campo	Contenido
ID del Requisito	RP-04
Nombre	Confirmación de tutoría grupal
Tipo	Proceso
Descripción	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.
Rationale (Justificación)	Garantiza que los estudiantes estén al tanto de la sesión grupal y se confirme su participación.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema notifica automáticamente a los estudiantes. - La interfaz muestra un botón de confirmación. - La respuesta de los estudiantes queda registrada en la base de datos.
Prioridad	Media
Fuente	Entrevista a docentes
Restricciones	El sistema solo permitirá confirmar asistencia para sesiones grupales previamente creadas y notificadas.
Responsable / Actor principal	Estudiante / Docente
Interesados secundarios	Coordinación académica

Tabla D5.5 – Requisito RP05: Registro de tutorías realizadas

Campo	Contenido
ID del Requisito	RP-05
Nombre	Registro de tutorías realizadas
Tipo	Proceso
Descripción	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.
Rationale (Justificación)	Asegura un registro completo y trazable de cada tutoría realizada.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema obliga a completar todos los campos obligatorios. - El registro queda almacenado en la base de datos. - El docente puede consultar el registro posteriormente.
Prioridad	Alta
Fuente	Entrevista a docentes
Restricciones	El sistema no permitirá guardar el registro hasta que se completen los campos requeridos.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiantes, Coordinación académica

Tabla D5.6 – Requisito RP06: Generación de reportes procesados

Campo	Contenido
ID del Requisito	RP-06
Nombre	Generación de reportes procesados
Tipo	Proceso
Descripción	El sistema deberá generar reportes detallados sobre las tutorías realizadas, permitiendo su exportación en formato tabla o gráfico. Los reportes deberán incluir opciones de filtrado por docente, asignatura, carrera y rango de fechas.
Rationale (Justificación)	Facilita la supervisión académica y permite a coordinación y docentes analizar datos relevantes.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema genera reportes filtrables por múltiples criterios. - Los reportes pueden exportarse en formato tabla o gráfico. - La información coincide con los registros en la base de datos.
Prioridad	Media
Fuente	Revisión de necesidades
Restricciones	El sistema limitará la generación de reportes a usuarios con rol de coordinación o docente autenticado.

Responsable / Actor principal	Coordinación / Docente
Interesados secundarios	Dirección académica, Estudiantes

Tabla D5.7 – Requisito RP07: Trazabilidad de acciones

Campo	Contenido
ID del Requisito	RP-07
Nombre	Trazabilidad de acciones
Tipo	Proceso
Descripción	El sistema deberá registrar todas las acciones realizadas en el sistema, como la aceptación, rechazo, reprogramación y agrupación de tutorías, garantizando la trazabilidad. Este registro debe ser accesible solo a usuarios con los permisos correspondientes, para auditorías y control de acceso.
Rationale (Justificación)	Permite control institucional, auditoría y seguridad sobre las operaciones realizadas en la plataforma.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - Cada acción queda registrada con usuario, acción, fecha y hora. - Los registros se almacenan en base de datos segura. - Solo usuarios autorizados pueden consultar el log.
Prioridad	Alta
Fuente	Análisis funcional
Restricciones	El sistema bloqueará el acceso a registros de trazabilidad a usuarios no autorizados.
Responsable / Actor principal	Sistema / Coordinación
Interesados secundarios	Autoridades académicas

Tabla D5.8 – Requisito RP08: Aceptación de solicitud de tutoría presencial

Campo	Contenido
ID del Requisito	RP-08
Nombre	Aceptación de solicitud de tutoría presencial
Tipo	Proceso
Descripción	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.
Rationale (Justificación)	Garantiza que las tutorías presenciales tengan lugar en espacios adecuados y que los estudiantes estén informados del estado de su solicitud.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema notifica automáticamente al estudiante tras la aceptación o rechazo. - En caso de aceptación presencial, se asigna espacio físico y se actualiza disponibilidad. - En caso de rechazo, se registra motivo opcional.
Prioridad	Alta
Fuente	Entrevista a docentes
Restricciones	El sistema solo permitirá asignar espacios validados como disponibles en el SGA.
Responsable / Actor principal	Docente / Estudiante
Interesados secundarios	Coordinación académica

7.5 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
--------------	----------------

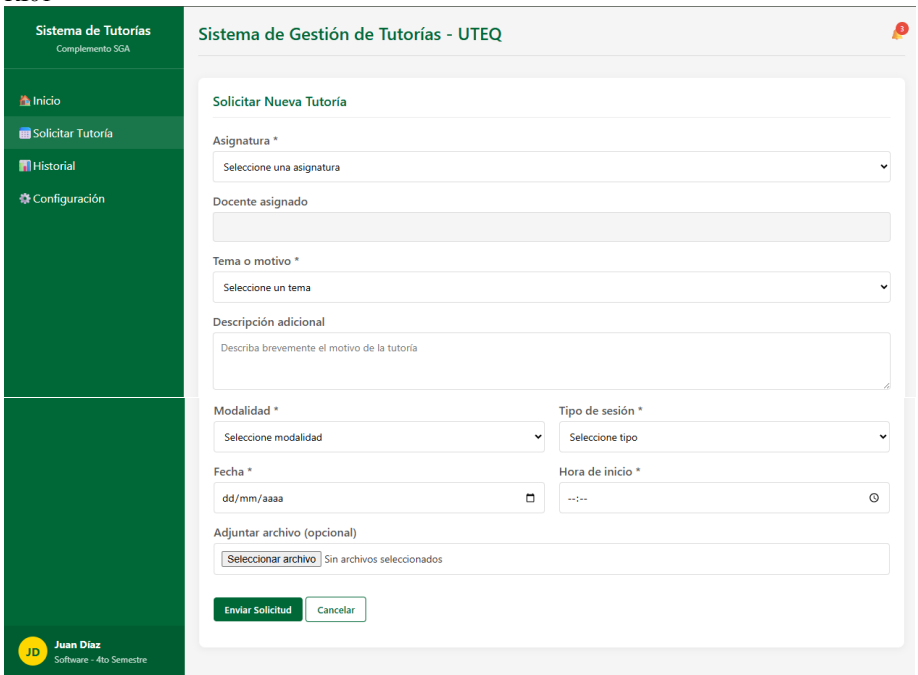
Use Case ID	CU01
Nombre	Registrar solicitud de tutoría académica
Actores	Estudiante
Tipo	Primario
Propósito	Solicitar una sesión de tutoría indicando asignatura, tema, modalidad y tipo de sesión.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema debe tener una sesión de usuario autenticado activa. - El sistema debe tener asignaturas activas registradas para el estudiante - El sistema debe tener configuradas las preferencias de notificación del estudiante.
Descripción	El estudiante selecciona los parámetros de la tutoría y el sistema registra la solicitud y la notifica al docente.
Flujo Normal	<p>Este caso de uso inicia cuando el estudiante accede al módulo de solicitudes de tutoría.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. El estudiante selecciona la asignatura de interés. 3. El sistema muestra los horarios disponibles configurados por el docente. 4. El estudiante selecciona el tema de la tutoría. 5. El estudiante elige la modalidad (presencial/virtual). 6. El estudiante selecciona el tipo de sesión (individual/grupal). 7. El estudiante elige un horario disponible. 8. El estudiante adjunta archivos opcionales. 9. El estudiante confirma la solicitud. 10. El sistema registra la solicitud y notifica al docente. 11. El sistema marca la solicitud como “Pendiente”. <p>Este caso de uso finaliza cuando la solicitud queda registrada exitosamente.</p>
Flujo Alternativo	7.1 El estudiante selecciona otra fecha en caso de que la inicial no tenga disponibilidad, logrando registrar la solicitud igualmente.
Flujo de Excepción	<p>3.1 Si no existen horarios configurados por el docente, el sistema muestra mensaje de error y no permite continuar.</p> <p>9.1 Si no se completan campos obligatorios, el sistema muestra mensaje y bloquea el registro hasta que se llenen los datos.</p>
Postcondiciones	La solicitud queda en estado “Pendiente” y visible para el docente.
Interfaz asociada	<p>RI01</p> 
Requisitos asociados	RF01, RF09, RF12, RF16, RP01

Tabla E2 – CU02 – Configurar horarios de disponibilidad

Campo	Detalle
Use Case ID	CU02
Nombre	Configurar horarios de disponibilidad
Actores	Docente
Tipo	Primario
Propósito	Registrar y modificar la disponibilidad horaria para sesiones de tutoría.


Precondiciones	- El docente debe tener una sesión activa en el sistema. - El docente debe estar registrado en el sistema.
Descripción	El docente accede al módulo de disponibilidad, selecciona bloques de tiempo en los que estará disponible y guarda los cambios. El sistema almacena esta información para que los estudiantes puedan solicitar tutorías en dichos horarios.
Flujo Normal	Este caso de uso inicia cuando el docente accede al módulo de disponibilidad en el sistema. 2. El docente selecciona los días y horas disponibles para tutorías. 3. El docente guarda la configuración de horarios. 4. El sistema registra la disponibilidad y la deja activa para futuras solicitudes de estudiantes. Este caso de uso finaliza cuando la disponibilidad queda almacenada en el sistema.
Flujo Alternativo	-
Flujo de Excepción	2.1. Si el docente intenta guardar sin seleccionar al menos un horario, el sistema muestra un mensaje indicando: <i>"Debe seleccionar al menos un horario disponible."</i>
Postcondiciones	La disponibilidad del docente queda registrada y visible para los estudiantes en el módulo de solicitud de tutorías.
Interfaz asociada	RI05 
Requisitos asociados	RF02, RF20

Tabla E3 – CU03 – Gestionar solicitudes de tutoría

Campo	Detalle
Use Case ID	CU03
Nombre	Gestionar solicitudes de tutoría
Actores	Docente
Tipo	Primario
Propósito	Revisar y dar respuesta a solicitudes de tutoría enviadas por los estudiantes.
Precondiciones	- El docente debe tener una sesión activa en el sistema. - El estudiante debe haber registrado previamente una solicitud de tutoría.
Descripción	El docente visualiza las solicitudes pendientes y decide aceptar, rechazar o proponer una nueva fecha y hora. El sistema actualiza el estado y notifica al estudiante.
Flujo Normal	Este caso de uso inicia cuando el docente accede al módulo de solicitudes de tutoría. 2. El sistema muestra las solicitudes pendientes. 3. El docente selecciona una solicitud. 4. El docente decide una acción: aceptar, rechazar o proponer nueva fecha y hora. 5. El sistema registra la decisión y actualiza el estado de la solicitud. 6. El sistema notifica al estudiante sobre la acción del docente. Este caso de uso finaliza cuando el estado de la solicitud queda actualizado y notificado al estudiante.
Flujo Alternativo	-
Flujo de Excepción	2.1. Si no existen solicitudes pendientes, el sistema muestra un mensaje indicando: <i>"No hay solicitudes disponibles para gestionar."</i>
Postcondiciones	El estado de la solicitud queda registrado en el sistema.
Interfaz asociada	RI03

UTEQ

Sistema de Tutorías Académicas

Panel Principal

Solicitudes

Historial

Configuración

Sistema de Gestión de Tutorías - UTEQ

Resumen

Solicitudes Pendientes

2

Esperando tu respuesta

Tutorías Programadas

2

Para esta semana

Tutorías Realizadas

0

Este semestre

Próximas Tutorías

Fecha	Asignatura	Estudiante	Modalidad	Tipo	Acciones
12/08/2025	Programación Avanzada	Juan Pérez	Virtual	Individual	Ver
14/08/2025	Base de Datos II	María López	Presencial	Individual	Ver

Requisitos asociados

RF03, RF06, RF14, RP01

Tabla E4 – CU04 – Registrar tutoría realizada

Campo	Detalle																																
Use Case ID	CU04																																
Nombre	Registrar tutoría realizada																																
Actores	Docente																																
Tipo	Primario																																
Propósito	Registrar los detalles de una tutoría efectivamente realizada.																																
Precondiciones	- El docente debe tener una sesión activa en el sistema. - Debe existir una tutoría previamente aceptada y programada.																																
Descripción	El docente registra la duración, estudiantes asistentes y observaciones de la tutoría realizada. El sistema guarda esta información en el historial.																																
Flujo Normal	Este caso de uso inicia cuando el docente accede al módulo de registro de tutoría. 2. El sistema muestra las tutorías programadas. 3. El docente selecciona la tutoría realizada. 4. El docente registra la duración, asistencia y observaciones. 5. El docente confirma el registro. 6. El sistema almacena los datos ingresados y actualiza el estado de la tutoría como "Realizada". Este caso de uso finaliza cuando la información queda registrada en el historial del sistema.																																
Flujo Alternativo	-																																
Flujo de Excepción	2.1. Si no existen tutorías programadas, el sistema muestra un mensaje indicando: "No tiene tutorías programadas para registrar."																																
Postcondiciones	La tutoría queda registrada como realizada y disponible en el historial.																																
Interfaz asociada	<div>RI04</div> <div><table><thead><tr><th><input type="checkbox"/></th><th>Fecha Solicitud</th><th>Asignatura</th><th>Estudiante</th><th>Modalidad</th><th>Tipo</th><th>Estado</th><th>Acciones</th></tr></thead><tbody><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>12/08/2025</td><td>Programación Avanzada</td><td>Juan Pérez</td><td>Virtual</td><td>Individual</td><td>approved</td><td><div><div>Aceptar</div><div>Rechazar</div><div>Reprogramar</div><div>Ver</div></div></td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>14/08/2025</td><td>Base de Datos II</td><td>María López</td><td>Presencial</td><td>Individual</td><td>approved</td><td><div><div>Aceptar</div><div>Rechazar</div><div>Reprogramar</div><div>Ver</div></div></td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>05/08/2025</td><td>Redes de Computadoras</td><td>Carlos Méndez</td><td>Virtual</td><td>Grupal</td><td>rejected</td><td><div><div>Aceptar</div><div>Rechazar</div><div>Reprogramar</div><div>Ver</div></div></td></tr></tbody></table></div>	<input type="checkbox"/>	Fecha Solicitud	Asignatura	Estudiante	Modalidad	Tipo	Estado	Acciones	<input type="checkbox"/>	12/08/2025	Programación Avanzada	Juan Pérez	Virtual	Individual	approved	<div><div>Aceptar</div><div>Rechazar</div><div>Reprogramar</div><div>Ver</div></div>	<input type="checkbox"/>	14/08/2025	Base de Datos II	María López	Presencial	Individual	approved	<div><div>Aceptar</div><div>Rechazar</div><div>Reprogramar</div><div>Ver</div></div>	<input type="checkbox"/>	05/08/2025	Redes de Computadoras	Carlos Méndez	Virtual	Grupal	rejected	<div><div>Aceptar</div><div>Rechazar</div><div>Reprogramar</div><div>Ver</div></div>
<input type="checkbox"/>	Fecha Solicitud	Asignatura	Estudiante	Modalidad	Tipo	Estado	Acciones																										
<input type="checkbox"/>	12/08/2025	Programación Avanzada	Juan Pérez	Virtual	Individual	approved	<div><div>Aceptar</div><div>Rechazar</div><div>Reprogramar</div><div>Ver</div></div>																										
<input type="checkbox"/>	14/08/2025	Base de Datos II	María López	Presencial	Individual	approved	<div><div>Aceptar</div><div>Rechazar</div><div>Reprogramar</div><div>Ver</div></div>																										
<input type="checkbox"/>	05/08/2025	Redes de Computadoras	Carlos Méndez	Virtual	Grupal	rejected	<div><div>Aceptar</div><div>Rechazar</div><div>Reprogramar</div><div>Ver</div></div>																										
Requisitos asociados	RF04, RF05, RF11, RP05																																

Tabla E5 – CU05 – Registrar asistencia de estudiante/s

Campo	Detalle
-------	---------


Use Case ID	CU05
Nombre	Registrar asistencia de estudiante/s
Actores	Docente
Tipo	Primario
Propósito	Registrar la asistencia de los estudiantes en una tutoría realizada.
Precondiciones	- El docente debe tener una sesión activa en el sistema. - Debe existir una tutoría marcada como realizada.
Descripción	El docente selecciona una tutoría realizada y confirma la lista de estudiantes asistentes. El sistema registra esta información.
Flujo Normal	Este caso de uso inicia cuando el docente accede al módulo de confirmación de asistencia. 2. El sistema muestra la lista de tutorías realizadas. 3. El docente selecciona una tutoría. 4. El sistema muestra la lista de estudiantes inscritos en esa tutoría. 5. El docente marca a los estudiantes asistentes. 6. El docente guarda la asistencia. 7. El sistema registra la asistencia en el historial. Este caso de uso finaliza cuando la asistencia queda registrada en el sistema.
Flujo Alternativo	-
Flujo de Excepción	2.1. Si no existen tutorías realizadas disponibles, el sistema muestra un mensaje indicando: <i>"No tiene tutorías disponibles para confirmar asistencia."</i>
Postcondiciones	La asistencia de los estudiantes queda registrada en el historial del sistema.
Interfaz asociada	RI04 
Requisitos asociados	RF05, RF11, RF04, RP05

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 al docente visualizar el historial de tutorías que ya fueron realizadas.
Precondiciones	- Debe existir una sesión activa en el sistema. - Deben existir tutorías registradas como realizadas.
Descripción	El usuario accede al módulo de historial, puede seleccionar filtros de búsqueda (asignatura, rango de fechas u otros) y el sistema muestra la lista de tutorías realizadas asociadas al usuario.
Flujo Normal	Este caso de uso inicia cuando el usuario solicita acceder al historial de tutorías. 1. El usuario accede al módulo de historial en el sistema. 2. El sistema muestra las opciones de filtrado (asignatura, fecha, modalidad). 3. El usuario selecciona los filtros deseados. 4. El sistema recupera la información y despliega la lista de tutorías realizadas que cumplen con los filtros. Este caso de uso finaliza cuando el sistema muestra la información completa del historial solicitado.
Flujo Alterno	4.1 Si se aplican filtros, el sistema muestra todas las tutorías realizadas registradas para el usuario de acuerdo al filtro.
Flujo de Excepción	4.2 Si no existen tutorías registradas como realizadas, el sistema muestra un mensaje indicando que no hay registros disponibles.


Postcondiciones	El usuario obtiene la información del historial de tutorías realizadas.
Interfaz asociada	RI10 
Requisitos asociados	RF11

Tabla E7 – CU07 – Generar reportes institucionales

Campo	Detalle
Use Case ID	CU07
Nombre	Generar reportes institucionales
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	Este caso de uso inicia cuando el coordinador accede al módulo de generación de reportes y estadísticas. 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. Este caso de uso finaliza cuando el reporte es generado y (si corresponde) exportado.
Flujo Alternativo	3.1 Si no se encuentran datos con los filtros aplicados, el sistema muestra un mensaje indicando que no hay resultados.
Flujo de Excepción	-
Postcondiciones	El reporte es generado y exportado con éxito en el formato seleccionado (si el usuario solicita exportación).
Interfaz asociada	RI06.

UTEQ

Reportes y Estadísticas Académicas

Estadísticas Generales

1,248

Tutorías Totales

87%

Presenciales

42

Docentes Activos

15

Carreras

Tutorías por Mes

Mes	Tutorías
Ene	120
Feb	150
Mar	180
Abr	160
May	190
Jun	210
Jul	200
Ago	180

Modalidad	Porcentaje
Presencial	87%
Virtual	13%

Generación de Reportes

Filtrar por:

Docente

Valor:

Ej: Juan Pérez

Generar Reporte

Exportar a Excel

Resultados del Reporte

Mostrando 0 registros

Fecha	Docente	Asignatura	Estudiante	Carrera	Modalidad
-------	---------	------------	------------	---------	-----------

Requisitos
asociados

RF07, RP06

Tabla E8 – CU08 – Agrupar solicitudes similares

Campo	Detalle
Use Case ID	CU08
Nombre	Agrupar solicitudes similares
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, mismo tipo de sesión y modalidad. - 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 sean de tipo grupal), selecciona las solicitudes similares y las agrupa en una sesión grupal; ingresa detalles (duración) y el sistema notifica a los estudiantes involucrados.
Flujo Normal	<p>Este caso de uso inicia cuando el docente accede al panel de gestión de tutorías.</p> <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, tipo de sesión y modalidad. 3. El docente selecciona las solicitudes similares que desea agrupar. 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. 7. El sistema actualiza el estado de las solicitudes individuales de los estudiantes como "Reprogramada" y las marca como "Aprobada" para la sesión grupal. <p>Este caso de uso finaliza cuando la tutoría grupal queda registrada y notificada.</p>
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 4.1 Si hay solapamientos de horario, el sistema indica incompatibilidad y no permite crear la tutoría.

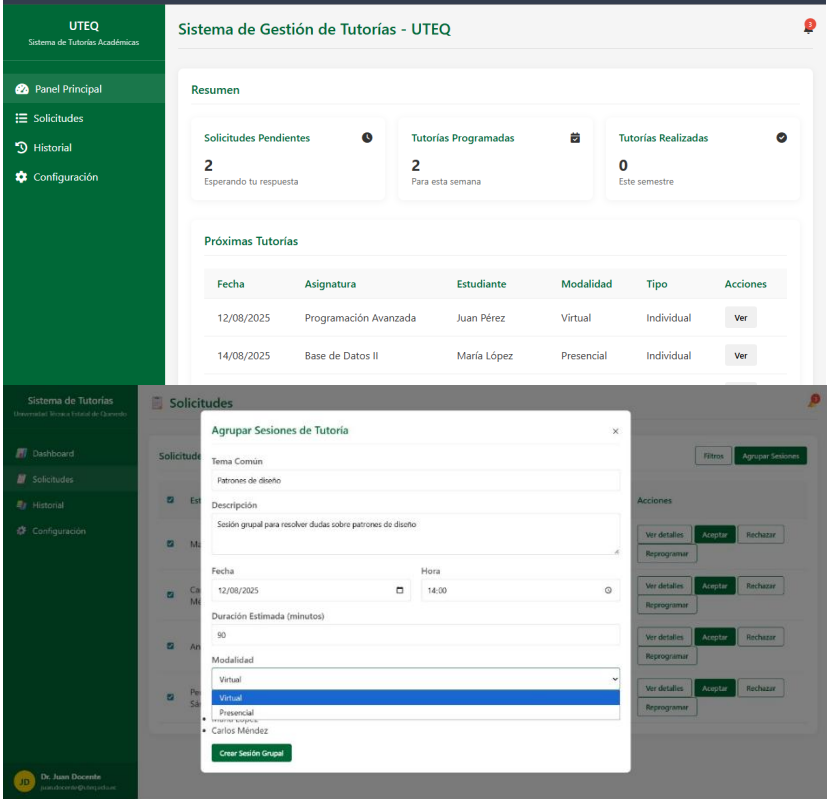
Flujo de Excepción	<p>2.1 Si no hay solicitudes similares para agrupar, el sistema muestra un mensaje indicando que no se pueden agrupar las solicitudes.</p> <p>6.1 Si el docente cancela la creación, no se hacen cambios y se regresa al panel.</p>
Postcondiciones	La tutoría grupal es creada, registrada y los estudiantes seleccionados reciben la notificación.
Interfaz asociada	<p>RI02, RI11</p>  <p>La interfaz muestra el 'Sistema de Gestión de Tutorías - UTEQ'. En la parte superior, hay un resumen con tres tarjetas: 'Solicitudes Pendientes' (2, esperando respuesta), 'Tutorías Programadas' (2, para esta semana) y 'Tutorías Realizadas' (0, este semestre). Debajo, se listan las 'Próximas Tutorías' en una tabla con columnas: Fecha, Asignatura, Estudiante, Modalidad, Tipo y Acciones. Se muestran dos tutorías programadas para el 12/08/2025 y 14/08/2025. En la parte inferior, se ve un modal 'Agrupar Sesiones de Tutoría' que permite seleccionar temas, descripciones, fechas, horas, duraciones y modalidades (Virtual o Presencial) para crear una sesión grupal.</p>
Requisitos asociados	RF08, RP03

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 aprueba 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) y registrar el uso del espacio con los detalles de la tutoría.
Flujo Normal	<p>Este caso de uso inicia cuando el docente aprueba una tutoría presencial.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El docente aprueba la tutoría presencial a través del sistema. 2. El sistema solicita al docente seleccionar el tipo de espacio físico necesario. 3. El docente selecciona el tipo de espacio requerido. 4. El sistema verifica la disponibilidad del espacio para la fecha y hora seleccionada. 5. El sistema registra la ocupación del aula/laboratorio en el SGA. 6. El sistema actualiza la disponibilidad del espacio en el SGA, marcándolo como ocupado durante la tutoría. <p>Este caso de uso finaliza cuando el aula o laboratorio queda marcado como ocupado en el SGA.</p>
Flujo Alternativo	-
Flujo de Excepción	<p>2.1 Si el docente no selecciona el tipo de espacio, el sistema solicita la selección obligatoria.</p> <p>4.1 Si el espacio no está disponible, el sistema informa y sugiere reprogramación.</p>
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	RI09 (Figura X)

Requisitos asociados	RF10, RP01, RP08
-----------------------------	------------------

Tabla E10 – CU10 – Seleccionar tipo de sesión

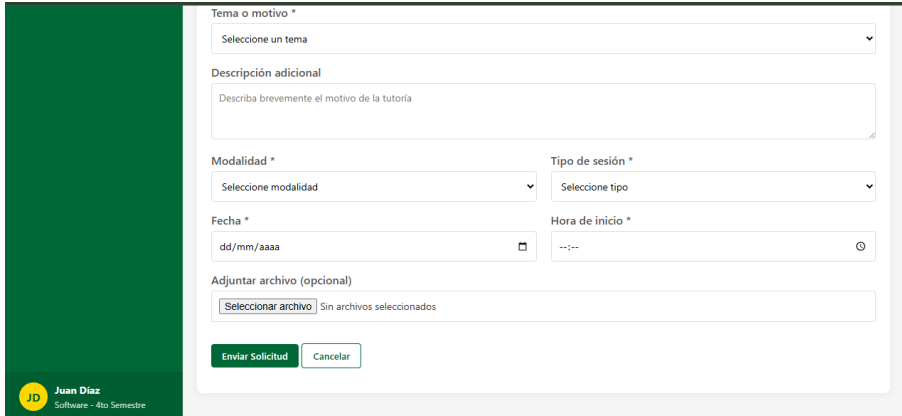
Campo	Detalle
Use Case ID	CU10
Nombre	Seleccionar tipo de sesión
Actores	Estudiante
Tipo	Secundario
Propósito	Permitir al estudiante seleccionar el tipo de sesión para la tutoría, ya sea presencial o virtual.
Precondiciones	- El estudiante ha iniciado sesión y está en el proceso de solicitar una tutoría.
Descripción	Durante la solicitud de una tutoría, el estudiante elige la modalidad (presencial o virtual) y el sistema registra esa preferencia junto con la solicitud.
Flujo Normal	<p>Este caso de uso inicia cuando el estudiante accede al módulo de solicitud de tutoría.</p> <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. 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/grupal). 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". <p>Este caso de uso finaliza cuando la solicitud queda registrada con el tipo de sesión seleccionado.</p>
Flujo Alternativo	-
Flujo de Excepción	5.1 Si el estudiante no selecciona el tipo de sesión, el sistema resalta el campo y muestra un mensaje indicando que debe seleccionar antes de continuar.
Postcondiciones	El tipo de sesión queda registrado junto con la solicitud de tutoría.
Interfaz asociada	<p>RI01.</p> 
Requisitos asociados	RF12, RF01

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 al docente y al estudiante sobre el estado de una solicitud de tutoría (pendiente, aceptada, rechazada, reprogramada).
Precondiciones	- Existe una solicitud de tutoría registrada en el sistema.
Descripción	El sistema genera y envía notificaciones a los actores cuando se crea o cambia el estado de una solicitud.
Flujo Normal	Este caso de uso inicia cuando el estudiante envía una solicitud de tutoría.1. El sistema recibe y almacena la solicitud.

	<p>2. El sistema notifica al docente asignado.</p> <p>3. El docente responde (acepta/rechaza/reprograma).</p> <p>4. El sistema actualiza el estado de la solicitud.</p> <p>5. El sistema notifica al estudiante sobre la actualización.</p> <p>6. El sistema registra el evento de notificación.</p> <p>Este caso de uso finaliza cuando tanto el docente como el estudiante han recibido la notificación y esta queda registrada.</p>
Flujos Alternativos	<p>2.1 Si el canal principal del docente falla, el sistema utiliza el canal secundario.</p> <p>5.1 Si el canal principal del estudiante falla, el sistema utiliza el canal secundario.</p>
Flujos de Excepción	<p>1.1 Si la solicitud no puede almacenarse, el sistema muestra error y no continúa con notificaciones.</p> <p>2.2 Si todos los canales al docente fallan, el sistema registra la falla y alerta al administrador.</p> <p>5.2 Si todos los canales al estudiante fallan, el sistema registra la falla y alerta al administrador.</p>
Postcondiciones	La notificación queda registrada como entregada o, en caso de fallo, queda registrada la incidencia.
Interfaz asociada	-
Requisitos asociados	RF01, RF14, RP01, RP02, RP04

Tabla E12 – CU12 – Configurar canal de notificación

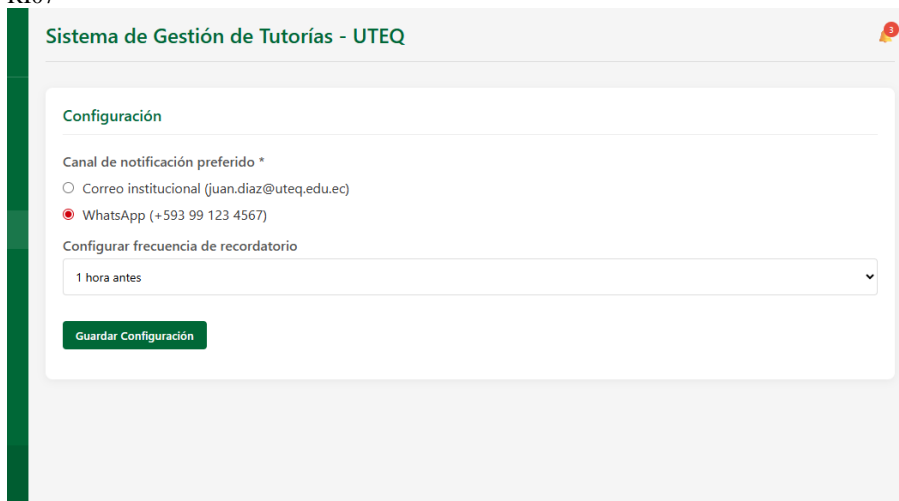
Campo	Detalle
Use Case ID	CU12
Nombre	Configurar canal de notificación
Actores	Estudiante, Docente
Tipo	Secundario
Propósito	Permitir al usuario seleccionar el canal preferido (correo institucional o WhatsApp).
Precondiciones	- Usuario autenticado en el sistema.
Descripción	El usuario accede a la configuración, selecciona canal y guarda la preferencia.
Flujo Normal	<p>Este caso de uso inicia cuando el usuario abre la configuración de notificaciones.1. El sistema muestra los canales disponibles.</p> <p>2. El usuario selecciona un canal.</p> <p>3. El usuario guarda la selección.</p> <p>4. El sistema actualiza la preferencia.</p> <p>5. El sistema confirma la actualización.</p> <p>Este caso de uso finaliza cuando la preferencia queda registrada en el perfil.</p>
Flujos Alternativos	2.1 Si no selecciona canal, el sistema propone uno por defecto (correo institucional).
Flujos de Excepción	3.1 Si falla al guardar, el sistema muestra error y no actualiza la preferencia.
Postcondiciones	El canal preferido queda almacenado en el perfil del usuario.
Interfaz asociada	<p>RI07</p> 
Requisitos asociados	RF14

Tabla E13 – CU13 – Seleccionar modalidad de tutoría

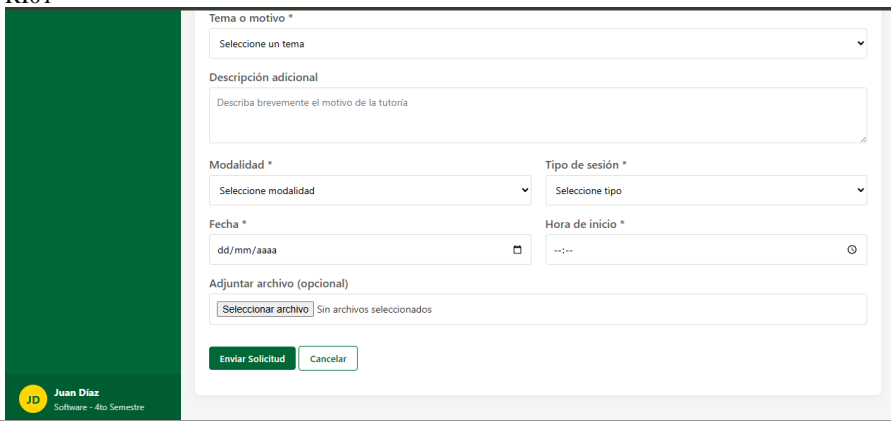
Campo	Detalle
Use Case ID	CU13
Nombre	Seleccionar modalidad de tutoría
Actores	Estudiante
Tipo	Secundario
Propósito	Permitir al estudiante seleccionar modalidad (presencial/virtual) y tipo (individual/grupal).
Precondiciones	- Estudiante autenticado. - Formulario de solicitud abierto.
Descripción	Durante la solicitud, el estudiante selecciona modalidad y tipo; el sistema las asocia a la solicitud.
Flujo Normal	Este caso de uso inicia cuando el estudiante accede al formulario de solicitud. 1. El estudiante selecciona la asignatura. 2. El sistema muestra horarios disponibles del docente. 3. El estudiante selecciona tema o motivo. 4. El estudiante elige modalidad (presencial o virtual). 5. El estudiante elige tipo (individual o grupal). 6. El estudiante selecciona un horario disponible. 7. El estudiante confirma la solicitud. 8. El sistema registra la solicitud con la modalidad y tipo elegidos. Este caso de uso finaliza cuando la solicitud queda registrada.
Flujos Alternativos	4.1 Si ambas modalidades están disponibles, el sistema permite seleccionar cualquiera.
Flujos de Excepción	2.1 Si no hay horarios disponibles, el sistema muestra aviso y no permite continuar. 4.2 Si no se selecciona modalidad, el sistema bloquea y pide corregir.
Postcondiciones	Solicitud registrada con modalidad y tipo seleccionados.
Interfaz asociada	<p>RI01</p> 
Requisitos asociados	RF09, RF01

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 establecer modalidad de atención (presencial, virtual o ambas).
Precondiciones	El docente tiene al menos una asignatura activa.
Descripción	El docente selecciona modalidad (presencial/online) y guarda cambios en el sistema.
Flujo Normal	Este caso de uso inicia cuando el docente accede a la configuración de modalidad. 1. El sistema muestra opciones de modalidad. 2. El docente selecciona modalidad(es). 3. El docente guarda la configuración. 4. El sistema valida y persiste la preferencia. 5. El sistema confirma la actualización. Este caso de uso finaliza cuando la modalidad queda registrada.
Flujos Alternativos	2.1 Si selecciona varias modalidades, el sistema acepta la combinación y guarda la configuración.

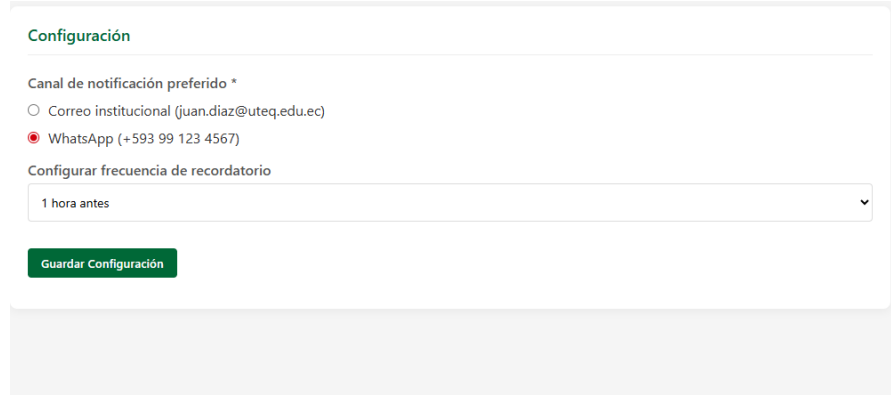
Flujos de Excepción	4.1 Si ocurre un error en la actualización, el sistema muestra mensaje de error y no aplica cambios.
Postcondiciones	Modalidad configurada en el perfil del docente.
Interfaz asociada	RI07 
Requisitos asociados	RF19, RI02

Tabla E15 - CU15 – Configurar preferencias de tutoría

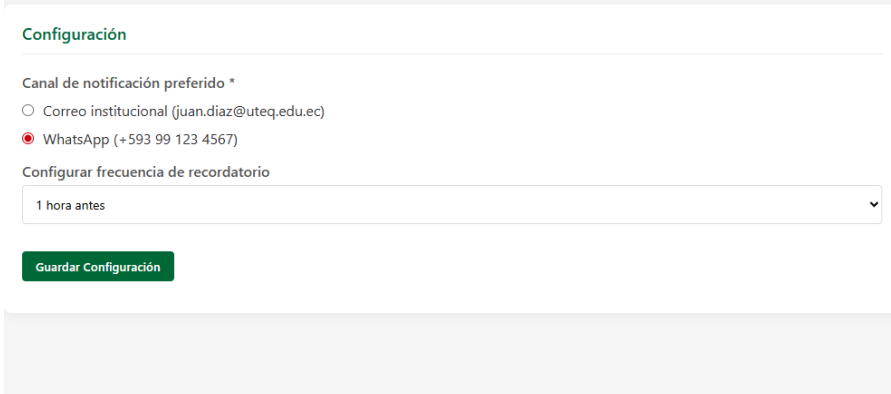
Campo	Detalle
Use Case ID	CU15
Nombre	Configurar preferencias de tutoría
Actores	Docente, Estudiante
Tipo	Secundario
Propósito	Configurar modalidad y canal de notificación en el perfil.
Precondiciones	- Usuario autenticado en el sistema.
Descripción	El usuario accede al módulo de preferencias, ajusta parámetros y guarda cambios.
Flujo Normal	Este caso de uso inicia cuando el usuario abre la configuración de preferencias. 1. El sistema muestra opciones (modalidad, canal). 2. El usuario ajusta los valores.3. El usuario guarda cambios. 4. El sistema valida y persiste la configuración. 5. El sistema confirma la actualización. Este caso de uso finaliza cuando las preferencias quedan almacenadas.
Flujos Alternativos	2.1 Si el usuario deja una sección vacía, el sistema permite guardar las demás y marca la pendiente.
Flujos de Excepción	4.2 Si al guardar falla, el sistema informa error y no actualiza.
Postcondiciones	Perfil actualizado con nuevas preferencias o error registrado.
Interfaz asociada	RI07 
Requisitos asociados	RF13

Tabla E16 - CU16 – Aceptar tutoría académica

Campo	Detalle
Use Case ID	CU16


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	<p>Este caso de uso inicia cuando el docente accede al módulo de gestión de solicitudes.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El docente visualiza las solicitudes pendientes. 2. Revisa los detalles de la solicitud. 3. Selecciona la opción Aceptar. 4. El sistema solicita ingresar la duración estimada de la sesión. 5. El docente registra el tiempo. 6. El sistema valida solapamientos de horarios. 7. Si no hay conflictos, el sistema acepta la solicitud y actualiza el estado. 8. Si es presencial, el sistema solicita seleccionar el tipo de espacio. 9. El docente selecciona el espacio. 10. El sistema valida la disponibilidad y lo registra en el SGA. 11. El sistema notifica al estudiante y actualiza el calendario. <p>Este caso de uso finaliza cuando el sistema registra la tutoría como Aceptada.</p>
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 6.1 Si existe un solapamiento y el docente rechaza, el sistema marca como "Rechazada" y notifica al estudiante. 6.2 Si existe solapamiento y el docente reprograma, el sistema solicita nuevo horario y notifica al estudiante. 8.1 Si no selecciona espacio, el sistema muestra mensaje de obligatoriedad. 10.1 Si el espacio no está disponible, el sistema solicita seleccionar otro.
Flujo de Excepción	4.1 Si el docente no ingresa duración, el sistema muestra mensaje y no permite continuar.
Postcondiciones	La solicitud queda marcada como "Aceptada".
Interfaz asociada	<p>RI02</p> 
Requisitos asociados	RF03, RF17, RF18, RP01, RP08

Tabla E17 - CU17 – Rechazar tutoría académica

Campo	Detalle
Use Case ID	CU17
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 y decide rechazarlas, notificando al estudiante.
Flujo Normal	<p>Este caso de uso inicia cuando el docente accede a gestión de solicitudes.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El docente visualiza solicitudes pendientes. 2. Revisa detalles. 3. Selecciona Rechazar. 4. El sistema solicita un motivo. 5. El docente ingresa el motivo y confirma. 6. El sistema actualiza estado a "Rechazada".


	7. El sistema notifica al estudiante con el motivo. Este caso de uso finaliza cuando el sistema registra la tutoría como Rechazada .
Flujo Alternativo	4.1 Si el docente intenta rechazar sin motivo, el sistema muestra mensaje de obligatoriedad.
Flujo de Excepción	-
Postcondiciones	La solicitud queda marcada como “Rechazada”.
Interfaz asociada	RI02 
Requisitos asociados	RF03, RF21, RP01, RP08

Tabla E18 - CU18 – Reprogramar tutoría académica

Campo	Detalle
Use Case ID	CU18
Nombre	Reprogramar tutoría académica
Actores	Docente
Tipo	Primario
Propósito	Permitir al docente reprogramar una tutoría solicitada por un estudiante.
Precondiciones	El docente tiene solicitudes de tutoría que no puede aceptar en el horario propuesto.
Descripción	El docente selecciona un nuevo horario para la tutoría y el sistema actualiza el estado.
Flujo Normal	<p>Este caso de uso inicia cuando el docente accede a gestión de solicitudes.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Visualiza la solicitud a reprogramar. 2. Revisa detalles. 3. Selecciona opción Reprogramar. 4. El sistema solicita nuevo horario. 5. El docente propone un nuevo horario. 6. El sistema valida disponibilidad. 7. Si no hay conflictos, actualiza la solicitud a “Reprogramada”. 8. Notifica al estudiante. 9. Actualiza agenda del docente. <p>Este caso de uso finaliza cuando el sistema registra la solicitud como Reprogramada.</p>
Flujo Alternativo	6.1 Si el horario propuesto solapa, el sistema muestra mensaje y solicita otro horario.
Flujo de Excepción	-
Postcondiciones	La solicitud queda marcada como “Reprogramada”.
Interfaz asociada	RI02

	
Requisitos asociados	RF03, RF22, RF25, RP01, RP02

Tabla E19 – CU19 – Seleccionar frecuencia de recordatorio

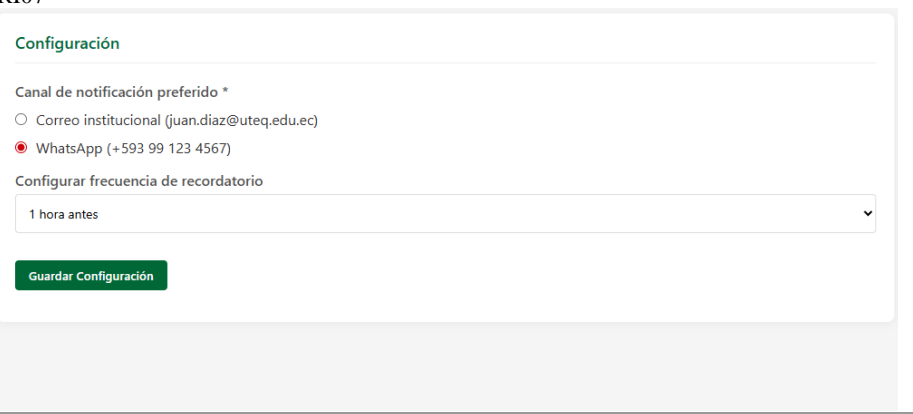
Campo	Detalle
Use Case ID	CU19
Nombre	Seleccionar frecuencia de recordatorio
Actores	Estudiante, Docente
Tipo	Secundario
Propósito	Permitir al usuario configurar la frecuencia con que recibe notificaciones de tutorías.
Precondiciones	El usuario este autenticado.
Descripción	El usuario accede al módulo de configuración de notificaciones y establece la frecuencia de recordatorios.
Flujo Normal	<p>Este caso de uso inicia cuando el usuario accede a configuración de preferencias.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra opción de frecuencia. 2. El usuario selecciona frecuencia deseada. 3. El usuario guarda configuración. 4. El sistema actualiza la preferencia. 5. El sistema confirma la actualización. <p>Este caso de uso finaliza cuando la preferencia de frecuencia queda registrada.</p>
Flujo Alternativo	3.1 Si el usuario no guarda los cambios, el sistema solicita confirmación antes de salir.
Flujo de Excepción	-
Postcondiciones	La configuración queda registrada y aplicada.
Interfaz asociada	<p>RI07</p> 
Requisitos asociados	RF15

Tabla E20 – CU20 – Consultar estado de tutorías solicitadas

Campo	Detalle
Use Case ID	CU20
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 tiene solicitudes de tutoría registradas.
Descripción	El estudiante consulta el estado de sus solicitudes en el historial del sistema.
Flujo Normal	Este caso de uso inicia cuando el estudiante accede al historial de tutorías. 1. El sistema lista las solicitudes. 2. El estudiante selecciona una. 3. El sistema muestra detalles y estado actual. Este caso de uso finaliza cuando el estudiante visualiza el estado actualizado.
Flujo Alternativo	1.1 Si no hay solicitudes, el sistema muestra mensaje indicando historial vacío.
Flujo de Excepción	-
Postcondiciones	El estudiante visualiza el estado actualizado.
Interfaz asociada	RI08 
Requisitos asociados	RF06, RP03

Tabla E21 – CU21 – Seleccionar canal de notificaciones

Campo	Detalle
Use Case ID	CU21
Nombre	Seleccionar canal de notificaciones
Actores	Estudiante, Docente
Tipo	Secundario
Propósito	Permitir al usuario elegir el canal de notificación (correo institucional o WhatsApp).
Precondiciones	El usuario tiene un perfil en el sistema con notificaciones habilitadas.
Descripción	El usuario accede a la configuración de preferencias y selecciona el canal de notificación deseado.
Flujo Normal	Este caso de uso inicia cuando el usuario ingresa a configuración de preferencias. 1. El sistema muestra la opción de seleccionar canal. 2. El usuario selecciona entre correo institucional o WhatsApp. 3. El usuario guarda la selección. 4. El sistema actualiza la preferencia y la asocia a la cuenta. 5. El sistema confirma la actualización. Este caso de uso finaliza cuando el canal queda registrado.
Flujo Alternativo	2.1 Si el usuario no selecciona ningún canal, el sistema asigna por defecto el correo institucional como canal de notificación.
Flujo de Excepción	3.1 Si ocurre un error en la actualización en base de datos, el sistema muestra mensaje indicando que no se pudo registrar la preferencia.
Postcondiciones	El canal de notificación queda registrado para futuras notificaciones.
Interfaz asociada	RI07

	
Requisitos asociados	RF13

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

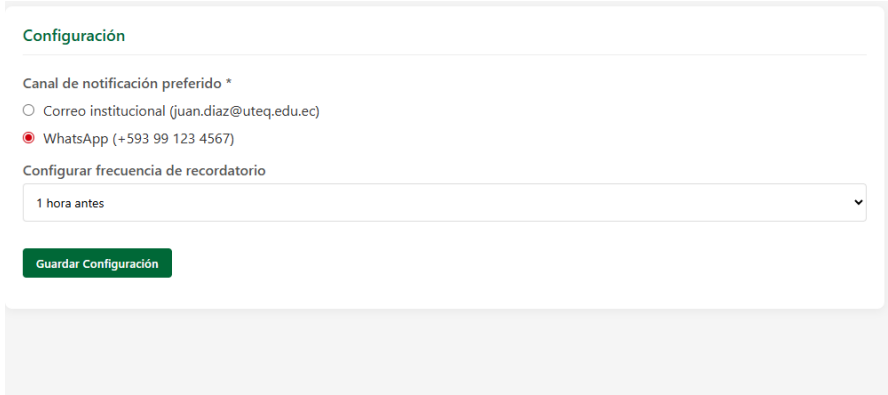
Campo	Detalle
Use Case ID	CU22
Nombre	Seleccionar modalidad(es) de tutoría (presencial, virtual, mixta)
Actores	Docente
Tipo	Secundario
Propósito	Permitir al docente seleccionar la modalidad de trabajo de preferencia.
Precondiciones	El docente tiene al menos una asignatura activa.
Descripción	El docente accede a las configuraciones y selecciona su modalidad de trabajo.
Flujo Normal	<p>Este caso de uso inicia cuando el docente accede a la configuración de modalidad y el sistema muestra opciones de modalidad.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El docente selecciona modalidad(es). 2. El docente guarda la configuración. 3. El sistema valida y persiste la preferencia. 4. El sistema confirma la actualización. <p>Este caso de uso finaliza cuando la modalidad queda registrada.</p>
Flujo Alternativo	1.1 Si selecciona varias modalidades, el sistema acepta la combinación y guarda la configuración.
Flujo de Excepción	3.1 Si ocurre un error en la actualización, el sistema muestra mensaje de error y no aplica cambios.
Postcondiciones	La modalidad seleccionada queda registrada en el perfil del docente.
Interfaz asociada	<p>RI07</p> 
Requisitos asociados	RF19

Tabla E23 – CU23 – Registrar detalles de tutoría

Campo	Detalle
-------	---------


Use Case ID	CU23
Nombre	Registrar detalles de tutoría
Actores	Docente
Tipo	Secundario
Propósito	Permitir al docente registrar información de una tutoría realizada.
Precondiciones	La tutoría fue completada y está marcada como realizada en el sistema.
Descripción	El docente registra datos de la tutoría como duración, modalidad, tipo de sesión y observaciones.
Flujo Normal	Este caso de uso inicia cuando el docente ingresa al módulo de gestión de tutorías realizadas. 1. Selecciona la tutoría completada. 2. El sistema muestra los datos base. 3. El docente ingresa los detalles (duración, modalidad, tipo, observaciones). 4. El docente guarda la información. 5. El sistema actualiza el estado y notifica al estudiante. 6. El historial del docente y estudiante se actualiza. Este caso de uso finaliza cuando los detalles quedan registrados.
Flujo Alternativo	3.1 Si no se ingresan todos los campos obligatorios, el sistema resalta los faltantes y no permite guardar.
Flujo de Excepción	4.1 Si ocurre un fallo al guardar en la base de datos, el sistema muestra mensaje de error y solicita reintento.
Postcondiciones	Los detalles quedan almacenados en el historial de tutorías.
Interfaz asociada	RI04 
Requisitos asociados	RF04, RP05

Tabla E24 – CU24 – Cambio de estado de la tutoría

Campo	Detalle
Use Case ID	CU24
Nombre	Cambio de estado de la tutoría
Actores	Docente
Tipo	Primario
Propósito	Permitir al docente cambiar el estado de una tutoría pendiente a aceptada, rechazada o reprogramada.
Precondiciones	El docente tiene solicitudes de tutoría en estado “pendiente”.
Descripción	El docente accede a la solicitud y actualiza el estado según su decisión.
Flujo Normal	Este caso de uso inicia cuando el docente accede a gestión de solicitudes. 1. El sistema lista solicitudes pendientes. 2. El docente selecciona una solicitud. 3. Revisa detalles. 4. Selecciona acción de cambio de estado. 5. El sistema presenta opciones (Aceptar, Rechazar, Reprogramar). 6. El docente elige una. 7. El sistema actualiza la base de datos y refleja el nuevo estado. 8. El sistema notifica al estudiante. Este caso de uso finaliza cuando el estado queda actualizado.
Flujo Alternativo	5.1 Si el docente intenta modificar una solicitud ya aceptada, rechazada o reprogramada, el sistema muestra mensaje indicando que no puede cambiarse.
Flujo de Excepción	7.1 Si ocurre un error en la actualización de estado, el sistema muestra mensaje y no aplica cambios.
Postcondiciones	La solicitud queda registrada con el nuevo estado.

<div><div>Interfaz asociada</div></div>	<div><div>RI02</div><div><div><div>UTEQ</div><div>Sistema de Tutorías Académicas</div><div><div>Panel Principal</div><div>Solicitudes</div><div>Historial</div><div>Configuración</div></div></div><div><div><div>Sistema de Gestión de Tutorías - UTEQ</div><div><div>Resumen</div><div><div><div>Solicitudes Pendientes</div><div>2</div><div>Esperando tu respuesta</div></div><div><div>Tutorías Programadas</div><div>2</div><div>Para esta semana</div></div><div><div>Tutorías Realizadas</div><div>0</div><div>Este semestre</div></div></div><div><div>Próximas Tutorías</div><table><thead><tr><th>Fecha</th><th>Asignatura</th><th>Estudiante</th><th>Modalidad</th><th>Tipo</th><th>Acciones</th></tr></thead><tbody><tr><td>12/08/2025</td><td>Programación Avanzada</td><td>Juan Pérez</td><td>Virtual</td><td>Individual</td><td>Ver</td></tr><tr><td>14/08/2025</td><td>Base de Datos II</td><td>María López</td><td>Presencial</td><td>Individual</td><td>Ver</td></tr></tbody></table></div></div></div></div></div></div>	Fecha	Asignatura	Estudiante	Modalidad	Tipo	Acciones	12/08/2025	Programación Avanzada	Juan Pérez	Virtual	Individual	Ver	14/08/2025	Base de Datos II	María López	Presencial	Individual	Ver
Fecha	Asignatura	Estudiante	Modalidad	Tipo	Acciones														
12/08/2025	Programación Avanzada	Juan Pérez	Virtual	Individual	Ver														
14/08/2025	Base de Datos II	María López	Presencial	Individual	Ver														
<div><div>Requisitos asociados</div></div>	<div><div>RF03, RF21, RF22</div></div>																		

Tabla E25 – CU25 – Seleccionar tipo de reporte

Campo	Detalle
Use Case ID	CU25
Nombre	Seleccionar tipo de reporte
Actores	Coordinación académica
Tipo	Secundario
Propósito	Permitir a la coordinación generar reportes por carrera, docente, asignatura, estudiante o estadísticas generales.
Precondiciones	El usuario tiene rol de coordinación académica.
Descripción	La coordinación accede al módulo de reportes, selecciona el tipo deseado y genera la salida filtrada.
Flujo Normal	<p>Este caso de uso inicia cuando la coordinación ingresa al módulo de reportes.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema presenta tipos de reporte (carrera, asignatura, docente, estudiante, estadísticas). 2. El coordinador selecciona un tipo. 3. Configura los filtros (fechas, docente, carrera, etc.). 4. Confirma la generación. 5. El sistema procesa filtros y genera reporte. 6. El sistema presenta resultados y permite exportar en PDF o Excel. <p>Este caso de uso finaliza cuando el reporte queda generado y disponible.</p>
Flujo Alternativo	2.1 Si el coordinador selecciona un filtro sin datos disponibles, el sistema muestra mensaje indicando ausencia de resultados.
Flujo de Excepción	5.1 Si ocurre un error en la generación del reporte, el sistema muestra mensaje de fallo y sugiere reintento.
Postcondiciones	El reporte queda disponible para revisión y exportación.
Interfaz asociada	RI06

UTEQ

Reportes y Estadísticas Académicas

Estadísticas Generales

1,248

Tutorías Totales

87%

Presenciales

42

Docentes Activos

15

Carreras

Tutorías por Mes

Mes	Tutorías
Ene	120
Feb	150
Mar	180
Abr	160
May	190
Jun	210
Jul	200
Ago	180

Modalidad	Porcentaje
Presencial	87%
Virtual	13%

Generación de Reportes

Filtrar por:

Docente

Valor:

Ej. Juan Pérez

Generar Reporte

Exportar a Excel

Resultados del Reporte

Mostrando 0 registros

Fecha	Docente	Asignatura	Estudiante	Carrera	Modalidad
-------	---------	------------	------------	---------	-----------

Requisitos
asociados

RF07, RF23, RP02

Tabla E26 – CU26 – Solicitud de tutoría modalidad presencial

Campo	Detalle
Use Case ID	CU26
Nombre	Solicitud de tutoría modalidad presencial
Actores	Estudiante
Tipo	Primario
Propósito	Permitir al estudiante solicitar tutorías en modalidad presencial.
Precondiciones	El docente correspondiente ha registrado disponibilidad para tutorías presenciales.
Descripción	El estudiante selecciona modalidad presencial al solicitar tutoría y el sistema registra la solicitud.
Flujo Normal	<p>Este caso de uso inicia cuando el estudiante accede al módulo de solicitudes.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El estudiante selecciona la asignatura. 2. El sistema muestra horarios disponibles para modalidad presencial según la disponibilidad del docente. 3. El estudiante selecciona el tema. 4. El estudiante elige modalidad presencial. 5. El estudiante selecciona tipo de sesión (individual o grupal). 6. El estudiante selecciona un horario disponible. 7. El estudiante confirma la solicitud. 8. El sistema registra la solicitud y notifica al docente. 9. El sistema marca la solicitud como “Pendiente”. <p>Este caso de uso finaliza cuando la solicitud queda registrada como pendiente.</p>
Flujo Alternativo	<p>2.1 Si no existen horarios disponibles para modalidad presencial en la fecha seleccionada, el sistema muestra mensaje indicando la falta de disponibilidad y permite cambiar de fecha u horario.</p>
Flujo de Excepción	<p>7.1 Si el estudiante no completa todos los campos obligatorios, el sistema resalta los faltantes y no permite confirmar la solicitud hasta completarlos.</p>
Postcondiciones	La solicitud presencial queda registrada y notificada al docente.
Interfaz asociada	RI01

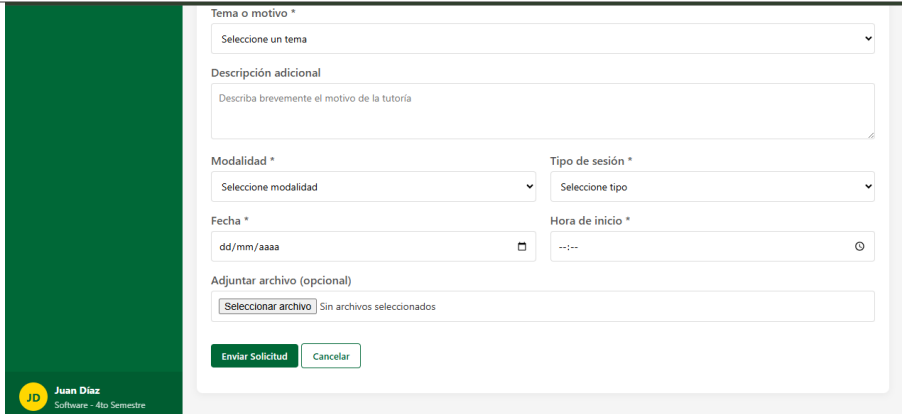
	
Requisitos asociados	RF01, RF09

Tabla E27 – CU27 – Registrar duración estimada de tutoría


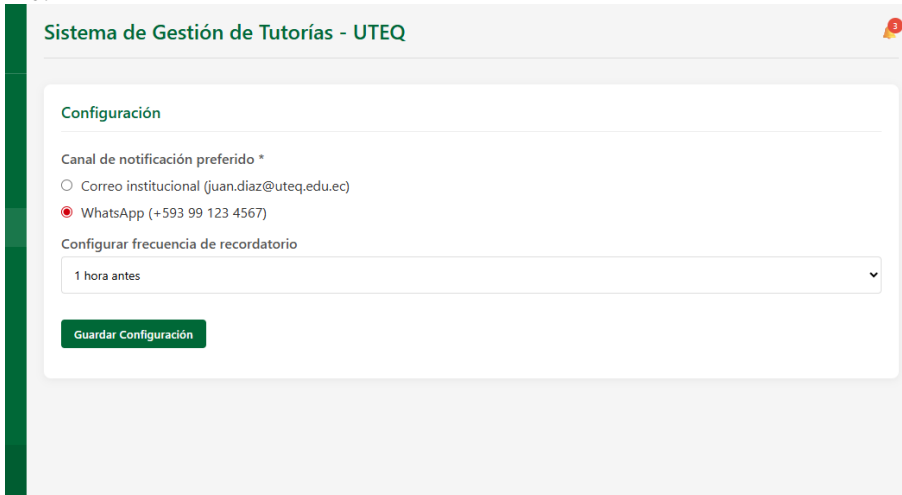
Campo	Detalle
Use Case ID	CU27
Nombre	Registrar duración estimada de tutoría
Actores	Docente
Tipo	Primario
Propósito	Permitir al docente registrar la duración estimada de la tutoría al aceptarla.
Precondiciones	El docente está aceptando una tutoría pendiente.
Descripción	El docente ingresa la duración estimada de la tutoría en el sistema.
Flujo Normal	<p>Este caso de uso inicia cuando el docente acepta una solicitud.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita la duración estimada de la tutoría. 2. El docente ingresa el tiempo estimado. 3. El docente confirma el registro. 4. El sistema guarda la duración y actualiza la solicitud. 5. El sistema notifica al estudiante la duración registrada. <p>Este caso de uso finaliza cuando la duración queda registrada en la solicitud.</p>
Flujo Alternativo	2.1 Si el docente no ingresa un valor válido, el sistema muestra mensaje solicitando un valor válido antes de confirmar.
Flujo de Excepción	4.1 Si ocurre un error al guardar la duración, el sistema muestra un mensaje de error y solicita reintentar.
Postcondiciones	La duración queda registrada en la solicitud de tutoría.
Interfaz asociada	RI04 
Requisitos asociados	RF17, RP01, RP08

Tabla E28 – CU28 – Seleccionar tipo de espacio físico para tutoría presencial

Campo	Detalle
Use Case ID	CU28
Nombre	Seleccionar tipo de espacio físico para tutoría presencial
Actores	Docente
Tipo	Primario

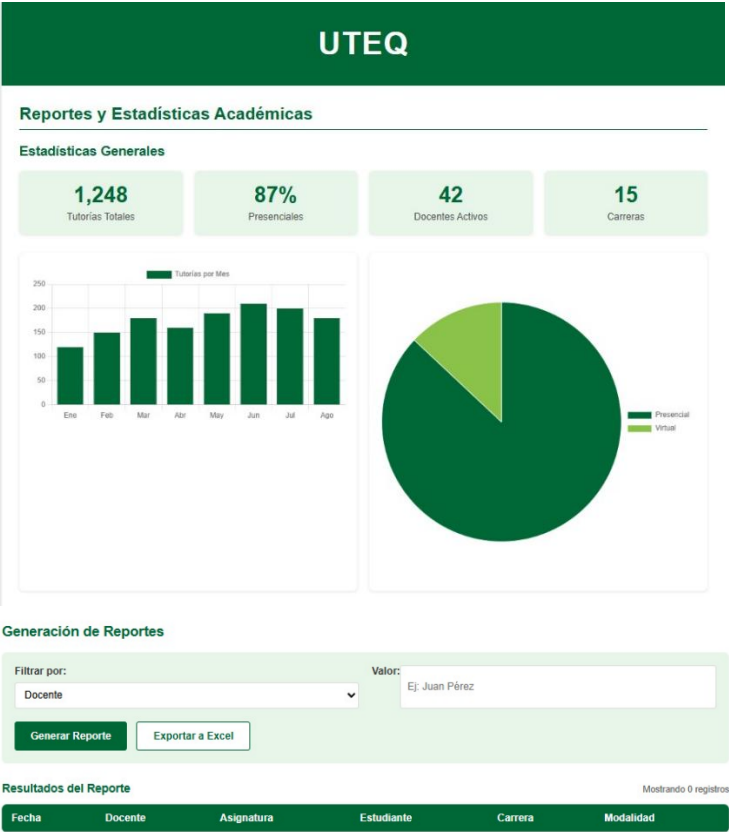
Propósito	Permitir al docente seleccionar el tipo de espacio físico necesario para una tutoría presencial.
Precondiciones	El docente ha aceptado una tutoría en modalidad presencial.
Descripción	El docente selecciona el tipo de espacio físico y el sistema lo registra.
Flujo Normal	Este caso de uso inicia cuando el docente acepta una tutoría presencial. 1. El sistema solicita seleccionar un tipo de espacio físico (aula, laboratorio). 2. El docente elige el tipo de espacio físico. 3. El docente confirma la selección. 4. El sistema actualiza la tutoría con el espacio seleccionado. 5. El sistema registra la disponibilidad del espacio en la base de datos. Este caso de uso finaliza cuando el espacio físico queda asignado a la tutoría.
Flujo Alternativo	1.1 Si el docente no selecciona un tipo de espacio, el sistema muestra mensaje indicando que debe seleccionar uno antes de continuar.
Flujo de Excepción	5.1 Si el espacio físico seleccionado no está disponible en el horario indicado, el sistema muestra mensaje solicitando elegir otro espacio disponible.
Postcondiciones	La tutoría presencial queda asociada a un tipo de espacio físico.
Interfaz asociada	RI09 (Figura X)
Requisitos asociados	RF18, RP01, RP08

Tabla E29 – CU29 – Configurar frecuencia de recordatorio

Campo	Detalle
Use Case ID	CU29
Nombre	Configurar frecuencia de recordatorio
Actores	Estudiante, Docente
Tipo	Secundario
Propósito	Permitir al usuario definir la frecuencia con la que desea recibir recordatorios de tutorías académicas (diaria, semanal o personalizada).
Precondiciones	- Debe existir al menos un canal de notificación habilitado (correo o WhatsApp).
Descripción	El usuario accede a la configuración de notificaciones, selecciona la frecuencia deseada y guarda los cambios. El sistema actualiza la preferencia y la aplica a futuras notificaciones.
Flujo Normal	Este caso de uso inicia cuando el usuario accede al módulo de configuración de notificaciones. 1. El sistema muestra las opciones de frecuencia disponibles. 2. El usuario selecciona la frecuencia deseada. 3. El usuario confirma la selección. 4. El sistema valida la entrada. 5. El sistema guarda la configuración. 6. El sistema confirma la actualización al usuario. Este caso de uso finaliza cuando la frecuencia de recordatorio queda registrada.
Flujo Alternativo	2.1 Si el usuario no selecciona ninguna opción, el sistema mantiene la frecuencia por defecto.
Flujo de Excepción	5.1 Si ocurre un error al guardar, el sistema muestra mensaje de error y no aplica cambios.
Postcondiciones	La frecuencia de recordatorios queda configurada en el sistema y se aplicará a las próximas notificaciones.
Interfaz asociada	<p>RI07</p> 

Requisitos asociados	RF15
----------------------	------

Tabla E30 – CU30 – Exportar reporte generado

Campo	Detalle
Use Case ID	CU31
Nombre	Exportar reporte generado
Actores	Coordinación académica, Docente
Tipo	Secundario
Propósito	Permitir a la coordinación académica y docentes exportar los reportes generados en los formatos PDF y Excel para su análisis, almacenamiento o distribución.
Precondiciones	- El usuario (coordinador o docente) debe haber generado previamente un reporte en el sistema. - El usuario debe estar autenticado en el sistema.
Descripción	Una vez generado un reporte, el usuario selecciona la opción de exportación y elige el formato de salida (PDF o Excel). El sistema procesa la solicitud y genera el archivo en el formato indicado.
Flujo Normal	Este caso de uso inicia cuando el usuario ha generado un reporte en el sistema. 1. El usuario selecciona la opción Exportar . 2. El sistema muestra las opciones de formato de exportación: PDF y Excel. 3. El usuario elige el formato deseado. 4. El usuario confirma la exportación. 5. El sistema procesa el reporte y genera el archivo en el formato seleccionado. 6. El sistema ofrece al usuario la descarga del archivo. Este caso de uso finaliza cuando el archivo es descargado correctamente.
Flujo Alternativo	-
Flujo de Excepción	6.1 Si ocurre un error en el proceso de exportación, el sistema muestra un mensaje de error indicando que no fue posible generar el archivo y sugiere reintentar.
Postcondiciones	El reporte generado queda disponible en el formato exportado (PDF o Excel) para descarga o distribución.
Interfaz asociada	<p>RI06</p> 

Requisitos asociados	RF24, RP06
-----------------------------	------------

Tabla E31 – CU31 – Gestionar preferencias de notificación

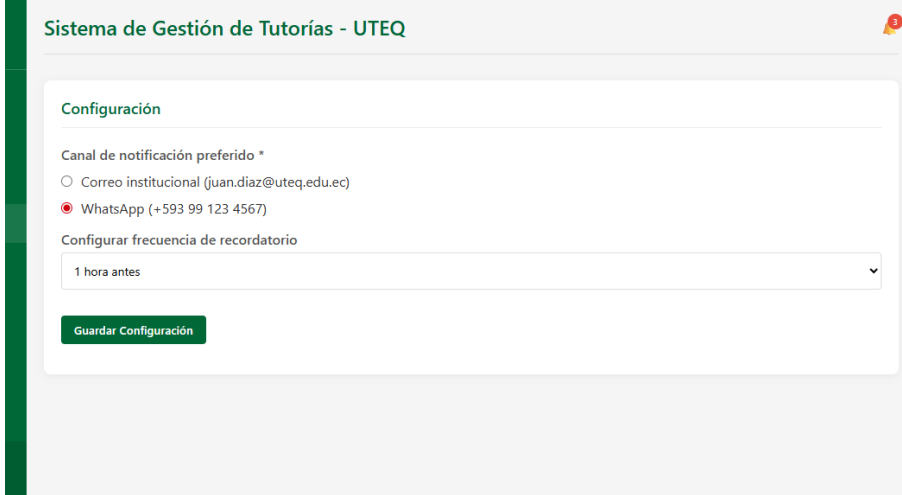
Campo	Detalle
Use Case ID	CU31
Nombre	Gestionar preferencias de notificación
Actores	Estudiante / Docente.
Tipo	Secundario
Propósito	Permitir que estudiantes y docentes configuren su canal de notificación (correo institucional o WhatsApp) y la frecuencia de recordatorios.
Precondiciones	Usuario autenticado; el canal seleccionado debe estar disponible.
Descripción	El usuario accede a la interfaz de preferencias, elige el canal de notificación y ajusta la frecuencia. El sistema guarda la preferencia y la usará en futuros avisos.
Flujo Normal	Este caso de uso inicia cuando el usuario abre la configuración de preferencias. 1. El usuario accede a “Preferencias de notificación”. 2. El sistema muestra los canales disponibles (correo, WhatsApp) y las opciones de frecuencia. 3. El usuario selecciona canal y frecuencia. 4. El usuario guarda los cambios. 5. El sistema valida disponibilidad del canal y registra las preferencias. Este caso de uso finaliza cuando las nuevas preferencias quedan almacenadas.
Flujo Alternativo	2.1 Si un canal no está disponible para el usuario, el sistema lo deshabilita y muestra una indicación.
Flujo de Excepción	5.1 Si ocurre un error al guardar, el sistema muestra mensaje y no aplica cambios.
Postcondiciones	Las preferencias quedan registradas y serán usadas por el mecanismo de notificaciones.
Interfaz asociada	RI07 
Requisitos asociados	RF13, RF15

Tabla E32 – CU32 – Generar reportes de tutorías

Campo	Detalle
Use Case ID	CU32
Nombre	Generar reportes de tutorías
Actores	Docente.
Tipo	Secundario
Propósito	Permitir al docente generar reportes de sus tutorías realizadas (por asignatura, grupo de estudiantes, tema y rango de fechas).
Precondiciones	Usuario con rol Docente; deben existir tutorías registradas.
Descripción	El docente accede al módulo de reportes, define filtros y genera el reporte para revisión (con posibilidad de exportación en CU35/CU36).
Flujo Normal	Este caso de uso inicia cuando el docente ingresa al módulo de reportes. 1. El sistema muestra filtros (asignatura, fechas, grupo, tema). 2. El docente configura filtros y confirma.

	3. El sistema procesa y muestra el reporte. Este caso de uso finaliza cuando el reporte queda generado y visible para el docente.
Flujo Alternativo	3.1 Si no hay datos con los filtros aplicados, el sistema muestra mensaje de “sin resultados”.
Flujo de Excepción	3.2 Si ocurre un error al generar, el sistema muestra fallo y sugiere reintento.
Postcondiciones	Reporte generado y disponible para revisión (y posterior exportación en PDF/Excel).
Interfaz asociada	RI06 
Requisitos asociados	RF23, RP06, RF07

Tabla E33 – CU33 – Ingresar motivo de rechazo

Campo	Detalle
Use Case ID	CU33
Nombre	Ingresar motivo de rechazo
Actores	Docente
Tipo	Secundario
Propósito	Registrar el motivo (texto) cuando el docente rechaza una solicitud, y notificar al estudiante con dicha información.
Precondiciones	Solicitud en proceso de rechazo desde la gestión de solicitudes; usuario con rol Docente.
Descripción	Al elegir “Rechazar” en una solicitud, el sistema pide el motivo (opcional) y registra la acción; se notifica al estudiante.
Flujo Normal	Este caso de uso inicia cuando el docente selecciona “Rechazar solicitud”. 1. El sistema muestra cuadro para ingresar motivo. 2. El docente ingresa (o no) un motivo y confirma. 3. El sistema registra el rechazo y el motivo. 4. El sistema notifica al estudiante incluyendo el motivo si fue ingresado. Este caso de uso finaliza cuando el estado queda actualizado y la notificación enviada.
Flujo Alternativo	2.1 Si el docente no ingresa motivo, el sistema registra el rechazo sin detalle y notifica.
Flujo de Excepción	3.1 Si falla el guardado, el sistema muestra error y no cambia el estado.
Postcondiciones	La solicitud queda en estado rechazada con trazabilidad de la acción.

Interfaz asociada	RI02, RI03 
Requisitos asociados	RF21, RF14, RP07, RP01, RP08

Tabla E34 – CU34 – Asignar nuevo horario


Campo	Detalle
Use Case ID	CU34
Nombre	Asignar nuevo horario
Actores	Docente / Estudiante (como receptor de propuesta)
Tipo	Primario
Propósito	Permitir al docente reprogramar una sesión proponiendo nueva fecha y hora; el/los estudiantes(s) aceptan o rechazan.
Precondiciones	Existe una solicitud aceptada o a reprogramar; deben respetarse disponibilidades y horarios académicos del estudiante.
Descripción	El docente propone un nuevo horario; el sistema valida disponibilidad y envía la propuesta al/los estudiantes(s) para su respuesta.
Flujo Normal	<p>Este caso de uso inicia cuando el docente elige “Reprogramar” una sesión.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra selector de fecha/hora. 2. El docente define un nuevo horario y confirma. 3. El sistema valida compatibilidad (docente/estudiante) y registra propuesta. 4. El sistema notifica al estudiante para que acepte o rechace. 5. El estudiante responde. 6. El sistema actualiza el estado según la respuesta. <p>Este caso de uso finaliza cuando la sesión queda reprogramada o la propuesta rechazada.</p>
Flujo Alternativo	5.1 Si es sesión grupal, el sistema recopila respuestas de todos, si son solo rechazos, se puede proponer otro horario.
Flujo de Excepción	3.1 Si hay conflicto de disponibilidad, el sistema indica conflicto y pide seleccionar otro horario.
Postcondiciones	La sesión queda con nuevo horario (o se mantiene si fue rechazada la propuesta).
Interfaz asociada	RI02 
Requisitos asociados	RF22, RF25, RP02, RP04

Tabla E35 – CU35 – Exportar reporte en formato PDF

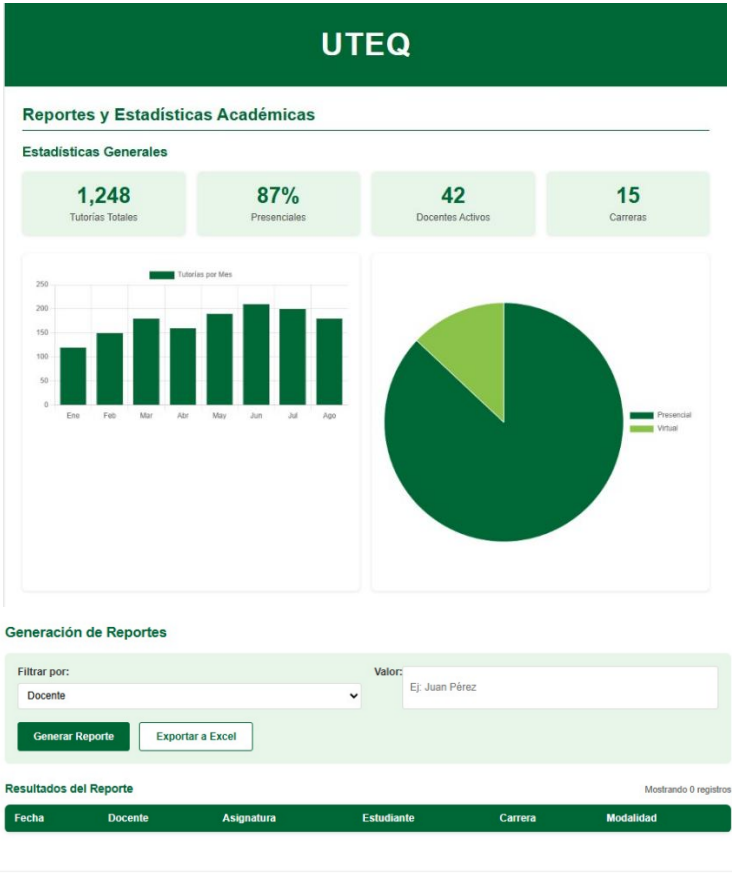
Campo	Detalle
Use Case ID	CU35
Nombre	Exportar reporte en formato PDF
Actores	Coordinación académica, Docente
Tipo	Secundario
Propósito	Permitir la exportación de un reporte previamente generado en formato PDF para su análisis, almacenamiento o distribución.
Precondiciones	Reporte generado y usuario autenticado.
Descripción	Desde el reporte generado, el usuario elige “Exportar → PDF”; el sistema procesa y entrega el archivo para descarga.
Flujo Normal	<p>Este caso de uso inicia cuando el usuario tiene un reporte en pantalla.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona Exportar. 2. El sistema muestra la opción PDF. 3. El usuario confirma. 4. El sistema genera el PDF. 5. El sistema ofrece la descarga. <p>Este caso de uso finaliza cuando el archivo PDF es descargado.</p>
Flujo Alternativo	—
Flujo de Excepción	4.1 Si falla la generación, el sistema muestra error y sugiere reintentar.
Postcondiciones	Reporte disponible en PDF.
Interfaz asociada	RI06 
Requisitos asociados	RF24, RP06

Tabla E36 – CU36 – Exportar reporte en formato Excel

Campo	Detalle
Use Case ID	CU36
Nombre	Exportar reporte en formato Excel
Actores	Coordinación académica, Docente
Tipo	Secundario

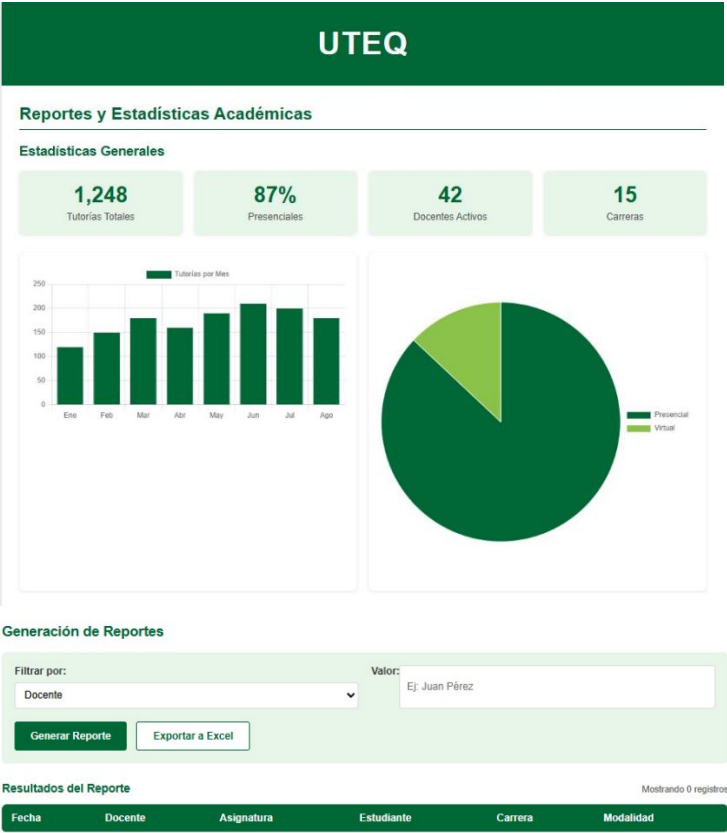
Propósito	Permitir la exportación de un reporte previamente generado en formato Excel.
Precondiciones	Reporte generado y usuario autenticado.
Descripción	Desde el reporte generado, el usuario elige “Exportar → Excel”; el sistema procesa y entrega el archivo para descarga.
Flujo Normal	<p>Este caso de uso inicia cuando el usuario tiene un reporte en pantalla.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona Exportar. 2. El sistema muestra la opción Excel. 3. El usuario confirma. 4. El sistema genera el archivo Excel. 5. El sistema ofrece la descarga. <p>Este caso de uso finaliza cuando el archivo Excel es descargado.</p>
Flujo Alternativo	–
Flujo de Excepción	4.1 Si falla la generación, el sistema muestra error y sugiere reintentar.
Postcondiciones	Reporte disponible en Excel.
Interfaz asociada	RI06 
Requisitos asociados	RF24, RP06

Tabla E37 – CU37 – Ver estadísticas rápidas de solicitudes de tutorías

Campo	Detalle
Use Case ID	CU37
Nombre	Ver estadísticas rápidas de solicitudes de tutorías
Actores	Coordinación académica
Tipo	Secundario
Propósito	Permitir a la coordinación visualizar indicadores rápidos (p. ej., solicitadas, aceptadas, realizadas, rechazadas) para toma de decisiones.
Precondiciones	Usuario con rol de coordinación; existencia de datos.
Descripción	La coordinación accede al módulo de reportes/estadísticas y visualiza métricas rápidas filtrables por periodo y criterios básicos.
Flujo Normal	<p>Este caso de uso inicia cuando coordinación abre el módulo de estadísticas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra tarjetas/contadores con métricas iniciales. 2. El usuario aplica filtros (fechas, carrera, asignatura, docente, estudiante).

	3. El sistema recalcula y muestra las estadísticas. Este caso de uso finaliza con las estadísticas rápidas visibles según filtros.
Flujo Alternativo	3.1 Si no hay datos, el sistema indica “sin resultados” para el rango/criterio seleccionado.
Flujo de Excepción	3.2 Si falla el cálculo, el sistema muestra error y sugiere reintentar.
Postcondiciones	Estadísticas visibles para análisis inmediato.
Interfaz asociada	RI06 
Requisitos asociados	RF07, RP06, RF26

Tabla E38 – CU38 – Asignar horario para tutoría grupal

Campo	Detalle
Use Case ID	CU38
Nombre	Asignar horario para tutoría grupal
Actores	Docente
Tipo	Principal
Propósito	Permitir al docente definir un horario inicial para la realización de una tutoría grupal, cuando se han agrupado varias solicitudes de estudiantes.
Precondiciones	- Existen solicitudes de tutoría agrupadas en una sesión grupal.
Descripción	El docente selecciona las solicitudes para agrupar y asigna un horario específico para llevar a cabo una sesión grupal.
Flujo Normal	Este caso de uso inicia cuando el docente accede al módulo de sesiones grupales. 1. El sistema muestra las sesiones grupales pendientes agrupadas por el docente. 2. El sistema muestra horarios disponibles y validados. 3. El docente selecciona fecha y hora. 4. El sistema registra el horario asignado. 5. El sistema notifica a los estudiantes sobre el horario definido. Este caso de uso finaliza cuando el horario queda confirmado en la sesión grupal.
Flujo Alternativo	3.1 Si el horario seleccionado genera conflicto con otra tutoría registrada, el sistema muestra mensaje de advertencia y permite seleccionar otro horario.
Flujo de Excepción	4.1 Si ocurre un error en la base de datos al guardar, el sistema muestra mensaje de error y no confirma la asignación.

Postcondiciones	El horario queda asignado a la sesión grupal y visible para todos los estudiantes involucrados.
Interfaz asociada	RI11 
Requisitos asociados	RF22, RF25, RP03, RP04

7.6 Anexo F. Recursos adicionales

7.6.1 Conversaciones de validación y priorización

Enlace a los audios de las conversaciones de validación y priorización:

[*Conversaciones con stakeholders y product owner*](#)