

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

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

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

## **Tabla de contenido**

1	Introducción .....	3
2	Revisión del Estado del Arte .....	4
2.1	Tutorías académicas en el contexto universitario .....	4
2.2	Prácticas y limitaciones en la gestión de tutorías académicas .....	5
2.3	Sistemas institucionales de apoyo a la gestión de tutorías .....	5
2.4	Síntesis comparativa del estado del arte .....	6
3	Sistema Propuesto .....	7
4	Metodología .....	8
4.1	Enfoque metodológico .....	8
4.1.1	Metodologías ágiles .....	9
4.1.2	Marco de trabajo Volere .....	9
4.2	Asignación de roles traspolados .....	9
4.3	Proceso de elicitación de requisitos .....	10
4.4	Validación de Requisitos con Stakeholders .....	11
4.5	Justificación del enfoque .....	11
5	Resultados y Discusión .....	12
5.1	Resultados de la elicitación de requisitos .....	12
5.1.1	Requisitos funcionales (RF) .....	12
5.1.2	Requisitos no funcionales (RNF) .....	14
5.1.3	Requisitos de interfaz (IR) .....	15
5.1.4	Requisitos de usabilidad (UR) .....	17
5.1.5	Requisitos de proceso (RP) .....	17
5.2	Matriz de trazabilidad .....	19
5.3	Historias de usuario .....	26
5.4	Priorización de requisitos funcionales según el modelo de Kano .....	26
5.5	Diagramas UML .....	27
5.5.1	Diagrama de Casos de uso .....	27
5.5.2	Diagrama de Clases .....	29
5.5.3	Diagrama de Actividad .....	31
5.6	Diagramas de análisis de requisitos .....	34
5.6.1	Diagrama de Contexto .....	34
5.6.2	Diagrama de Dependencia Estratégica .....	35

5.6.3	Diagrama de Requisitos .....	37
5.7	Modelado de datos.....	38
5.7.1	Diagrama Entidad–Relación (ER).....	38
6	Referencias .....	39
7	Anexos.....	41
7.1	Anexo A. Evidencia de artefactos aplicados.....	41
7.2	Anexo B. Instrumentos de levantamiento de información.....	43
7.3	Anexo C. Registro y organización de datos relevantes.....	45
7.4	Anexo D. Requisitos funcionales, no funcionales, interfaz, usabilidad y proceso.....	53
7.5	Anexo E. Casos de uso detallados .....	60
7.6	Anexo F. Recursos adicionales.....	82

# 1 Introducción

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

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

Frente a esta situación, los actores clave involucrados (estudiantes, docentes y coordinadores académicos) enfrentan limitaciones significativas en sus operaciones. Los estudiantes no tienen un canal formal para solicitar tutorías, los docentes carecen de una plataforma para gestionar su disponibilidad y registrar las tutorías realizadas, y los coordinadores académicos no pueden hacer un seguimiento eficiente de las actividades tutoriales. Para abordar estas problemáticas, este trabajo tiene como objetivo analizar y documentar los requisitos fundamentales que permitirán mejorar la gestión de tutorías en la UTEQ. La recopilación de datos se realizó mediante entrevistas semiestructuradas, encuestas a estudiantes y docentes, una revisión de estudio del arte, y una revisión de normativas institucionales relevantes [2].

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

La metodología empleada para el análisis de requisitos se basa en un enfoque híbrido que combina metodologías ágiles como Scrum [3] y Kanban [4], junto con el marco de trabajo estructurado de Volere [5]. Este enfoque permite gestionar el proyecto de manera flexible e iterativa, asegurando que los requisitos sean recopilados de manera continua y adaptada a las necesidades de los actores involucrados. La recolección de datos se llevó a cabo mediante entrevistas, encuestas y revisión documental, asegurando que los requisitos funcionales, no funcionales y de interfaz estén bien documentados y alineados con las mejores prácticas en ingeniería de software [6].

Este documento está estructurado de la siguiente manera: primero, se ofrece una revisión del estado del arte, en la que se analizan estudios previos, experiencias institucionales y las herramientas tecnológicas empleadas en la gestión de tutorías académicas. Seguido de esto, se presenta la propuesta de solución, detallando tanto el diseño como las funcionalidades del sistema propuesto. A continuación, se expone la metodología empleada para la recolección de requisitos

y el proceso de documentación. Finalmente, se presentan los resultados, que incluyen los requisitos obtenidos y los diagramas UML que ilustran el comportamiento esperado del sistema. Este enfoque asegura que la solución propuesta sea integral y eficiente para la gestión de tutorías académicas en la UTEQ.

## **2 Revisión del Estado del Arte**

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

### **2.1 Tutorías académicas en el contexto universitario**

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

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

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

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

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

Finalmente, en el marco de la educación abierta y a distancia, Maré y Mutezo [12] analizan el modelo de e-tutoring de la Universidad de Sudáfrica (UNISA). Este asigna un tutor por cada 200

estudiantes, ofrece acompañamiento síncrono y asíncrono a través de la plataforma myUnisa e integra funciones como foros, mensajería interna, registro de asistencia y reportes institucionales. Entre sus fortalezas destacan los roles claramente diferenciados y la capacitación específica para tutores, mientras que su principal desafío es la alta carga de coordinación y dependencia de la infraestructura tecnológica institucional.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 2.4 Síntesis comparativa del estado del arte

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

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

Contexto	Funciones / Requisitos documentados	Limitaciones	Aplicabilidad a UTEQ
<b>Universidades europeas (e-tutoring)</b> [8]	Planificación de encuentros, integración curricular, uso de plataformas, formación docente	Falta de integración institucional, competencias digitales dispares	Integrar módulo tutorial al SGA con capacitación previa
<b>Tutorías disciplinares en Medicina (USP, Brasil)</b> [9]	Seguimiento individual, desarrollo de habilidades de estudio, colaboración docente–estudiante	Carga administrativa, ausencia de registro centralizado	Uso de plataforma para registro y seguimiento formal
<b>Tutoría entre pares (EEUU)</b> [10]	Sesiones dirigidas por estudiantes capacitados, mejora de hábitos de estudio	Baja participación, falta de recordatorios e incentivos	Incorporar notificaciones y mecanismos de motivación

<b>Tutorías en línea en contexto con brechas tecnológicas</b> [11]	Reducción de pérdida de aprendizaje en 50 %, tutoría remota	Falta de dispositivos, baja continuidad, preparación insuficiente de tutores	Implementar soporte tecnológico y roles claros
<b>UNISA (Sudáfrica)</b> [12]	Asignación 1 tutor/200 estudiantes, sesiones síncronas y asíncronas, roles diferenciados	Alta carga de coordinación, dependencia tecnológica	Modelo escalable para grandes cohortes y educación a distancia

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

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

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

### 3 Sistema Propuesto

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

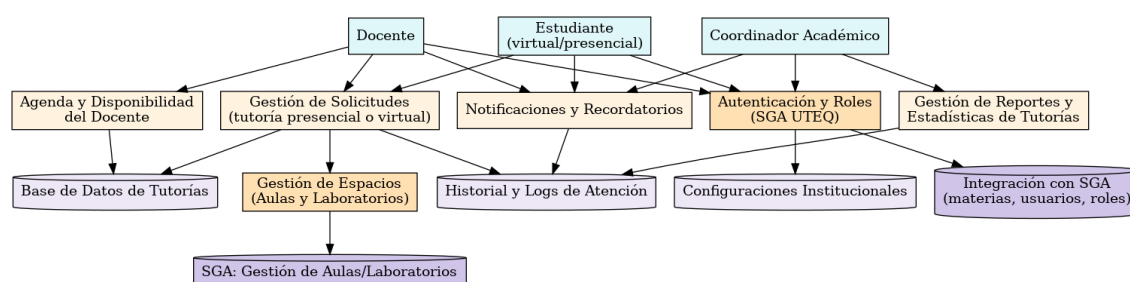
seguimiento y evaluación de sesiones de refuerzo, revisión de trabajos y orientación académica.

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

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

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

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



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

Este diseño se concibe como una solución flexible y escalable, capaz de adaptarse a las políticas institucionales y a las características de cada facultad o carrera. Con ello, se pretende no solo mejorar la eficiencia operativa, sino también fortalecer el acompañamiento académico y contribuir a la calidad educativa en la UTEQ.

## 4 Metodología

Para conducir el análisis de requisitos del sistema propuesto, se adoptó una metodología híbrida que integra elementos de los marcos ágiles Scrum [3] y Kanban [4] con el enfoque documental de la plantilla Volere [5], adaptada al contexto académico de la UTEQ. Esta estrategia se seleccionó por su flexibilidad, capacidad de visualización del trabajo, y facilidad de trabajo dada la situación. Además, permite una organización participativa del equipo, donde cada integrante asume responsabilidades constantes durante todas las etapas del análisis.

### 4.1 Enfoque metodológico



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

4.1.1 Metodologías ágiles

En esta adaptación, Scrum [3] aportó la estructura iterativa e incremental mediante sprints cortos y revisión continua de los avances. Kanban [4] se incorporó como herramienta visual para gestionar el flujo de trabajo, mostrar el estado de cada tarea y asegurar que los integrantes pudieran trabajar en paralelo sin depender de la finalización de otros.

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

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

<b>Sprint 1 – Recolección y clasificación de información preliminar</b>
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

<b>Sprint 2 – Análisis y depuración de datos</b>
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

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

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

4.1.2 Marco de trabajo Volere

De forma complementaria a las metodologías ágiles, se empleó la plantilla Volere [5] como marco de trabajo para la documentación estructurada de los requisitos. Este framework permitió registrar cada requisito con un formato estandarizado, categorizado según la norma ISO/IEC/IEEE 29148 [6], y con trazabilidad directa hacia sus fuentes y casos de uso. La aplicación de Volere facilitó la consistencia en las descripciones, la inclusión de metadatos relevantes (prioridad, criterios de aceptación, restricciones) y el vínculo con los modelos UML generados.

4.2 Asignación de roles traspolados

En el contexto de este análisis y diseño, los roles de la metodología ágil Scrum [3] se extrapolaron al entorno académico, asignando responsabilidades específicas a cada integrante del

equipo para cubrir todas las fases del trabajo. La adaptación buscó mantener la filosofía de colaboración continua, trabajo en paralelo y responsabilidad compartida, ajustada a las condiciones y objetivos del proyecto.

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

Integrante	Rol en Scrum (original)	Rol traspolado al proyecto académico	Responsabilidades principales
<b>Ing. Guerrero Ulloa Gleiston Ciceron</b>	<i>Product Owner</i>	Product Owner institucional	Supervisar y corregir el trabajo del equipo, validar avances y aportar retroalimentación estratégica alineada a la UTEQ.
<b>Belinda Toaquizá</b>	<i>Scrum Master</i>	Coordinadora del equipo de análisis	Facilitar la coordinación general, organizar el flujo de trabajo (Scrum y Kanban), asegurar el cumplimiento de entregables y la trazabilidad del proceso.
<b>Bryan Lombeida</b>	<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.
<b>Melanie Muñoz</b>	<i>Development Team Member</i>	Analista Funcional	Liderar la elicitación de requisitos (entrevistas y encuestas), interpretar necesidades y redactar requisitos funcionales y no funcionales en formato Volere [5].
<b>Mario Zambrano</b>	<i>Development Team Member</i>	Documentador Técnico	Sistematizar hallazgos, elaborar matrices de requisitos, mantener documentación conforme a la norma ISO/IEC/IEEE 29148 [6] y preparar artefactos para validación.

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

### 4.3 Proceso de elicitación de requisitos

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

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

Técnica aplicada	Fundamentación teórica	Procedimiento en el proyecto	Tratamiento de datos
<b>Entrevistas semiestructuradas</b>	Permiten captar información contextual y descubrir requisitos que no se identifican con métodos más rígidos [15].	Realizadas a cinco docentes y a la coordinación de carrera, con guion flexible para indagar en experiencias,	Transcripción íntegra, clasificación temática y análisis general de requisitos y necesidades expresadas.

		problemas y expectativas del sistema.	
<b>Encuestas en línea</b>	Proporcionan una visión estadística representativa de las necesidades y opiniones de los usuarios, complementando técnicas cualitativas [16].	Aplicadas a 40 estudiantes, combinando preguntas cerradas, de opción múltiple y de escala Likert para medir frecuencia de uso, preferencias y expectativas.	Exportación de respuestas, cálculo de porcentajes, elaboración de gráficos de barras y análisis general para identificar tendencias, coincidencias y vacíos funcionales.
<b>Revisión documental</b>	Aporta requisitos normativos y buenas prácticas desde reglamentos y literatura especializada, complementando la información empírica (ISO/IEC/IEEE 29148, 2018) [6].	Análisis de normativa institucional y estudios previos sobre sistemas de tutorías académicas (RPC-SO-44-No.586-2015) [2].	Identificación de requisitos obligatorios y contrastación con los hallazgos de entrevistas y encuestas.

#### 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 [17], [18], [19].

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 [20], [21], [22].

De manera simultánea, se implementó el Modelo Kano [23] 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 [18], [20], [24]. 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 [6]: requisitos funcionales, no funcionales, de interfaz y usabilidad. Cada uno fue documentado individualmente usando una plantilla adaptada de Volere (ver Tabla A.5), con identificación única, descripción clara, fuente, actor asociado y criterios de aceptación, se puede evidenciar en Anexos. A continuación, se resumen los principales:

#### 5.1.1 Requisitos funcionales (RF)

Los requisitos funcionales especifican los comportamientos que el sistema debe exhibir para cumplir sus objetivos principales [6]. Estos corresponden a las características esenciales que el sistema debe proporcionar, demandadas explícitamente por los usuarios finales [25]. 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

<b>RF05</b>	<b>Confirmación de asistencia del estudiante</b>	El docente deberá registrar qué estudiantes asistieron a cada sesión (individual o grupal).	Entrevista a docentes	Docente
<b>RF06</b>	<b>Consultar estado de solicitudes</b>	El estudiante deberá consultar el estado de sus solicitudes: pendiente, aceptada, rechazada, realizada.	Encuesta estudiantil	Estudiante
<b>RF07</b>	<b>Generación de reportes institucionales</b>	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
<b>RF08</b>	<b>Agrupación de sesiones de tutoría</b>	El docente deberá agrupar solicitudes similares (misma inquietud, semestre, tipo de sesión, y modalidad) en una única sesión grupal.	Entrevista a docentes	Docente
<b>RF09</b>	<b>Selección de modalidad de sesión</b>	El estudiante deberá indicar si prefiere una tutoría presencial o virtual, según la modalidad permitida.	Encuesta estudiantil	Estudiante
<b>RF10</b>	<b>Actualización de uso de espacios físicos al SGA</b>	El sistema deberá actualizar la disponibilidad del aula 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
<b>RF11</b>	<b>Consulta del historial de tutorías</b>	El docente y el estudiante deberán visualizar su historial de tutorías realizadas.	Entrevistas, encuestas a estudiantes	Estudiante / Docente
<b>RF12</b>	<b>Seleccionar tipo de tutoría</b>	El estudiante deberá elegir si desea una tutoría individual o grupal.	Encuesta estudiantil	Estudiante
<b>RF13</b>	<b>Configurar preferencias de usuario</b>	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
<b>RF14</b>	<b>Notificación de solicitudes de tutoría</b>	El sistema deberá enviar notificaciones automáticas tanto a estudiantes como a docentes sobre el estado de las solicitudes de tutoría.	Encuesta estudiantil, Entrevistas	Estudiante / Docente
<b>RF15</b>	<b>Configurar frecuencia de recordatorio</b>	El sistema deberá permitir 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
<b>RF16</b>	<b>Visualización de horarios disponibles del docente al solicitar una tutoría.</b>	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

<b>RF17</b>	<b>Registrar duración de la tutoría</b>	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
<b>RF18</b>	<b>Seleccionar tipo de espacio físico para tutoría presencial</b>	El sistema deberá permitir al docente seleccionar el tipo de espacio físico necesario al aceptar una tutoría presencial.	Entrevista a coordinación	Docente
<b>RF19</b>	<b>Configurar modalidad de trabajo</b>	El docente deberá personalizar su modalidad de trabajo, eligiendo entre presencial, virtual o ambas, según sus preferencias.	Entrevista a docentes	Docente
<b>RF20</b>	<b>Configurar horario de disponibilidad</b>	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
<b>RF21</b>	<b>Rechazo de sesiones</b>	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
<b>RF22</b>	<b>Reprogramación de sesión</b>	El docente deberá reprogramar una sesión de tutoría, asignando una nueva fecha y hora, y el estudiante podrá aceptar o rechazar el nuevo horario.	Entrevista a docentes	Docente
<b>RF23</b>	<b>Generación de reportes para docentes</b>	El docente deberá generar reportes sobre las tutorías realizadas, agrupados por asignatura, grupo de estudiantes y temas.	Entrevista a coordinación	Docente
<b>RF24</b>	<b>Exportación de reportes en formatos PDF y Excel</b>	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
<b>RF25</b>	<b>Asignación de nuevo horario para sesiones grupales</b>	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
<b>RF26</b>	<b>Visualización de estadísticas rápidas</b>	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
<b>RF27</b>	<b>Reprogramación de sesiones considerando la disponibilidad del estudiante</b>	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	Sistema

### 5.1.2 Requisitos no funcionales (RNF)

Los requisitos no funcionales especifican las condiciones bajo las cuales el sistema debe operar, incluyendo aspectos de rendimiento, disponibilidad, seguridad, interoperabilidad, portabilidad y

usabilidad. Según la norma ISO/IEC/IEEE 29148:2018 [6], estos requisitos definen “las propiedades o cualidades del sistema que no están relacionadas con comportamientos específicos”. Su documentación es crítica para garantizar que el sistema cumpla con los estándares de calidad, eficiencia y sostenibilidad en un entorno académico institucional. En este sentido, Shankar [26] 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
<b>RNF01</b>	<b>Alta disponibilidad</b>	El sistema deberá estar disponible al menos el 99.5% del tiempo durante el ciclo académico [27].	Normativa institucional	Rendimiento
<b>RNF02</b>	<b>Auditoría y trazabilidad de acciones</b>	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
<b>RNF03</b>	<b>Seguridad y control de acceso</b>	El sistema deberá validar el acceso mediante credenciales institucionales, con funcionalidades limitadas por rol.	Lineamientos TI, entrevistas	Seguridad

### 5.1.3 Requisitos de interfaz (IR)

Los requisitos de interfaz determinan cómo interactuarán los usuarios y otros sistemas con la plataforma, abarcando tanto la experiencia de usuario (UX) como los mecanismos de integración y navegación. Según la norma IEEE 29148 [6], estos requisitos “definen interfaces entre el sistema y sus usuarios, otros sistemas o componentes externos”. Hix [28] 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
<b>RI01</b>	<b>Interfaz de solicitud de tutoría</b>	El sistema deberá presentar al estudiante un formulario claro para registrar una solicitud de tutoría, con campos desplegables para asignatura, tema y horario disponible.	Encuesta estudiantil	Usuario / Estudiante
<b>RI02</b>	<b>Panel de gestión para docentes</b>	El sistema deberá mostrar al docente un panel donde podrá visualizar todas las solicitudes de tutoría recibidas, junto con su estado (pendiente, aceptada, rechazada, etc.). Si el docente rechaza una solicitud, podrá indicar el motivo. El docente deberá poder filtrar las solicitudes por estado, asignatura, fecha, estudiante, tema, carrera y semestre. Al hacer clic en una solicitud, deberá poder ver los detalles completos (tema, estudiante, horario, modalidad preferida y tipo de sesión).	Entrevistas a docentes	Usuario / Docente
<b>RI03</b>	<b>Interfaz de detalles de</b>	El sistema deberá mostrar los detalles completos de una solicitud de tutoría	Entrevistas a docentes	Usuario / Docente

	<b>solicitud de tutoría</b>	seleccionada por el docente, incluyendo preferencia de modalidad (presencial/virtual), tipo de sesión y otros detalles relevantes.		
<b>RI04</b>	<b>Interfaz de registro de tutoría realizada</b>	El sistema deberá permitir al docente registrar la tutoría una vez realizada, indicando la duración, tipo (presencial/virtual) y observaciones. Además, el docente deberá poder registrar la asistencia de los estudiantes (individual o grupal) en la misma interfaz, junto con la información relevante de la sesión.	Entrevistas a docentes	Usuario / Docente
<b>RI05</b>	<b>Interfaz de gestión de horario de disponibilidad del docente</b>	El sistema deberá permitir al docente registrar y modificar su disponibilidad para tutorías 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
<b>RI06</b>	<b>Interfaz de reportes y estadísticas para coordinación</b>	El sistema deberá permitir a la coordinación académica generar reportes y estadísticas filtrables por carrera, asignatura, docente, estudiante, etc., para un seguimiento efectivo de las tutorías.	Revisión de necesidades	Usuario / Coordinación
<b>RI07</b>	<b>Interfaz de configuración de preferencias de usuario</b>	El sistema deberá proporcionar una interfaz donde estudiantes y docentes configuren sus preferencias de notificación. El usuario podrá seleccionar entre correo institucional o WhatsApp.	Encuestas, análisis funcional	Usuario
<b>RI08</b>	<b>Interfaz de consulta de estado de solicitudes</b>	El estudiante deberá poder consultar el estado de sus solicitudes de tutoría, incluyendo si la solicitud está pendiente, aceptada, rechazada o ya realizada.	Encuesta estudiantil	Usuario / Estudiante
<b>RI09</b>	<b>Interfaz de integración con el SGA</b>	El sistema deberá integrarse con el Sistema de Gestión Académica (SGA) para actualizar automáticamente la disponibilidad de aulas o laboratorios cuando se apruebe una tutoría presencial. 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
<b>RI10</b>	<b>Interfaz de historial de tutorías</b>	El sistema deberá permitir a docentes y estudiantes consultar el historial de sus tutorías anteriores. La interfaz deberá permitir filtrar las tutorías por fecha, estado, tipo de tutoría (presencial/virtual) y tema. El sistema deberá mostrar los resultados de manera clara, con la opción de ver detalles de cada tutoría.	Análisis funcional	Usuario / Estudiante / Docente
<b>RI11</b>	<b>Interfaz de tutoría grupal</b>	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 [29] 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 [30] encontró que las características de usabilidad deben incorporarse en la etapa de requisitos, ya que imponen restricciones importantes en el diseño técnico del sistema. Según la norma ISO/IEC/IEEE 29148 [6], los requisitos de usabilidad deben definir objetivos medibles en términos de eficacia, eficiencia, satisfacción y la evitación de posibles daños derivados del uso del sistema en contextos específicos.

**Tabla 11.** Requisitos de usabilidad

Código	Nombre	Descripción	Fuente	Tipo de interfaz
RU01	<b>Facilidad de navegación</b>	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 [31]	Usuario
RU02	<b>Claridad en la presentación de información</b>	El sistema deberá presentar la información organizada en secciones comprensibles, evitando sobrecarga de datos.	Encuestas + análisis funcional	Usuario
RU03	<b>Feedback inmediato</b>	El sistema deberá proporcionar retroalimentación inmediata al usuario tras realizar una acción (por ejemplo, cuando se envía una solicitud de tutoría, el sistema deberá mostrar una confirmación visual).	Análisis funcional	Usuario
RU04	<b>Facilidad para modificar preferencias</b>	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	<b>Indicadores de campos obligatorios</b>	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 [6], [17].

**Tabla 12.** Requisitos de proceso

Código	Nombre	Descripción	Fuente	Actor Principal
RP01	<b>Gestión de solicitudes de tutoría</b>	El sistema deberá gestionar todas las solicitudes de tutoría enviadas por los estudiantes, permitiendo a los docentes aceptar, rechazar o reprogramar las solicitudes, y	Entrevista a docentes	Docente / Estudiante

		enviando una notificación al estudiante sobre el estado de la solicitud. El flujo del proceso se activará solo si la solicitud es válida.		
<b>RP02</b>	<b>Reprogramación de sesiones de tutoría</b>	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
<b>RP03</b>	<b>Gestión de sesiones grupales</b>	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
<b>RP04</b>	<b>Confirmación de tutoría grupal</b>	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
<b>RP05</b>	<b>Registro de tutorías realizadas</b>	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
<b>RP06</b>	<b>Generación de reportes procesados</b>	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
<b>RP07</b>	<b>Trazabilidad de acciones</b>	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
<b>RP08</b>	<b>Aceptación de solicitud de tutoría presencial</b>	El sistema deberá permitir al docente aceptar o rechazar las solicitudes de tutoría. Si la solicitud es aceptada, el sistema deberá notificar al estudiante de la aceptación y actualizar el estado de la solicitud. En el caso de tutorías presenciales, el docente deberá asignar un espacio físico disponible para la tutoría, y el sistema deberá actualizar la disponibilidad de ese espacio en tiempo real. Si la solicitud es rechazada, el sistema deberá notificar al estudiante e incluir un motivo opcional del rechazo.	Entrevista a docentes	Docente / Estudiante

## 5.2 Matriz de trazabilidad

La matriz de trazabilidad establece una relación cruzada entre cada requisito identificado, su fuente de origen (entrevistas, encuestas, documentos normativos, etc.), el actor principal involucrado y los casos de uso asociados [6]. Además, en el **Anexos D**, se documentan los requisitos más relevantes utilizando la plantilla Volere [5], lo que asegura que cada requisito esté alineado con las necesidades de los interesados y sus interacciones con el sistema. A continuación, se presenta la matriz de trazabilidad general, que incluye los requisitos funcionales y sus respectivos casos de uso.

**Tabla 12.** Matriz de trazabilidad (requisitos funcionales)

ID	Nombre del Requisito	Descripción	Fuente	Actor Principal	Caso(s) de Uso Asociado(s)	Método de Verificación	Riesgo	Estado
RF01	Registro de solicitud de tutoría	El 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, Notificación de solicitud de tutoría, Selección de modalidad de sesión	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	Gestionar disponibilidad docente, Configurar modalidad de trabajo	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	Gestionar solicitudes de tutoría, Rechazo de sesiones, Reprogramación de sesión, Asignación de nuevo horario para sesiones grupales	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 tutoría realizada, Confirmar asistencia de estudiantes	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	Confirmar asistencia de estudiantes, Consultar historial de tutorías	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 solicitudes	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	Generar reportes institucionales, Visualización de estadísticas rápidas	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	Entrevista a docentes	Docente	Agrupar sesiones de tutoría grupales	Análisis	Bajo	Aprobado

		conflictos de horario entre los estudiantes agrupados.						
<b>RF09</b>	Selección de modalidad de sesión	El estudiante deberá indicar si prefiere una tutoría presencial o virtual, según la modalidad permitida.	Encuesta estudiantil	Estudiante	Seleccionar modalidad de sesión	Inspección	Medio	Aprobado
<b>RF10</b>	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	Actualizar uso de espacios físicos	Análisis	Alto	Aprobado
<b>RF11</b>	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	Análisis	Medio	Aprobado
<b>RF12</b>	Seleccionar tipo de tutoría	El estudiante deberá elegir si desea una tutoría individual o grupal.	Encuesta estudiantil	Estudiante	Seleccionar tipo de tutoría	Inspección	Bajo	Aprobado
<b>RF13</b>	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 como canal principal, validando que el canal seleccionado esté disponible.	Análisis funcional	Estudiante / Docente	Configurar preferencias de usuario, Configurar frecuencia de recordatorio	Inspección	Bajo	Aprobado
<b>RF14</b>	Notificación de solicitudes de tutoría	El sistema deberá enviar notificaciones automáticas tanto a estudiantes como a docentes sobre el estado de las solicitudes de tutoría.	Encuesta estudiantil, entrevistas	Estudiante / Docente	Notificación de solicitudes de tutoría	Análisis	Medio	Aprobado
<b>RF15</b>	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	Configurar frecuencia de recordatorio	Inspección	Bajo	Aprobado
<b>RF16</b>	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	Visualización de horarios disponibles	Análisis	Alto	Aprobado
<b>RF17</b>	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 de la tutoría	Inspección	Medio	Aprobado

<b>RF18</b>	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 espacio físico para tutoría presencial	Inspección	Alto	Aprobado
<b>RF19</b>	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 trabajo	Inspección	Medio	Aprobado
<b>RF20</b>	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	Gestionar disponibilidad docente	Inspección	Medio	Aprobado
<b>RF21</b>	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	Rechazo de sesiones	Inspección	Medio	Aprobado
<b>RF22</b>	Reprogramación de sesión	El docente deberá reprogramar una sesión de tutoría, asignando una nueva fecha y hora, y el estudiante podrá aceptar o rechazar el nuevo horario.	Entrevista a docentes	Docente	Reprogramación de sesión	Inspección	Medio	Aprobado
<b>RF23</b>	Generación de reportes para docentes	El docente deberá generar reportes sobre las tutorías realizadas, agrupados por asignatura, grupo de estudiantes y temas.	Entrevista a coordinación	Docente	Generar reportes para docentes	Inspección	Bajo	Aprobado
<b>RF24</b>	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 reportes	Inspección	Bajo	Aprobado
<b>RF25</b>	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 a sesiones grupales	Inspección	Medio	Aprobado
<b>RF26</b>	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	Visualización de estadísticas rápidas	Inspección	Bajo	Aprobado
<b>RF27</b>	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	Sistema	Reprogramación de sesiones considerando disponibilidad del estudiante	Análisis	Alto	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
<b>RNF02</b>	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
<b>RNF03</b>	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
<b>RI01</b>	Interfaz de solicitud de tutoría	El sistema deberá presentar al estudiante un formulario claro para registrar una solicitud de tutoría, con campos desplegados para asignatura, tema y horario disponible.	Encuesta estudiantil	Estudiante	Registrar solicitud de tutoría	Inspección	Alto	Propuesto
<b>RI02</b>	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	Gestionar solicitudes de tutoría	Inspección	Alto	Propuesto
<b>RI03</b>	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	Consultar solicitudes de tutoría	Inspección	Alto	Propuesto
<b>RI04</b>	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	Inspección	Medio	Propuesto

<b>RI05</b>	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 agenda de disponibilidad	Inspección	Alto	Aprobado
<b>RI06</b>	Interfaz de reportes y estadísticas para coordinación	El sistema deberá permitir generar reportes y estadísticas filtrables por carrera, asignatura, docente y estudiante.	Revisión de necesidades	Coordinación	Generar reportes y estadísticas	Inspección	Alto	Propuesto
<b>RI07</b>	Interfaz de configuración de preferencias de usuario	El sistema deberá permitir a estudiantes y docentes configurar preferencias de notificación (correo institucional o WhatsApp).	Encuestas, análisis funcional	Estudiante / Docente	Configurar preferencias de usuario	Inspección	Medio	Propuesto
<b>RI08</b>	Interfaz de consulta de estado de solicitudes	El estudiante deberá poder consultar el estado de sus solicitudes de tutoría (pendiente, aceptada, rechazada, realizada).	Encuesta estudiantil	Estudiante	Consultar estado de solicitudes	Inspección	Bajo	Propuesto
<b>RI09</b>	Interfaz de integración con el SGA	El sistema deberá integrarse con el SGA para actualizar la disponibilidad de aulas. En caso de falla, deberá mostrar un mensaje al usuario y registrar el intento.	Entrevista a coordinación, análisis funcional	Sistema / Coordinación	Actualizar uso de espacios físicos	Inspección	Alto	Propuesto
<b>RI10</b>	Interfaz de historial de tutorías	El sistema deberá permitir a estudiantes y docentes consultar el historial con filtros (fecha, estado, tipo de tutoría, tema).	Análisis funcional	Estudiante / Docente	Consultar historial de tutorías	Inspección	Medio	Propuesto
<b>RI11</b>	Interfaz de tutoría grupal	El sistema deberá permitir al docente agrupar múltiples solicitudes en una sesión grupal validando compatibilidad de horarios y registrar detalles de la sesión.	Entrevistas a docentes	Docente	Crear tutoría grupal	Inspección	Bajo	Propuesto



**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, Gestionar solicitudes, Notificar solicitud	Inspección	Alto	Propuesto
RP02	Reprogramación de sesiones de tutoría	El sistema deberá permitir al docente reprogramar una tutoría, asignando una nueva fecha y hora. El estudiante podrá aceptar o rechazar el nuevo horario, deteniéndose el proceso si lo rechaza.	Entrevista a docentes	Docente / Estudiante	Reprogramar tutoría, Notificar reprogramación	Inspección	Alto	Propuesto
RP03	Gestión de sesiones grupales	El sistema deberá permitir agrupar solicitudes similares en sesiones grupales, validando conflictos de horario antes de confirmar.	Entrevista a docentes	Docente / Estudiante	Crear tutoría grupal	Inspección	Medio	Propuesto
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	Confirmar asistencia a tutoría grupal	Inspección	Medio	Propuesto
RP05	Registro de tutorías realizadas	El sistema deberá permitir registrar detalles de tutorías realizadas (duración, modalidad, observaciones, asistencia), validando que se completen todos los campos obligatorios.	Entrevista a docentes	Docente	Registrar tutoría realizada	Inspección	Alto	Propuesto
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 y estadísticas	Inspección	Medio	Propuesto
RP07	Trazabilidad de acciones	El sistema deberá registrar acciones críticas (aceptación, rechazo, reprogramación, agrupación), accesibles solo a usuarios autorizados, para auditorías y control.	Análisis funcional	Sistema / Coordinación	-	Inspección	Alto	Propuesto
RP08	Aceptación de solicitud de tutoría presencial	El sistema deberá permitir aceptar o rechazar solicitudes. Si son presenciales, el docente deberá asignar un espacio físico disponible y el sistema actualizará la disponibilidad en tiempo real.	Entrevista a docentes	Docente / Estudiante	Aceptar solicitud de tutoría, Asignar espacio físico	Inspección	Alto	Propuesto

### 5.3 Historias de usuario

Con base en las técnicas utilizadas, se definieron las historias de usuario [6], las cuales capturan las necesidades y expectativas de los usuarios finales de una manera estructurada y comprensible. A continuación, se presentan algunas de las historias de usuario que se utilizaron para identificar los requisitos del sistema:

**Tabla 14.** Historias de usuario y requisitos asociados

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

### 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 de sesión	RF26 – Visualización de estadísticas rápidas
RF02 – Configurar disponibilidad del docente	RF24 – Exportación de reportes en PDF y Excel	
<b>RF03 – Gestión de solicitudes</b>	RF27 – Reprogramación considerando disponibilidad del estudiante	
<b>RF04 – Registro de tutoría realizada</b>	RF23 – Generación de reportes para docentes	
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		

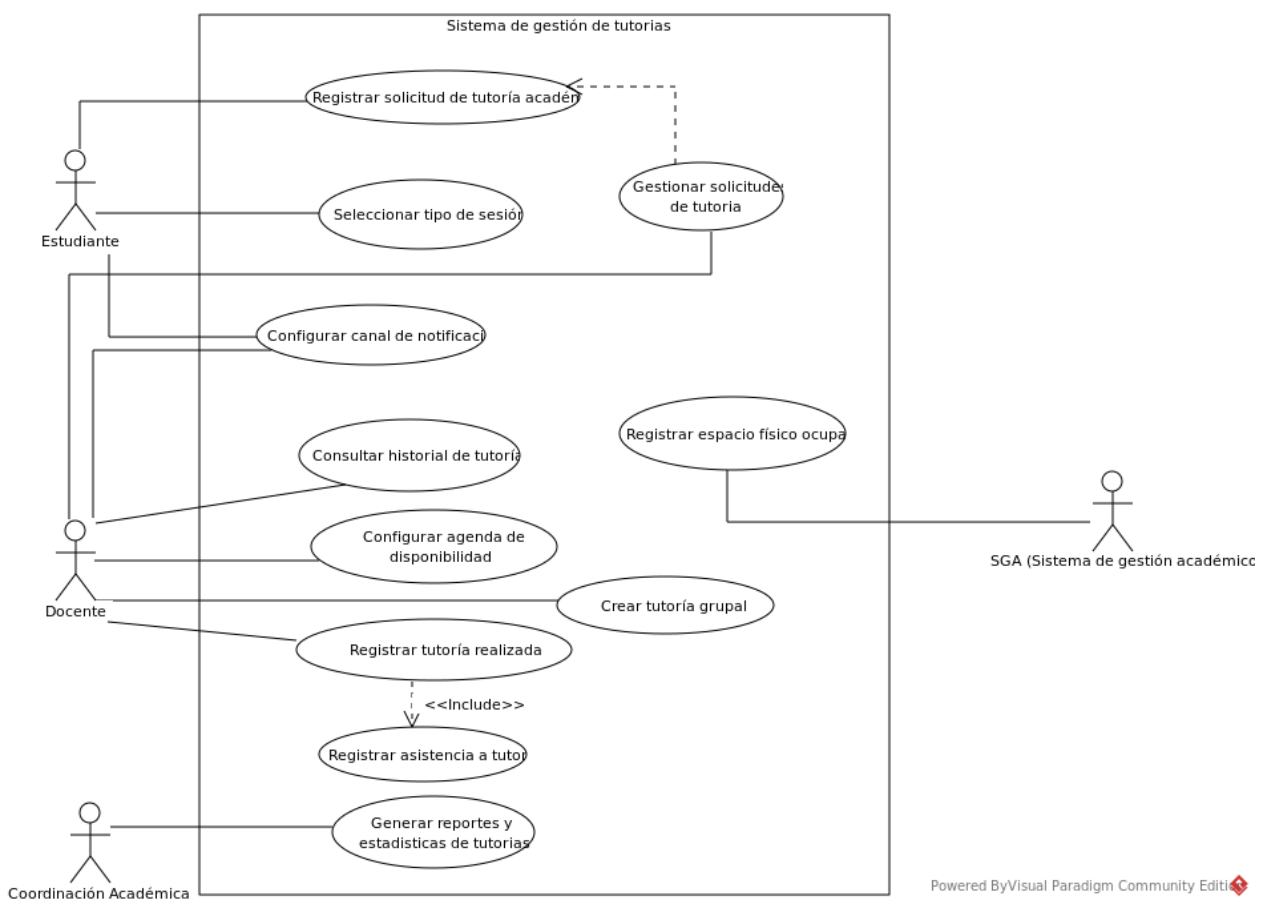
RF11 – Consulta del historial de tutorías		
RF12 – Seleccionar tipo de tutoría		
RF16 – Visualización de horarios disponibles del docente		
RF20 – Configurar horario de disponibilidad		
RF21 – Rechazo de sesiones		
RF25 – Asignación de nuevo horario para sesiones grupales		

## 5.5 Diagramas UML

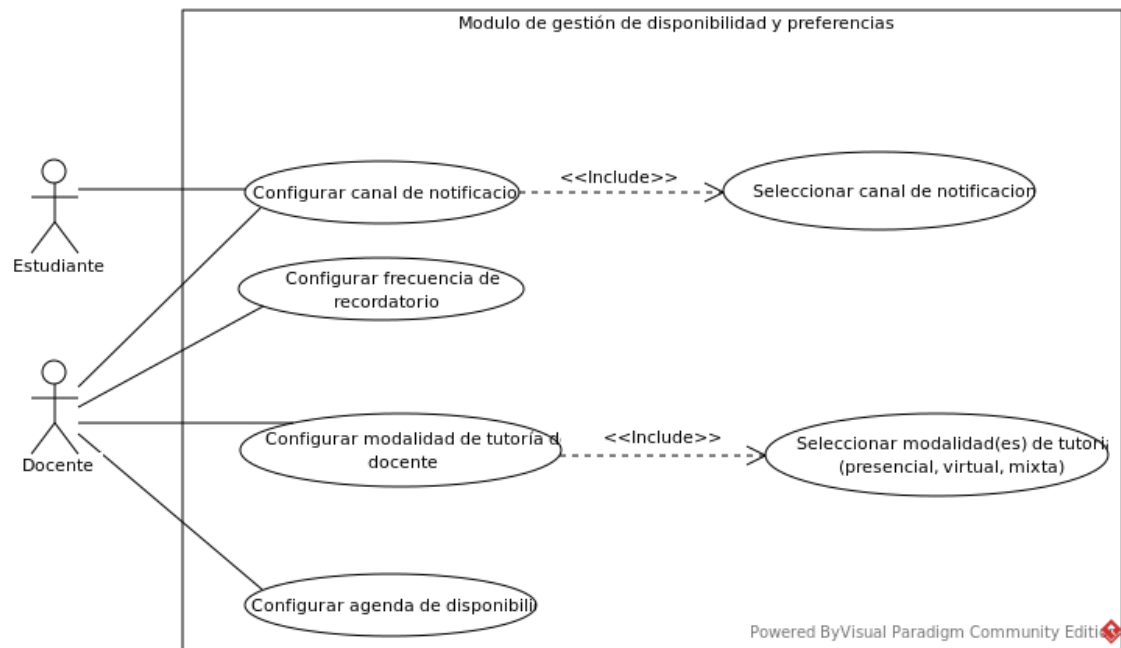
Los diagramas UML (Unified Modeling Language) constituyen un recurso fundamental en el análisis de requisitos, ya que permiten representar de forma gráfica el comportamiento esperado del sistema, sus actores, clases, flujos de actividad y dependencias. Su uso facilita la comprensión entre los involucrados, mejora la validación temprana del análisis y contribuye a establecer la estructura lógica del software antes de su implementación [32], [33]. 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

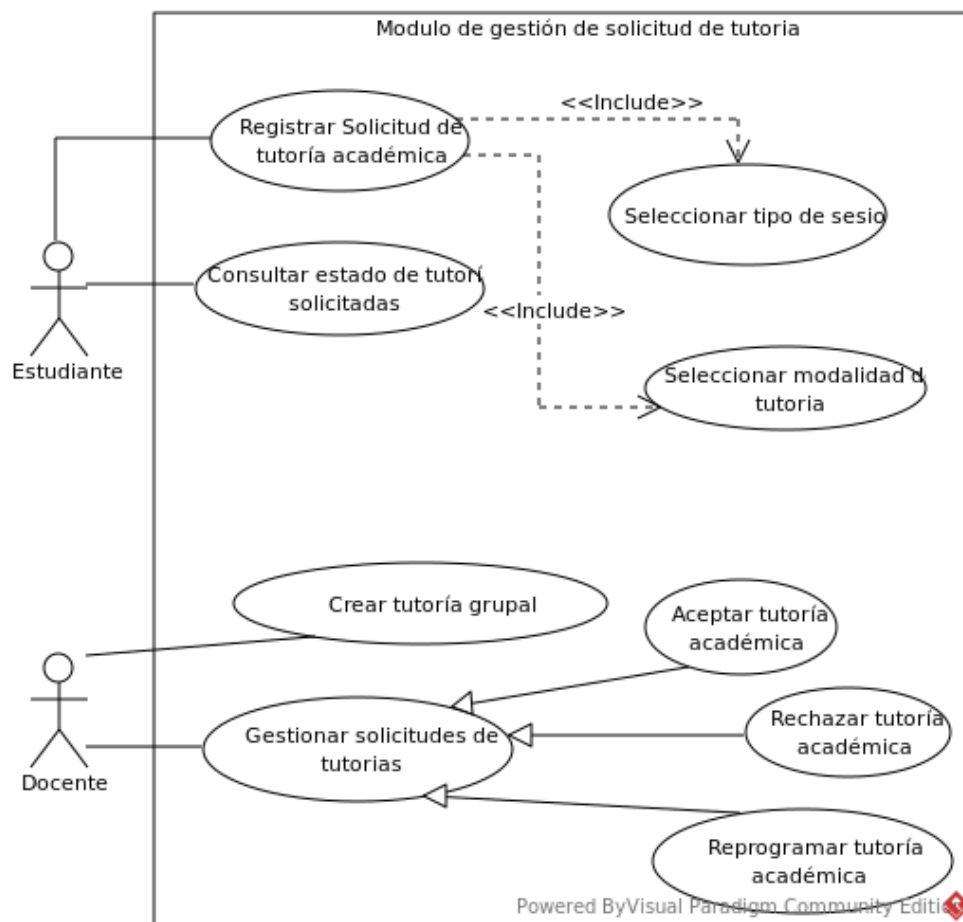
Los casos de uso permiten describir las funcionalidades del sistema desde la perspectiva del usuario, facilitando el análisis de requisitos y el diseño centrado en las necesidades reales. Según Fowler, son una forma efectiva y práctica de representar las interacciones clave en UML [34], mientras que Roger y Bruce destacan su valor como base estructurada para recopilar y organizar datos relevantes del dominio [35].



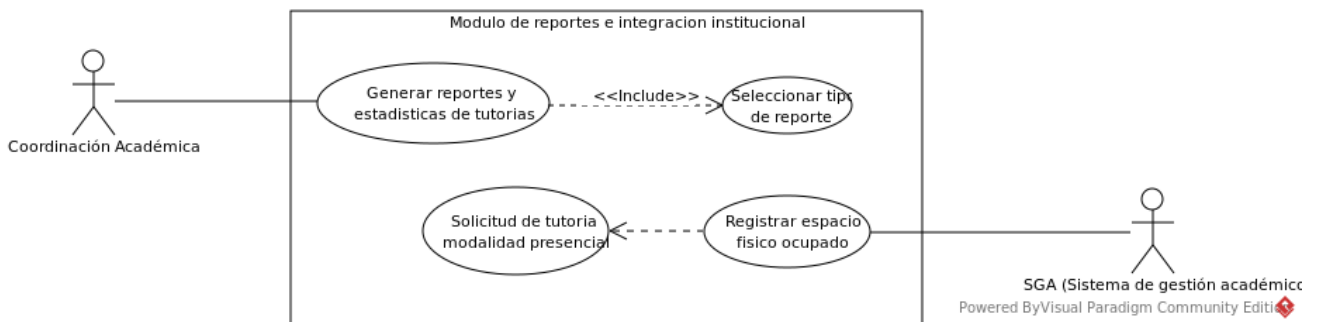
**Fig. 2: Diagrama de casos de uso general**



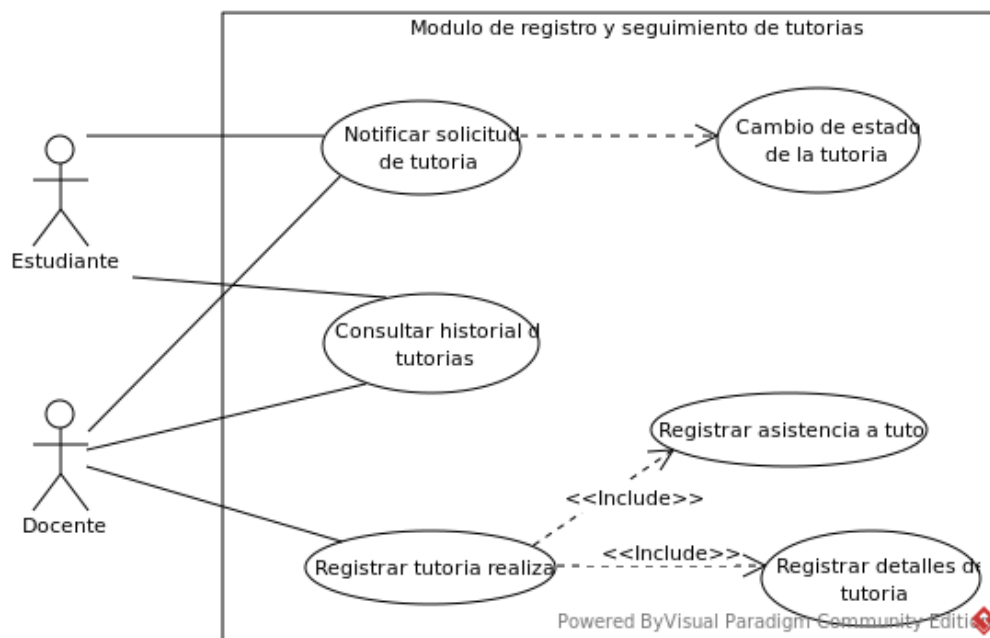
**Fig. 3: Diagrama de casos del módulo de gestión de disponibilidad y preferencia**



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



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



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

### 5.5.2 Diagrama de Clases

Los diagramas de clases permiten representar de forma estática las entidades del sistema, sus atributos y relaciones, apoyando tanto el diseño como la predicción de comportamiento futuro. Fowler los considera esenciales en la modelación orientada a objetos [34], y Roger y Bruce subrayan su utilidad en el análisis estructurado de datos mediante vectores de características y modelos predictivos [35].



### 5.5.3 Diagrama de Actividad

Los diagramas de actividad son una herramienta esencial en la ingeniería de software para representar flujos de trabajo y acciones dentro de un sistema. Según Tanwir et al.[36], 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 [37] resalta que, al igual que los diagramas de flujo, ayudan a comprender la lógica de operaciones complejas, reglas de negocio o procesos concurrentes. Su representación clara contribuye a detectar errores, optimizar procesos y documentar proyectos de software de manera eficaz.

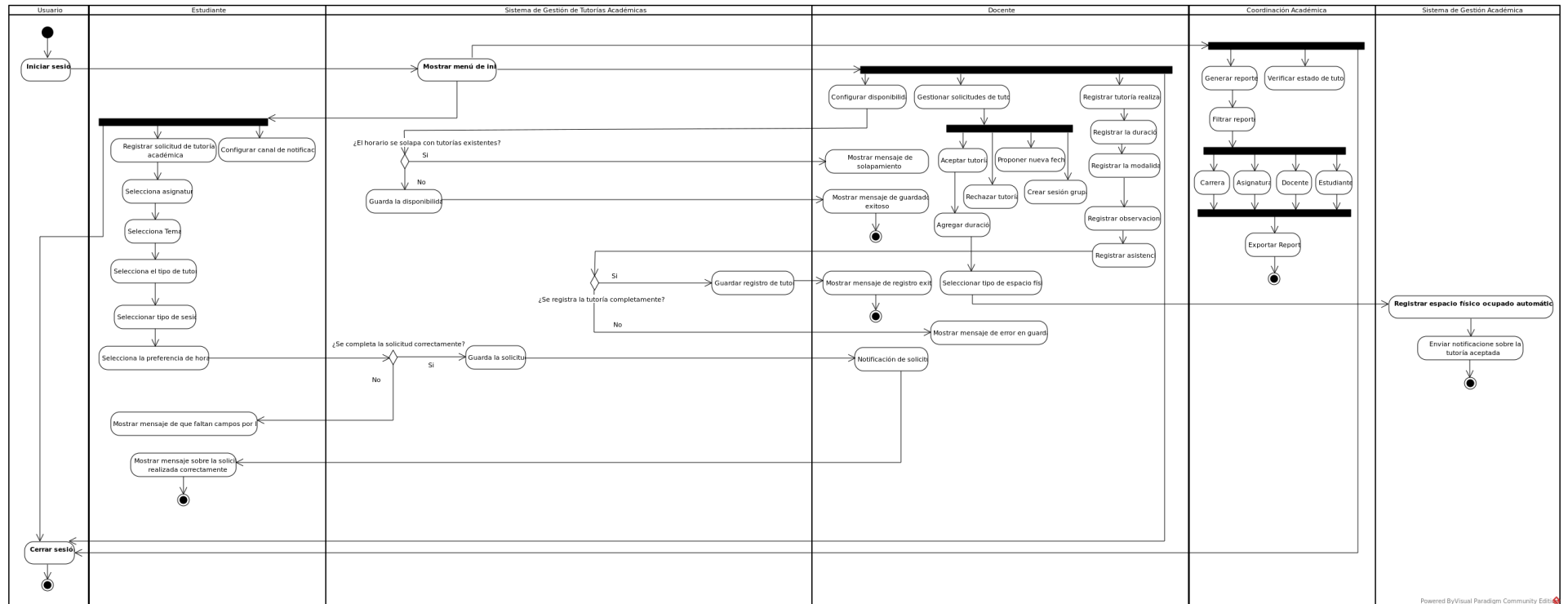


Fig. : Diagrama de actividades general

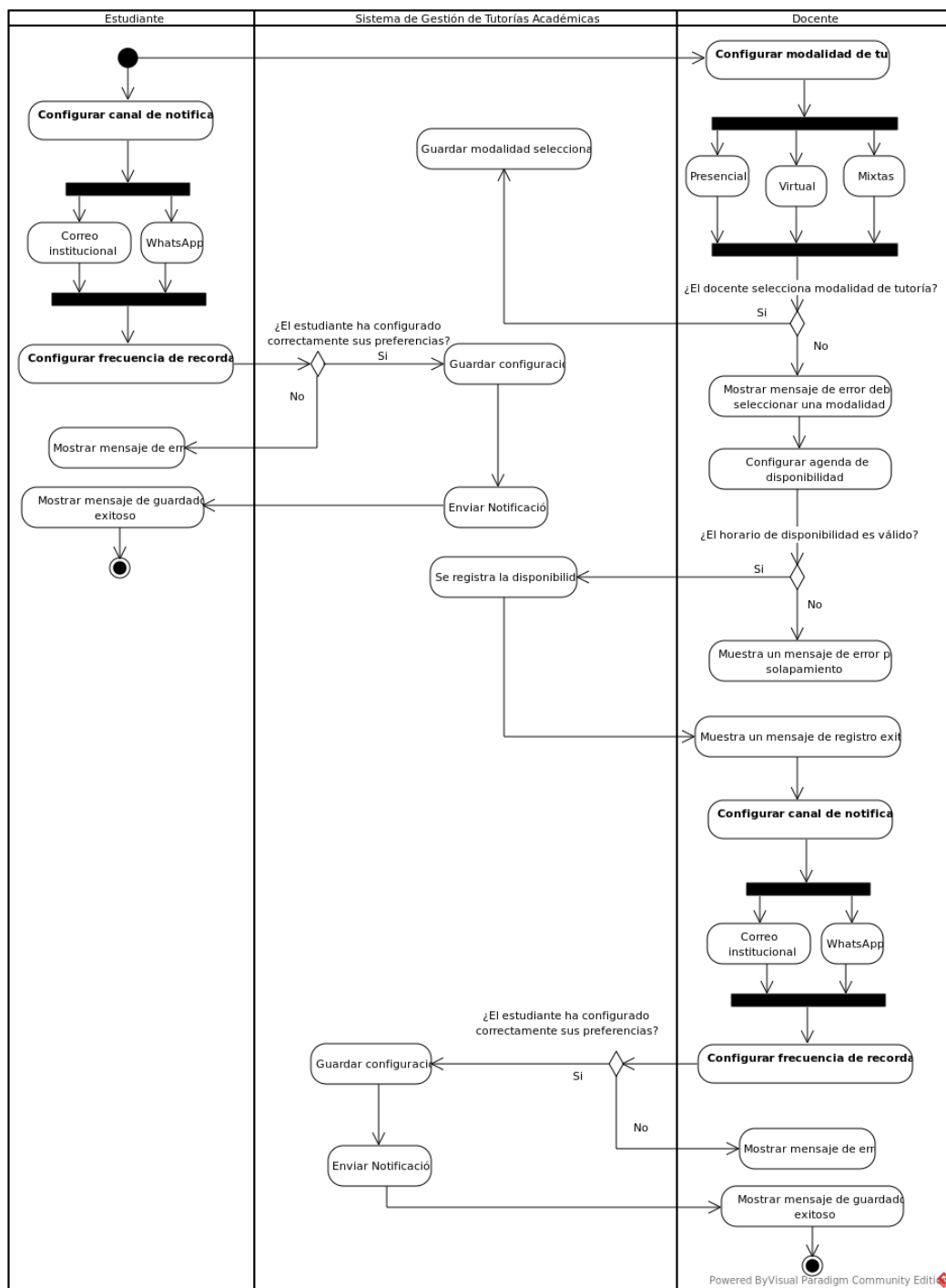
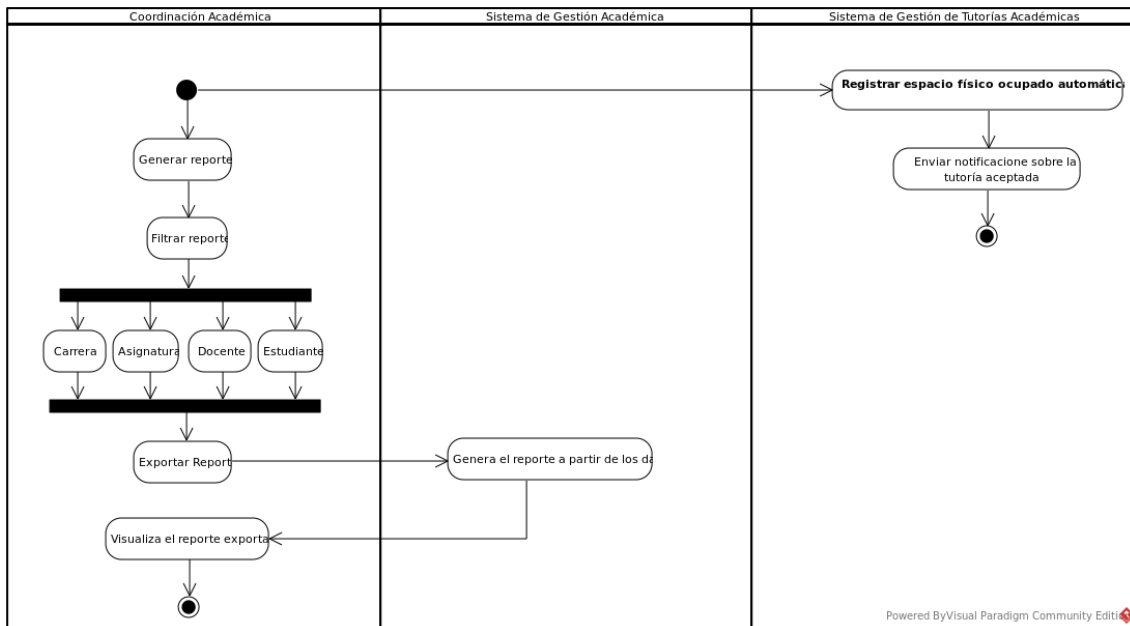
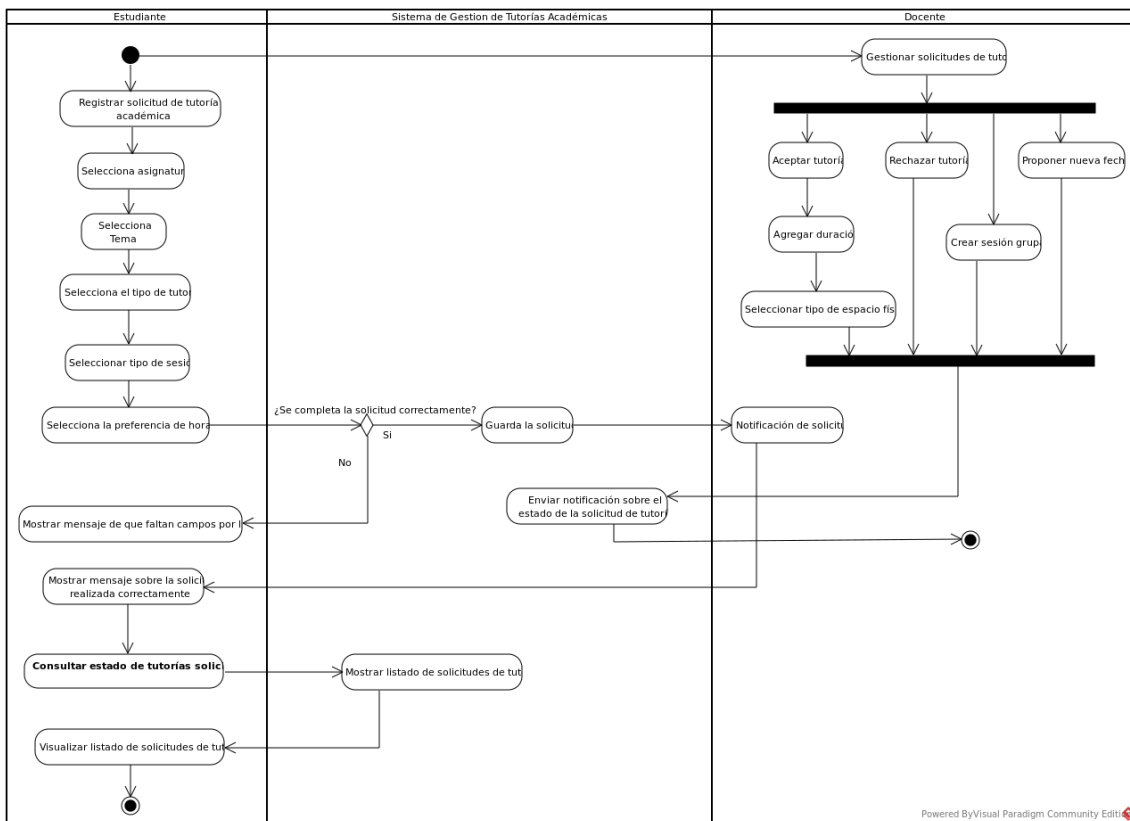


Fig. : Diagrama de actividad módulo de gestión de disponibilidad y preferencias

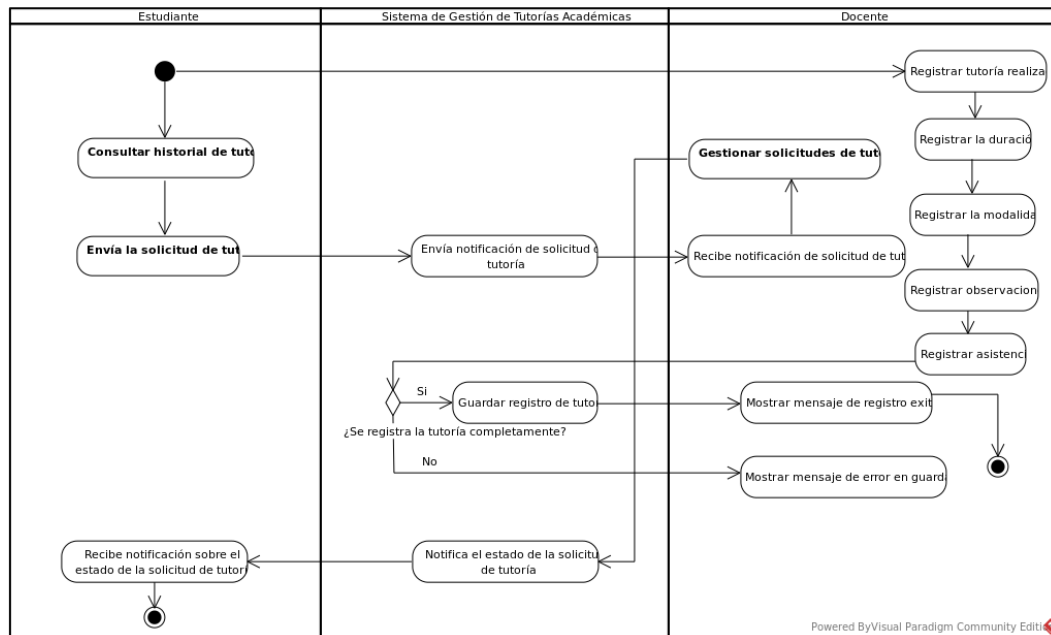




**Fig. : Diagrama de actividad módulo de reportes e integración institucional**



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



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

## 5.6 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 [38].

### 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 [39]. 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 [39], [40].



**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 [41]. Este diagrama muestra cómo un actor depende de otro para lograr un objetivo, completar una tarea o acceder a un recurso [41], [42]. 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.

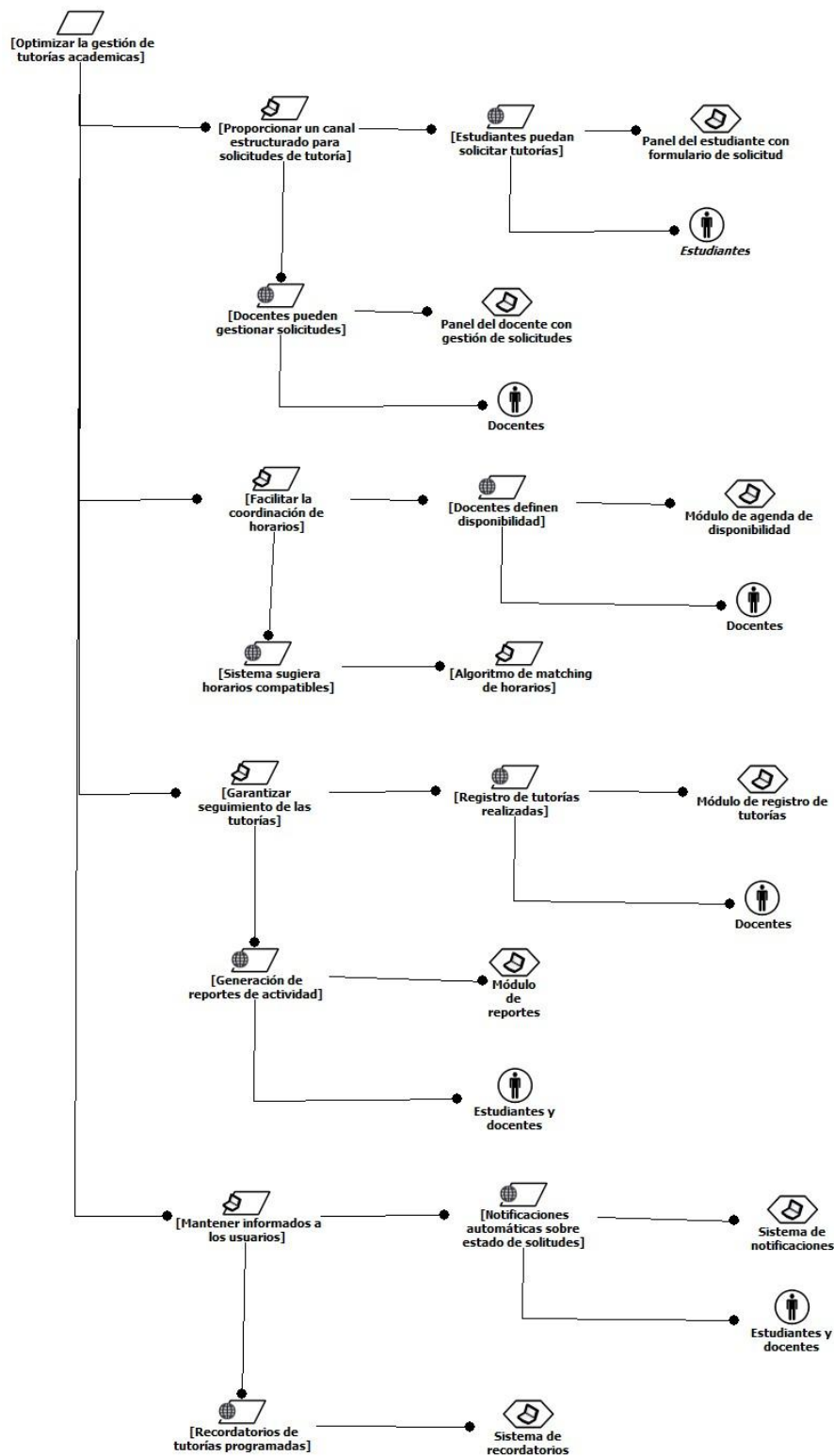


Fig. 8: Diagrama de dependencia estratégica

*Fig. 9: Diagrama de requisitos*



## 6 Referencias

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

- [19] 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.
- [20] Klaus. Pohl, *Requirements engineering : fundamentals, principles, and techniques*. Springer, 2025.
- [21] R. S. . Pressman and B. R. . Maxim, *Software engineering : a practitioner's approach*. McGraw-Hill Education, 2019.
- [22] A. Van Lamsweerde, *From System Goals to UML Models to Software Specifications*. 2009.
- [23] 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.
- [24] 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.
- [25] 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.
- [26] 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.
- [27] 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.
- [28] 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).
- [29] John M. Carroll and Mary Beth Rosson, *Computing Handbook*. Chapman and Hall/CRC, 2014. doi: 10.1201/b16768.
- [30] 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.
- [31] A. Cooper, R. Reimann, and D. Cronin, *About Face 3: The Essentials of Interaction Design, Third Edition*, 3rd ed. Canadá: Wiley Publishing, Inc, 2012.
- [32] 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>
- [33] 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.
- [34] 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>
- [35] Roger P. and Bruce M., *Software Engineering A Practitioner 's Approach*, no. January 2020. 2006.
- [36] 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.
- [37] 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.
- [38] Matthew Hause, "The SysML Modelling Language," *Fifth European Systems Engineering Conference*, 2006, Accessed: Aug. 16, 2025. [Online]. Available: [www.omg.sysml.org](http://www.omg.sysml.org)
- [39] 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>
- [40] S. Robertson and J. Robertson, *Mastering the Requirements Process: Getting Requirements Right*, 3er ed. 2012.
- [41] 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.
- [42] 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.



- [43] Tim Weilkiens, *Systems Engineering with SysML/UML: Modeling, Analysis, Design*. Elsevier. Accessed: Aug. 16, 2025. [Online]. Available: <http://www.omg.org/>.
- [44] K. Moss, "The Entity-Relationship model," *IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON*, 2012, doi: 10.1109/EDUCON.2012.6201182.
- [45] B. Thalheim, "Entity-Relationship Modeling," *Entity-Relationship Modeling*, 2000, doi: 10.1007/978-3-662-04058-4.

## 7 Anexos

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

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

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

Nº	Elemento	Descripción
1	Tareas	Realizar entrevistas a docentes y coordinadores. Aplicar encuestas a estudiantes.
2	Objetivos	Obtener necesidades reales de los usuarios e interesados del sistema tutorial.

3	Entregables	Transcripciones de entrevistas, resumen de encuestas, primeras etiquetas de requisitos.
---	-------------	---

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

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

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

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

**Plantilla Volere:** Se utilizó como base para registrar cada requisito en formato estándar, incluyendo campos como ID, descripción, tipo, fuente, criterios de aceptación y restricciones. Esto permitió asegurar la trazabilidad y completitud de cada funcionalidad del sistema [5].

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

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

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

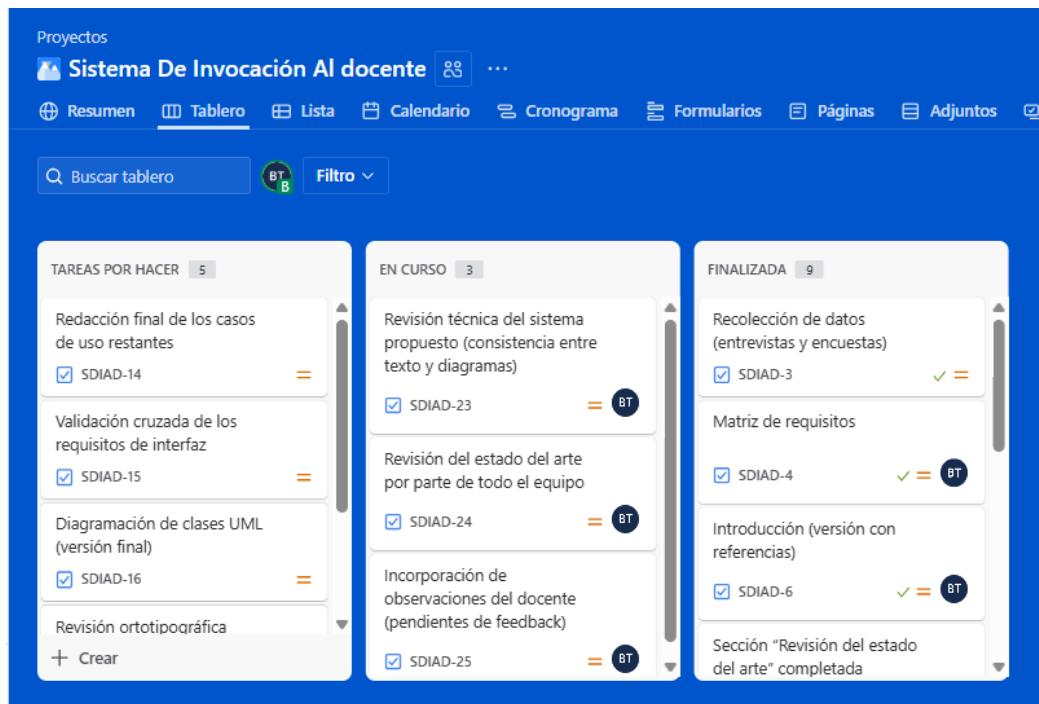


Fig.10: Tablero de actividades de Kanban

## 7.2 Anexo B. Instrumentos de levantamiento de información

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

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

1. ¿Podría compartarnos un poco de información acerca de su rol como coordinadora, en este caso de carrera de ingeniería en software en la UTEQ?
2. ¿En qué medida ha participado, en este caso como coordinadora, o ha supervisado tutorías académicas, ya sea en formato presencial o en línea?
3. ¿Cómo describiría su experiencia en utilizar plataformas digitales, en este caso tenemos el SGA, para fines académicos o administrativos?
4. ¿Qué procesos o métodos se emplean actualmente en la carrera para gestionar tutorías entre estudiantes y docentes?
5. ¿Existen políticas institucionales sobre la frecuencia mínima o máxima de tutorías dentro de los plazos establecidos?
6. ¿Cómo considera que un sistema debería permitir a los docentes registrar y actualizar su disponibilidad para estas tutorías?
7. ¿Cómo debería el sistema garantizar que los docentes respondan (6:40) a estas solicitudes dentro de un plazo razonable?
8. ¿Qué tipo de reportes o estadísticas te gustaría que el sistema genere para monitorear las tutorías en tu carrera?
9. ¿Cómo podría el sistema facilitar la organización de tutorías grupales en caso de que se permita en línea cuando varios estudiantes comparten dudas similares?
10. ¿Podría el sistema limitar el número de tutorías por estudiantes?
11. ¿Qué reglas o controles considera necesario en un sistema para gestionar tutorías?
12. ¿Algún aspecto adicional que hace compartir acerca de su experiencia y necesidades o expectativas para el sistema?

## **B. Guía de entrevista para docentes:**

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

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

## **C. Guía de encuesta para estudiantes:**

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

1. ¿Con qué frecuencia necesita sesiones académicas virtuales con docentes para resolver dudas, recibir retroalimentación o presentar avances?
  - Nunca
  - Rara vez (1-2 veces por semestre)
  - Ocasionalmente (3-5 veces por semestre)
  - Frecuentemente (más de 5 veces por semestre)
2. ¿Qué tipo de apoyo espera obtener de las sesiones académicas virtuales con docentes?  
Selección múltiple.
  - Resolución de dudas específicas
  - Retroalimentación sobre trabajos o proyectos
  - Revisión de avances de proyectos o informes
  - Orientación sobre métodos de estudio
  - Preparación para evaluaciones
  - Otras
3. ¿Qué información considera esencial incluir al solicitar una sesión académica virtual?  
Selección múltiple
  - Asignatura
  - Tema o actividad específica
  - Horario de preferencia
  - Opción para adjuntar archivos (por ejemplo, avances o informes)
  - Otras

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

### **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:

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **Limitaciones y Necesidades Detectadas**

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

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

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

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

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

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

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

#### **♦ Docente (*Ing. Efrain Diaz*)**

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

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

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

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

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

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

### **Comunicación y Alertas**

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

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

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

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

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

### **Recomendaciones Finales y Observaciones**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **Experiencia Docente en Tutorías**

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

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

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

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

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

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

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

#### **♦ Docente (Ing. Daisy Nata)**

#### **Experiencia Docente en Tutorías Académicas**

- La docente imparte cuatro asignaturas y realiza refuerzos dentro de las clases, aunque no ha recibido solicitudes formales de tutorías individuales.
- No desempeña actualmente funciones como tutora académica oficial.



- Está dispuesta a ofrecer refuerzos si se solicitan, y considera el correo electrónico como el medio más viable para coordinar.

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

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

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

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

### **Impacto Potencial del Sistema Propuesto**

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

### **Reglas y Criterios para las Tutorías**

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

## **C.2 Encuestas:**

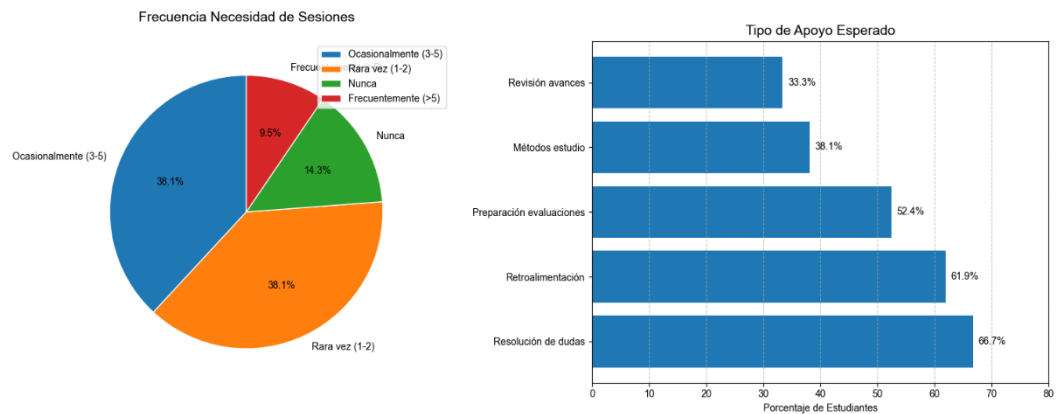
El resumen de las respuestas de la encuesta se puede visualizar en Google Forms, también muestra valores estadísticos. Las respuestas obtenidas se sacaron en formato Excel a partir del apartado de resumen de Google Forms de entre las cuales las preguntas más relevantes se presentan a continuación en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

### **Datos recopilados:**

#### **1. Frecuencia y Tipo de Apoyo**

- **Frecuencia de Sesiones:** El 38.1% (8 estudiantes) necesita sesiones ocasionalmente (3-5 veces por semestre), otro 38.1% (8 estudiantes) rara vez (1-2 veces por semestre), 9.5% (2 estudiantes) frecuentemente (>5 veces por semestre), y 14.3% (3 estudiantes) nunca. Esto indica una demanda significativa, con 76.2% requiriendo sesiones al menos ocasionalmente.

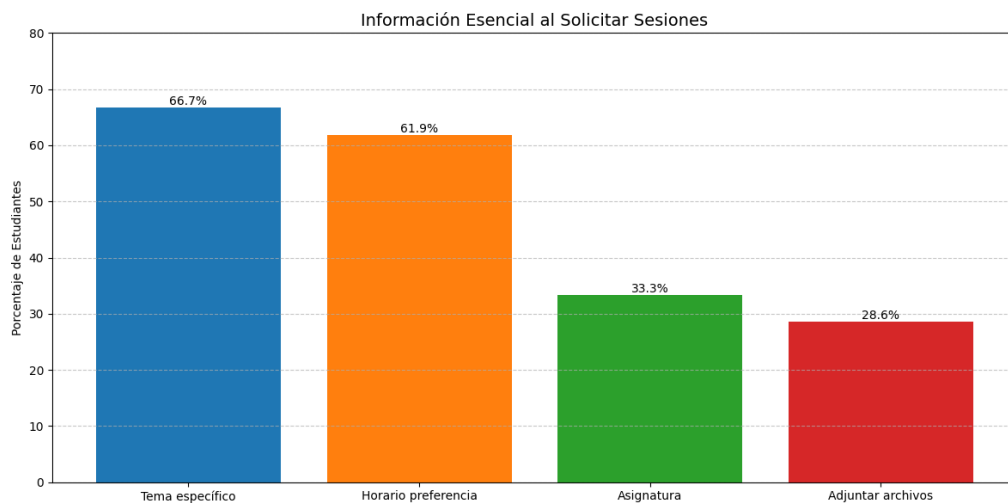
- **Tipo de Apoyo:** Los estudiantes priorizan resolución de dudas específicas (66.7%, 14 estudiantes), retroalimentación sobre trabajos/proyectos (61.9%, 13 estudiantes), preparación para evaluaciones (52.4%, 11 estudiantes), orientación sobre métodos de estudio (38.1%, 8 estudiantes) y revisión de avances (33.3%, 7 estudiantes).



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

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

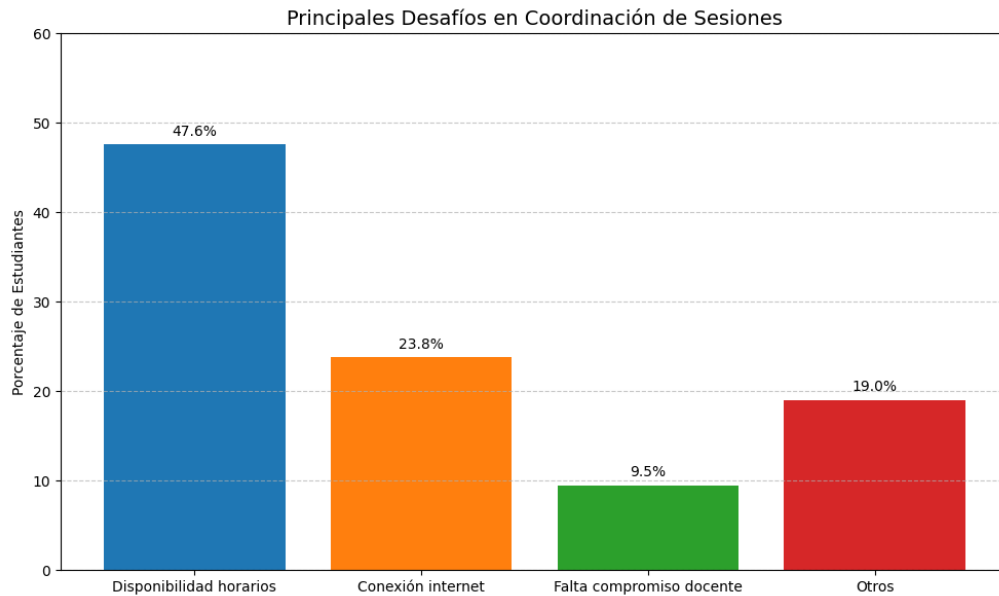
- Tema o actividad específica (66.7%, 14 estudiantes).
- Horario de preferencia (61.9%, 13 estudiantes).
- Asignatura (33.3%, 7 estudiantes).
- Opción para adjuntar archivos (28.6%, 6 estudiantes).



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

### 3. Desafíos Principales

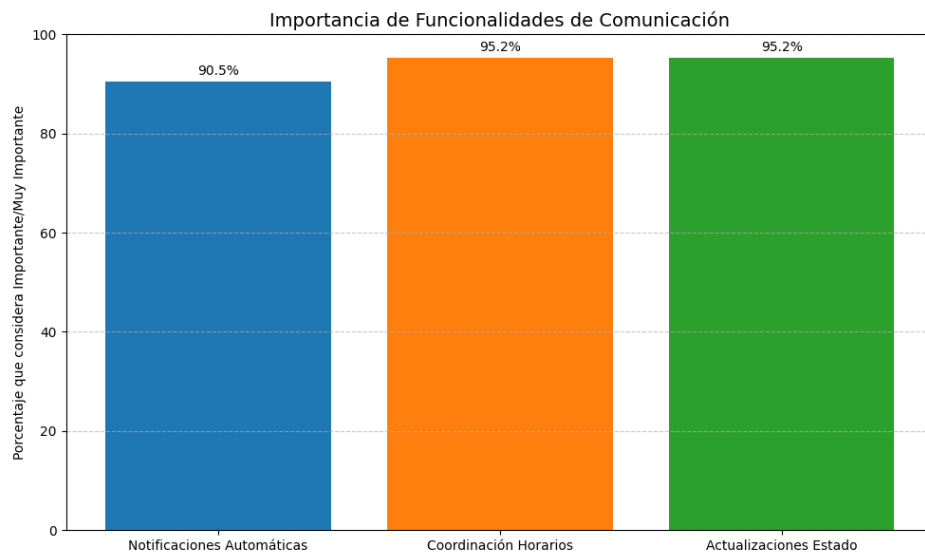
- Disponibilidad de horarios (47.6%, 10 estudiantes).
- Conexión a internet inestable (23.8%, 5 estudiantes).
- Falta de compromiso/respuesta rápida de docentes (9.5%, 2 estudiantes).
- Otros: Gestión del tiempo, permisos, calidad de audio (19.0%, 4 estudiantes).



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

### 4. Importancia de Notificaciones y Coordinación

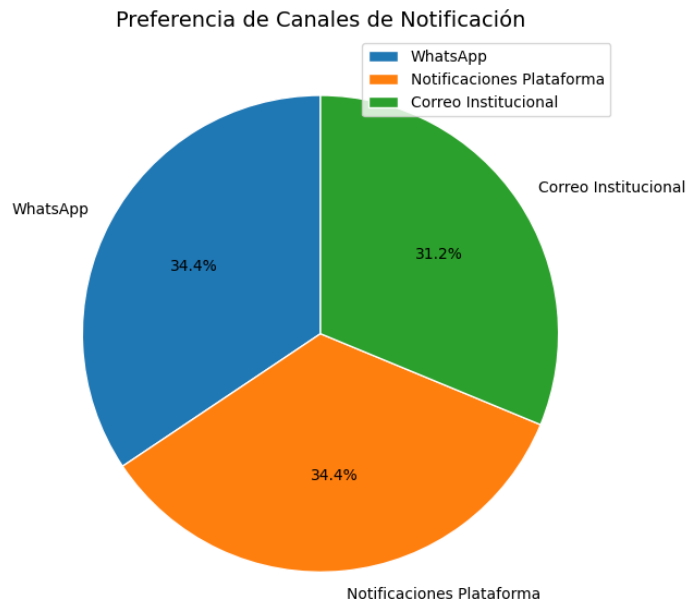
- Notificaciones Automáticas: 90.5% (19 estudiantes) consideran útil o muy útil recibir notificaciones automáticas (puntaje 4-5).
- Coordinación de Horarios: 95.2% (20 estudiantes) consideran importante o muy importante coordinar horarios compatibles (puntaje 4-5).
- Actualizaciones de Solicitudes: 95.2%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



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

## 5. Canales de Notificación

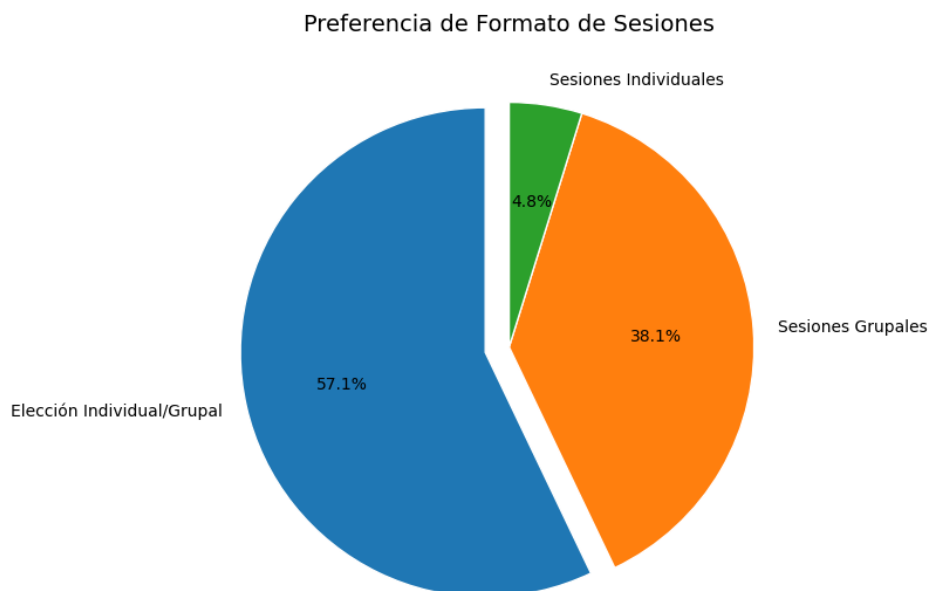
- WhatsApp (52.4%, 11 estudiantes) y notificaciones en la plataforma (52.4%, 11 estudiantes) son los más preferidos, seguidos por correo institucional (47.6%, 10 estudiantes).



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

## 6. Formato de Sesiones

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



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

## 7. Importancia de Sesiones Presenciales

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

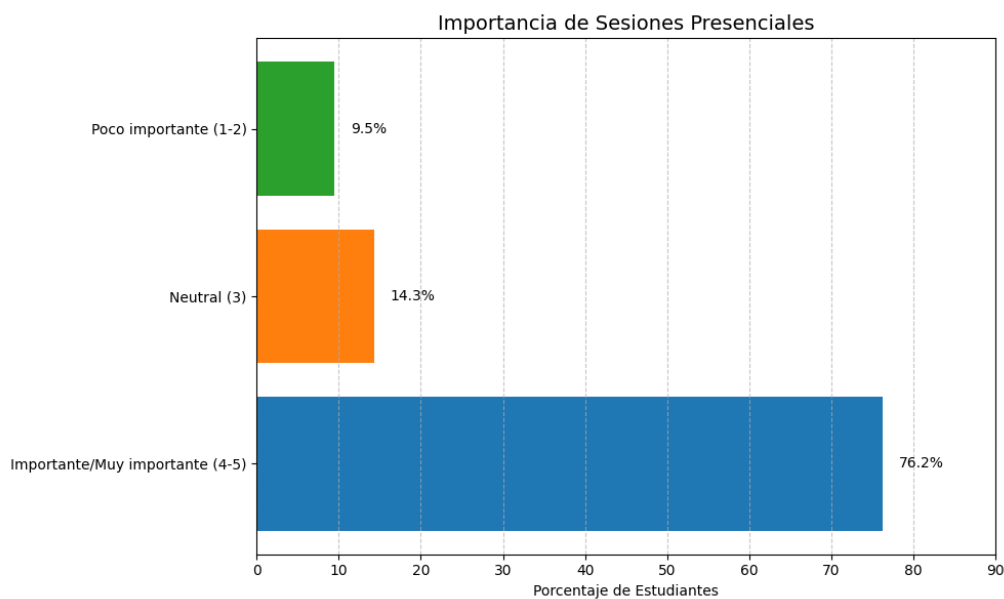


Fig 17. Gráfico de barra sobre la importancia de las sesiones presenciales

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

### 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.

#### D.1 Requisitos funcionales

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## D.2 Requisitos no funcionales

Tabla D2.1 – Requisito RNF01: Alta disponibilidad

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

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

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

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

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



## D.3 Requisitos de interfaz

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## D.4 Requisitos de usabilidad

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 7.5 Anexo E. Casos de uso detallados

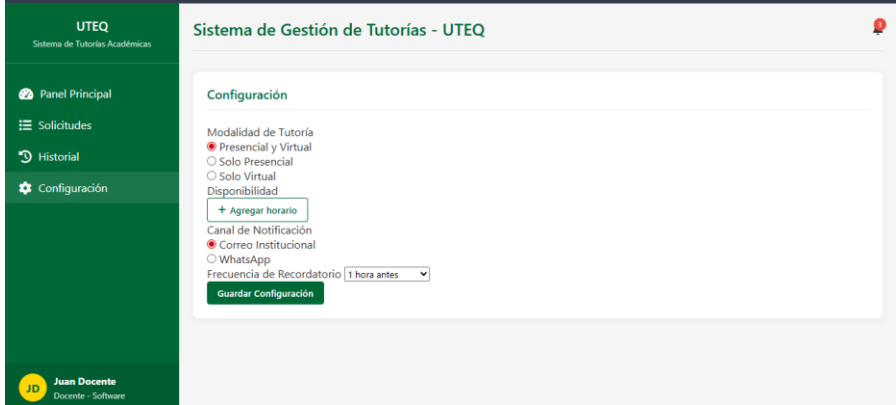
A continuación, se documentan los casos de uso del sistema en una matriz. Cada caso de uso está detallado con su respectiva descripción, los actores involucrados, las precondiciones, el flujo normal de la operación, los posibles flujos alternativos y las postcondiciones.

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

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

	
<b>Requisitos asociados</b>	RF01, RF09, RF12, RF16

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

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU02
<b>Nombre</b>	Configurar agenda de disponibilidad
<b>Actores</b>	Docente
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Propósito</b>	Registrar y modificar la disponibilidad horaria para sesiones de tutoría.
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El docente debe tener una sesión activa en el sistema.</li> <li>- El docente debe estar registrado en el sistema.</li> </ul>
<b>Descripción</b>	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.
<b>Flujo Normal</b>	<p>Este caso de uso inicia cuando el docente accede al módulo de disponibilidad en el sistema.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. El docente selecciona los días y horas disponibles para tutorías.</li> <li>3. El docente guarda la configuración de horarios.</li> <li>4. El sistema registra la disponibilidad y la deja activa para futuras solicitudes de estudiantes.</li> </ol> <p>Este caso de uso finaliza cuando la disponibilidad queda almacenada en el sistema.</p>
<b>Flujo Alternativo</b>	-
<b>Flujo de Excepción</b>	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>
<b>Postcondiciones</b>	La disponibilidad del docente queda registrada y visible para los estudiantes en el módulo de solicitud de tutorías.
<b>Interfaz asociada</b>	<p>RI02</p> 
<b>Requisitos asociados</b>	RF02, RF19, RF20

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

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU03
<b>Nombre</b>	Gestionar solicitudes de tutoría
<b>Actores</b>	Docente
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Propósito</b>	Revisar y dar respuesta a solicitudes de tutoría enviadas por los estudiantes.
<b>Precondiciones</b>	- El docente debe tener una sesión activa en el sistema.

	- El estudiante debe haber registrado previamente una solicitud de tutoría.
<b>Descripción</b>	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.
<b>Flujo Normal</b>	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.
<b>Flujo Alternativo</b>	-
<b>Flujo de Excepción</b>	2.1. Si no existen solicitudes pendientes, el sistema muestra un mensaje indicando: <i>"No hay solicitudes disponibles para gestionar."</i>
<b>Postcondiciones</b>	El estado de la solicitud queda registrado en el sistema.
<b>Interfaz asociada</b>	RI03 
<b>Requisitos asociados</b>	RF03, RF06, RF14

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

<b>Campo</b>	<b>Detalle</b>
<b>Use Case ID</b>	CU04
<b>Nombre</b>	Registrar tutoría realizada
<b>Actores</b>	Docente
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Propósito</b>	Registrar los detalles de una tutoría efectivamente realizada.
<b>Precondiciones</b>	- El docente debe tener una sesión activa en el sistema. - Debe existir una tutoría previamente aceptada y programada.
<b>Descripción</b>	El docente registra la duración, estudiantes asistentes y observaciones de la tutoría realizada. El sistema guarda esta información en el historial.
<b>Flujo Normal</b>	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.
<b>Flujo Alternativo</b>	-
<b>Flujo de Excepción</b>	2.1. Si no existen tutorías programadas, el sistema muestra un mensaje indicando: <i>"No tiene tutorías programadas para registrar."</i>
<b>Postcondiciones</b>	La tutoría queda registrada como realizada y disponible en el historial.
<b>Interfaz asociada</b>	RI04


	
<b>Requisitos asociados</b>	RF04, RF05, RF11

Tabla E5 – CU05 – Registrar asistencia a tutoría



Campo	Detalle
Use Case ID	CU05
Nombre	Confirmación de asistencia de estudiantes
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	RI05 
Requisitos asociados	RF05, RF11

Tabla E6 – CU06 – Consultar historial de tutorías

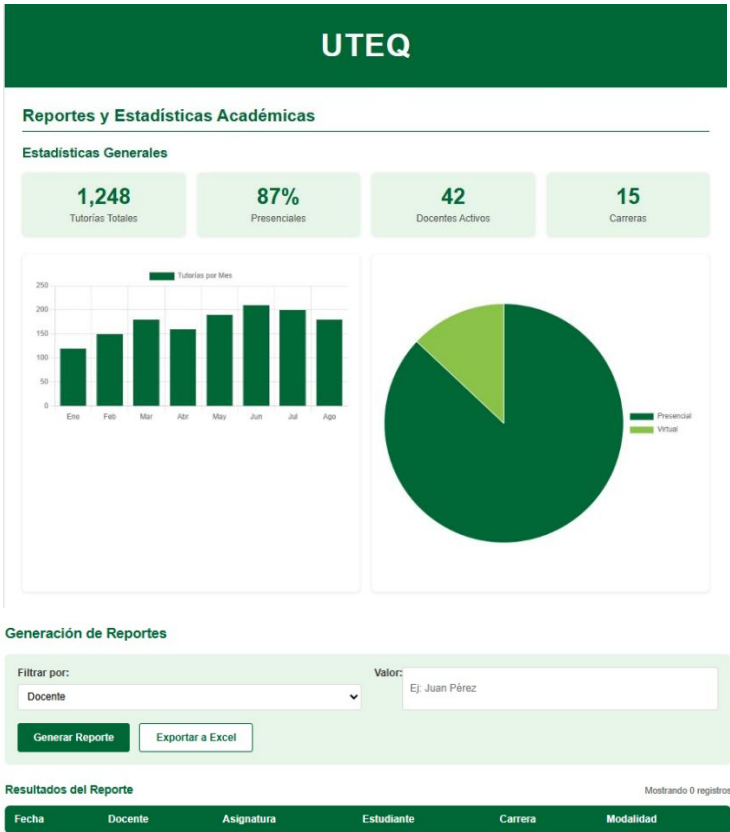
Campo	Detalle
Use Case ID	CU06
Nombre	Consultar historial de tutorías realizadas

<b>Actores</b>	Estudiante / Docente
<b>Tipo</b>	Secundario
<b>Propósito</b>	Permitir al estudiante y al docente visualizar el historial de tutorías que ya fueron realizadas.
<b>Precondiciones</b>	- Debe existir una sesión activa en el sistema. - Deben existir tutorías registradas como realizadas.
<b>Descripción</b>	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.
<b>Flujo Normal</b>	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.
<b>Flujo Alterno</b>	4.1 Si se aplican filtros, el sistema muestra todas las tutorías realizadas registradas para el usuario de acuerdo al filtro.
<b>Flujo de Excepción</b>	4.2 Si no existen tutorías registradas como realizadas, el sistema muestra un mensaje indicando que no hay registros disponibles.
<b>Postcondiciones</b>	El usuario obtiene la información del historial de tutorías realizadas.
<b>Interfaz asociada</b>	RI02 
<b>Requisitos asociados</b>	RF11

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

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU07
<b>Nombre</b>	Generar reportes y estadísticas de tutorías
<b>Actores</b>	Coordinación académica
<b>Tipo</b>	Secundario
<b>Propósito</b>	Permitir a la coordinación académica generar reportes filtrables por carrera, asignatura, docente, estudiante, etc., para un seguimiento efectivo de las tutorías.
<b>Precondiciones</b>	- El usuario tiene un perfil de coordinación académica.
<b>Descripción</b>	La coordinación académica accede al módulo de reportes, aplica los filtros, y genera un reporte que puede ser exportado en formato PDF o Excel.
<b>Flujo Normal</b>	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.
<b>Flujo Alternativo</b>	3.1 Si no se encuentran datos con los filtros aplicados, el sistema muestra un mensaje indicando que no hay resultados.



<b>Flujo de Excepción</b>	-
<b>Postcondiciones</b>	El reporte es generado y exportado con éxito en el formato seleccionado (si el usuario solicita exportación).
<b>Interfaz asociada</b>	RI06. 
<b>Requisitos asociados</b>	RF07.


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

<b>Campo</b>	<b>Detalle</b>
<b>Use Case ID</b>	CU08
<b>Nombre</b>	Crear tutoría grupal
<b>Actores</b>	Docente
<b>Tipo</b>	Secundario
<b>Propósito</b>	Permitir al docente agrupar múltiples solicitudes de tutoría similares en una única sesión grupal, optimizando el uso de tiempo y recursos.
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existen solicitudes de tutoría con el mismo tema o tema similar, mismo tipo de sesión y modalidad.</li> <li>- El docente tiene solicitudes de tutoría para agrupar.</li> </ul>
<b>Descripción</b>	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.
<b>Flujo Normal</b>	Este caso de uso inicia cuando el docente accede al panel de gestión de tutorías. 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. Este caso de uso finaliza cuando la tutoría grupal queda registrada y notificada.
<b>Flujo Alternativo</b>	4.1 Si hay solapamientos de horario, el sistema indica incompatibilidad y no permite crear la tutoría.
<b>Flujo de Excepción</b>	2.1 Si no hay solicitudes similares para agrupar, el sistema muestra un mensaje indicando que no se pueden agrupar las solicitudes. 6.1 Si el docente cancela la creación, no se hacen cambios y se regresa al panel.
<b>Postcondiciones</b>	La tutoría grupal es creada, registrada y los estudiantes seleccionados reciben la notificación.
<b>Interfaz asociada</b>	RI02, RI11.  <p>La imagen muestra la interfaz de usuario del 'Sistema de Gestión de Tutorías - UTEQ'. En la parte superior, hay un menú lateral con opciones como 'Panel Principal', 'Solicitudes', 'Historial' y 'Configuración'. El área principal muestra un 'Resumen' con tres tarjetas: 'Solicitudes Pendientes' (2), 'Tutorías Programadas' (2) y 'Tutorías Realizadas' (0). Debajo, hay una tabla de 'Próximas Tutorías' con columnas: Fecha, Asignatura, Estudiante, Modalidad, Tipo y Acciones. Se muestran dos filas de tutorías. En la parte inferior, se ve un modal 'Agrupar Sesiones de Tutoría' que permite seleccionar temas, descripciones, fechas, horas, duraciones y modalidades para crear una sesión grupal.</p>
<b>Requisitos asociados</b>	RF08.

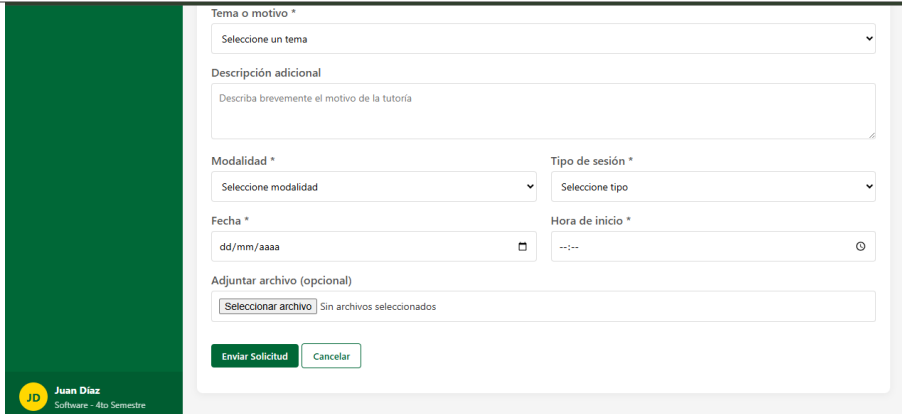
**Tabla E9 – CU09 – Registrar espacio físico ocupado**

<b>Campo</b>	<b>Detalle</b>
<b>Use Case ID</b>	CU09
<b>Nombre</b>	Registrar espacio físico ocupado
<b>Actores</b>	Sistema
<b>Tipo</b>	Automático
<b>Propósito</b>	Actualizar la disponibilidad de aulas o laboratorios cuando se aprueba una tutoría presencial.
<b>Precondiciones</b>	- La tutoría ha sido aprobada como presencial.
<b>Descripción</b>	El sistema, al aprobarse una tutoría presencial, debe actualizar automáticamente la disponibilidad del aula o laboratorio correspondiente en el Sistema de Gestión Académica (SGA) y registrar el uso del espacio con los detalles de la tutoría.
<b>Flujo Normal</b>	Este caso de uso inicia cuando el docente aprueba una tutoría presencial. 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. Este caso de uso finaliza cuando el aula o laboratorio queda marcado como ocupado en el SGA.
<b>Flujo Alternativo</b>	-

<b>Flujo de Excepción</b>	2.1 Si el docente no selecciona el tipo de espacio, el sistema solicita la selección obligatoria. 4.1 Si el espacio no está disponible, el sistema informa y sugiere reprogramación.
<b>Postcondiciones</b>	El aula o laboratorio queda marcado como ocupado en el SGA y no estará disponible para otras reservas en el mismo horario.
<b>Interfaz asociada</b>	RI02. 
<b>Requisitos asociados</b>	RF10.

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

<b>Campo</b>	<b>Detalle</b>
<b>Use Case ID</b>	CU10
<b>Nombre</b>	Seleccionar tipo de sesión
<b>Actores</b>	Estudiante
<b>Tipo</b>	Secundario
<b>Propósito</b>	Permitir al estudiante seleccionar el tipo de sesión para la tutoría, ya sea presencial o virtual.
<b>Precondiciones</b>	- El estudiante ha iniciado sesión y está en el proceso de solicitar una tutoría.
<b>Descripción</b>	Durante la solicitud de una tutoría, el estudiante elige la modalidad (presencial o virtual) y el sistema registra esa preferencia junto con la solicitud.
<b>Flujo Normal</b>	<p>Este caso de uso inicia cuando el estudiante accede al módulo de solicitud de tutoría.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El estudiante accede al módulo de solicitud de tutoría en el sistema.</li> <li>2. El estudiante selecciona la asignatura.</li> <li>3. El sistema muestra los horarios disponibles según la disponibilidad del docente.</li> <li>4. El estudiante selecciona el tema o motivo de la tutoría.</li> <li>5. El estudiante elige el tipo de sesión (individual/grupal).</li> <li>6. El estudiante elige la modalidad (presencial o virtual) y el horario.</li> <li>7. El estudiante confirma la solicitud de tutoría.</li> <li>8. El sistema registra la solicitud de tutoría con el tipo de sesión seleccionado y envía una notificación al docente.</li> <li>9. El sistema actualiza el estado de la solicitud como "Pendiente".</li> </ol> <p>Este caso de uso finaliza cuando la solicitud queda registrada con el tipo de sesión seleccionado.</p>
<b>Flujo Alternativo</b>	-
<b>Flujo de Excepción</b>	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.
<b>Postcondiciones</b>	El tipo de sesión queda registrado junto con la solicitud de tutoría.
<b>Interfaz asociada</b>	RI01.

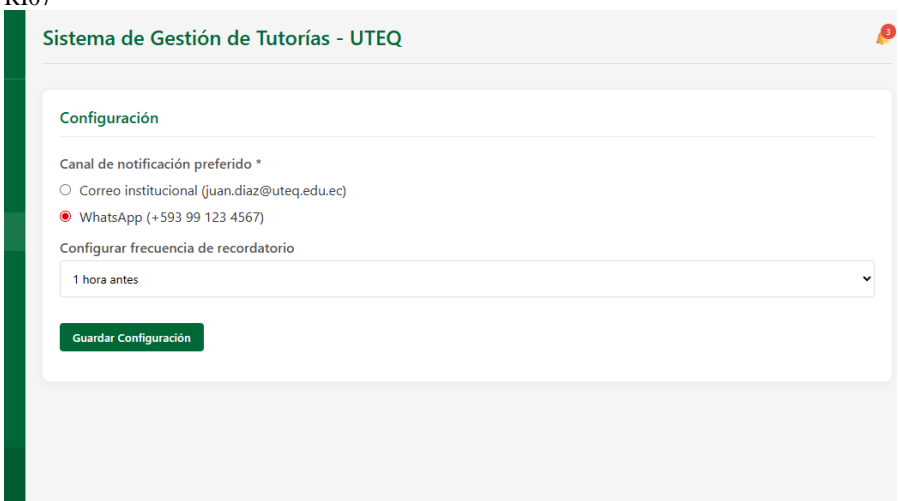
	
<b>Requisitos asociados</b>	RF13.

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

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU11
<b>Nombre</b>	Notificar solicitud de tutoría
<b>Actores</b>	Sistema, Estudiante, Docente
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Propósito</b>	Notificar al docente y al estudiante sobre el estado de una solicitud de tutoría (pendiente, aceptada, rechazada, reprogramada).
<b>Precondiciones</b>	- Existe una solicitud de tutoría registrada en el sistema.
<b>Descripción</b>	El sistema genera y envía notificaciones a los actores cuando se crea o cambia el estado de una solicitud.
<b>Flujo Normal</b>	Este caso de uso inicia cuando el estudiante envía una solicitud de tutoría.1. El sistema recibe y almacena la solicitud. 2. El sistema notifica al docente asignado. 3. El docente responde (acepta/rechaza/reprograma). 4. El sistema actualiza el estado de la solicitud. 5. El sistema notifica al estudiante sobre la actualización. 6. El sistema registra el evento de notificación. Este caso de uso finaliza cuando tanto el docente como el estudiante han recibido la notificación y esta queda registrada.
<b>Flujos Alternativos</b>	2.1 Si el canal principal del docente falla, el sistema utiliza el canal secundario. 5.1 Si el canal principal del estudiante falla, el sistema utiliza el canal secundario.
<b>Flujos de Excepción</b>	1.1 Si la solicitud no puede almacenarse, el sistema muestra error y no continúa con notificaciones. 2.2 Si todos los canales al docente fallan, el sistema registra la falla y alerta al administrador. 5.2 Si todos los canales al estudiante fallan, el sistema registra la falla y alerta al administrador.
<b>Postcondiciones</b>	La notificación queda registrada como entregada o, en caso de fallo, queda registrada la incidencia.
<b>Interfaz asociada</b>	-
<b>Requisitos asociados</b>	RF01, RF14

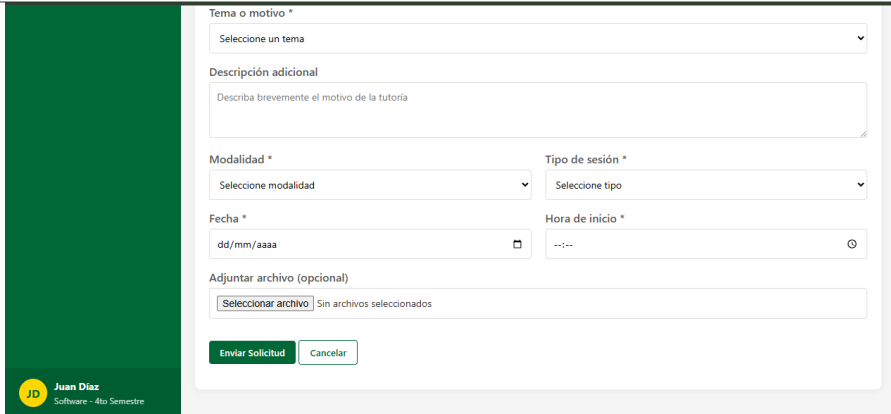
**Tabla E12 – CU12 – Configurar canal de notificación**

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU12
<b>Nombre</b>	Configurar canal de notificación
<b>Actores</b>	Estudiante, Docente
<b>Tipo</b>	Secundario
<b>Propósito</b>	Permitir al usuario seleccionar el canal preferido (correo institucional o WhatsApp).
<b>Precondiciones</b>	- Usuario autenticado en el sistema.
<b>Descripción</b>	El usuario accede a la configuración, selecciona canal y guarda la preferencia.
<b>Flujo Normal</b>	Este caso de uso inicia cuando el usuario abre la configuración de notificaciones.1. El sistema muestra los canales disponibles.

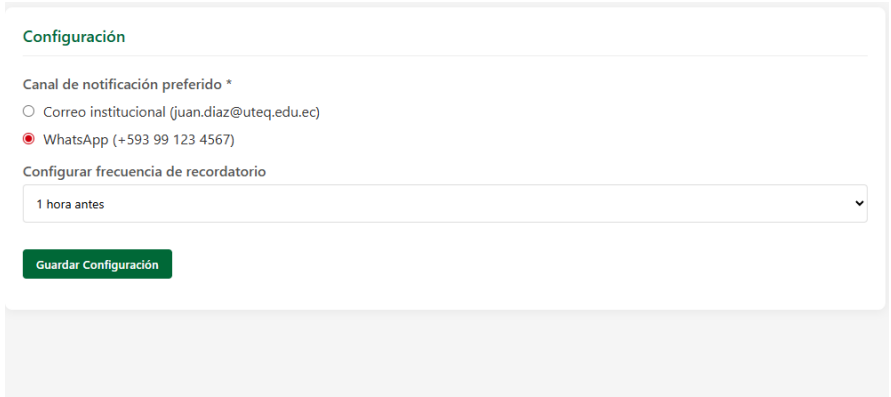
	2. El usuario selecciona un canal. 3. El usuario guarda la selección. 4. El sistema actualiza la preferencia. 5. El sistema confirma la actualización. Este caso de uso finaliza cuando la preferencia queda registrada en el perfil.
<b>Flujos Alternativos</b>	2.1 Si no selecciona canal, el sistema propone uno por defecto (correo institucional).
<b>Flujos de Excepción</b>	3.1 Si falla al guardar, el sistema muestra error y no actualiza la preferencia.
<b>Postcondiciones</b>	El canal preferido queda almacenado en el perfil del usuario.
<b>Interfaz asociada</b>	RI07 
<b>Requisitos asociados</b>	RF14, RI07

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

<b>Campo</b>	<b>Detalle</b>
<b>Use Case ID</b>	CU13
<b>Nombre</b>	Seleccionar modalidad de tutoría
<b>Actores</b>	Estudiante
<b>Tipo</b>	Secundario
<b>Propósito</b>	Permitir al estudiante seleccionar modalidad (presencial/virtual) y tipo (individual/grupal).
<b>Precondiciones</b>	- Estudiante autenticado. - Formulario de solicitud abierto.
<b>Descripción</b>	Durante la solicitud, el estudiante selecciona modalidad y tipo; el sistema las asocia a la solicitud.
<b>Flujo Normal</b>	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.
<b>Flujos Alternativos</b>	4.1 Si ambas modalidades están disponibles, el sistema permite seleccionar cualquiera.
<b>Flujos de Excepción</b>	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.
<b>Postcondiciones</b>	Solicitud registrada con modalidad y tipo seleccionados.
<b>Interfaz asociada</b>	RI01

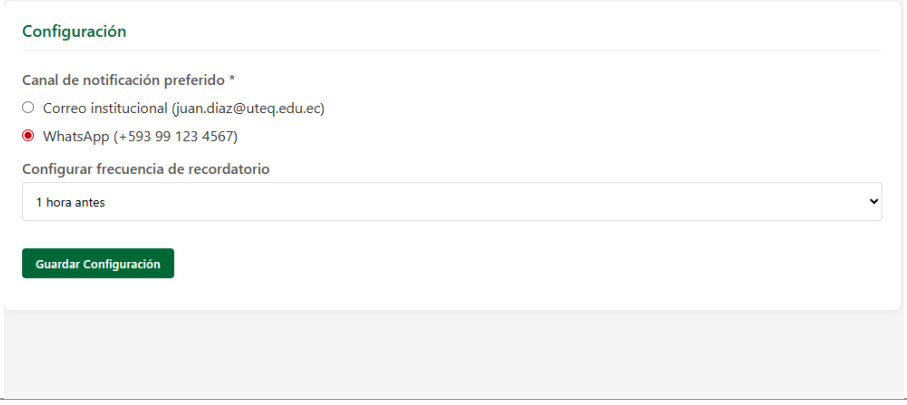
	
<b>Requisitos asociados</b>	RF12, RI01

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

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU14
<b>Nombre</b>	Configurar modalidad de tutoría
<b>Actores</b>	Docente
<b>Tipo</b>	Secundario
<b>Propósito</b>	Permitir al docente establecer modalidad de atención (presencial, virtual o ambas).
<b>Precondiciones</b>	- Docente autenticado en el sistema.
<b>Descripción</b>	El docente selecciona modalidad (presencial/online) y guarda cambios en el sistema.
<b>Flujo Normal</b>	<p>Este caso de uso inicia cuando el docente accede a la configuración de modalidad.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema muestra opciones de modalidad.</li> <li>2. El docente selecciona modalidad(es).</li> <li>3. El docente guarda la configuración.</li> <li>4. El sistema valida y persiste la preferencia.</li> <li>5. El sistema confirma la actualización.</li> </ol> <p>Este caso de uso finaliza cuando la modalidad queda registrada.</p>
<b>Flujos Alternativos</b>	2.1 Si selecciona varias modalidades, el sistema acepta la combinación y guarda la configuración.
<b>Flujos de Excepción</b>	4.1 Si ocurre un error en la actualización, el sistema muestra mensaje de error y no aplica cambios.
<b>Postcondiciones</b>	Modalidad configurada en el perfil del docente.
<b>Interfaz asociada</b>	<p>RI07</p> 
<b>Requisitos asociados</b>	RF19, RI07

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

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU15
<b>Nombre</b>	Configurar preferencias de tutoría
<b>Actores</b>	Docente, Estudiante
<b>Tipo</b>	Secundario


<b>Propósito</b>	Configurar modalidad y canal de notificación en el perfil.
<b>Precondiciones</b>	- Usuario autenticado en el sistema.
<b>Descripción</b>	El usuario accede al módulo de preferencias, ajusta parámetros y guarda cambios.
<b>Flujo Normal</b>	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.
<b>Flujos Alternativos</b>	2.1 Si el usuario deja una sección vacía, el sistema permite guardar las demás y marca la pendiente.
<b>Flujos de Excepción</b>	4.2 Si al guardar falla, el sistema informa error y no actualiza.
<b>Postcondiciones</b>	Perfil actualizado con nuevas preferencias o error registrado.
<b>Interfaz asociada</b>	<p>RI07</p> 
<b>Requisitos asociados</b>	RF13

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

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU16
<b>Nombre</b>	Aceptar tutoría académica
<b>Actores</b>	Docente
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Propósito</b>	Permitir al docente aceptar las solicitudes de tutoría académica recibidas por parte de los estudiantes.
<b>Precondiciones</b>	El docente ha recibido solicitudes de tutoría pendientes.
<b>Descripción</b>	El docente revisa la solicitud de tutoría y acepta la sesión solicitada. El sistema actualiza el estado de la solicitud a "Aceptada".
<b>Flujo Normal</b>	Este caso de uso inicia cuando el docente accede al módulo de gestión de solicitudes. 1. El docente visualiza las solicitudes pendientes. 2. Revisa los detalles de la solicitud. 3. Selecciona la opción <b>Aceptar</b> . 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. Este caso de uso finaliza cuando el sistema registra la tutoría como <b>Aceptada</b> .
<b>Flujo Alternativo</b>	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.
<b>Flujo de Excepción</b>	4.1 Si el docente no ingresa duración, el sistema muestra mensaje y no permite continuar.

<b>Postcondiciones</b>	La solicitud queda marcada como “Aceptada”.
<b>Interfaz asociada</b>	RI02 
<b>Requisitos asociados</b>	RF03, RF17, RF18

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

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU17
<b>Nombre</b>	Rechazar tutoría académica
<b>Actores</b>	Docente
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Propósito</b>	Permitir al docente rechazar una solicitud de tutoría académica y notificar al estudiante.
<b>Precondiciones</b>	El docente ha recibido solicitudes de tutoría pendientes.
<b>Descripción</b>	El docente revisa las solicitudes y decide rechazarlas, notificando al estudiante.
<b>Flujo Normal</b>	<p>Este caso de uso inicia cuando el docente accede a gestión de solicitudes.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El docente visualiza solicitudes pendientes.</li> <li>2. Revisa detalles.</li> <li>3. Selecciona <b>Rechazar</b>.</li> <li>4. El sistema solicita un motivo.</li> <li>5. El docente ingresa el motivo y confirma.</li> <li>6. El sistema actualiza estado a “Rechazada”.</li> <li>7. El sistema notifica al estudiante con el motivo.</li> </ol> <p>Este caso de uso finaliza cuando el sistema registra la tutoría como <b>Rechazada</b>.</p>
<b>Flujo Alternativo</b>	4.1 Si el docente intenta rechazar sin motivo, el sistema muestra mensaje de obligatoriedad.
<b>Flujo de Excepción</b>	-
<b>Postcondiciones</b>	La solicitud queda marcada como “Rechazada”.
<b>Interfaz asociada</b>	RI02 
<b>Requisitos asociados</b>	RF03, RF21

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




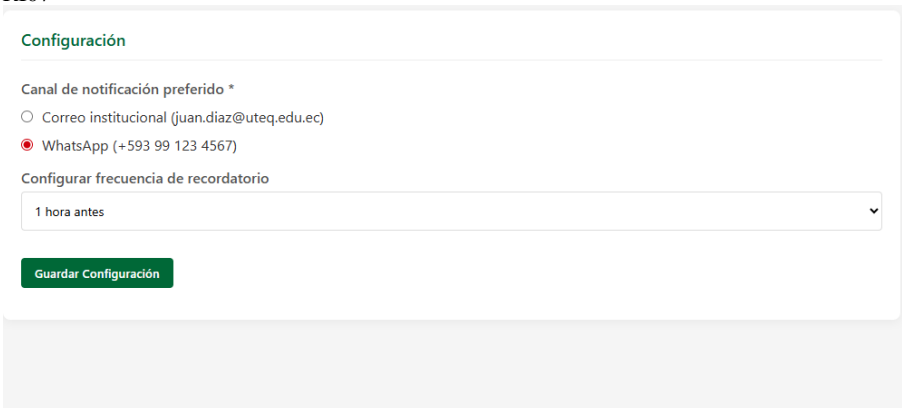

Campo	Detalle
Use Case ID	CU18
Nombre	Reprogramar tutoría académica
Actores	Docente
Tipo	Primario
Propósito	Permitir al docente reprogramar una tutoría solicitada por un estudiante.
Precondiciones	El docente tiene solicitudes de tutoría que no puede aceptar en el horario propuesto.
Descripción	El docente 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"> <li>1. Visualiza la solicitud a reprogramar.</li> <li>2. Revisa detalles.</li> <li>3. Selecciona opción <b>Reprogramar</b>.</li> <li>4. El sistema solicita nuevo horario.</li> <li>5. El docente propone un nuevo horario.</li> <li>6. El sistema valida disponibilidad.</li> <li>7. Si no hay conflictos, actualiza la solicitud a “Reprogramada”.</li> <li>8. Notifica al estudiante.</li> <li>9. Actualiza agenda del docente.</li> </ol> <p>Este caso de uso finaliza cuando el sistema registra la solicitud como <b>Reprogramada</b>.</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	<p>RI02</p> 
Requisitos asociados	RF03, RF22, RF25, RF27

Tabla E19 – CU19 – Configurar frecuencia de recordatorio

Campo	Detalle
Use Case ID	CU19
Nombre	Configurar 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"> <li>1. El sistema muestra opción de frecuencia.</li> <li>2. El usuario selecciona frecuencia deseada.</li> <li>3. El usuario guarda configuración.</li> <li>4. El sistema actualiza la preferencia.</li> <li>5. El sistema confirma la actualización.</li> </ol> <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	-

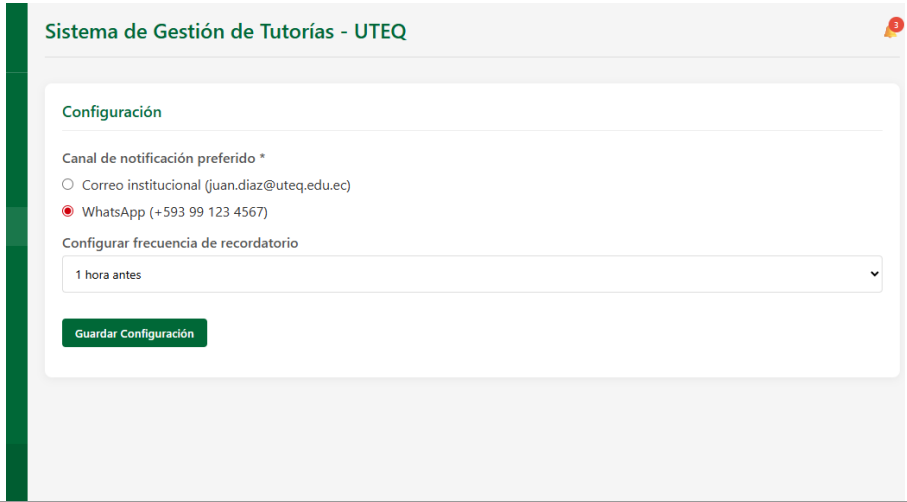
<b>Postcondiciones</b>	La configuración queda registrada y aplicada.
<b>Interfaz asociada</b>	RI07 
<b>Requisitos asociados</b>	RF15

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

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU20
<b>Nombre</b>	Consultar estado de tutorías solicitadas
<b>Actores</b>	Estudiante
<b>Tipo</b>	Secundario
<b>Propósito</b>	Permitir al estudiante consultar el estado de sus solicitudes de tutoría (pendiente, aceptada, rechazada, realizada).
<b>Precondiciones</b>	El estudiante tiene solicitudes de tutoría registradas.
<b>Descripción</b>	El estudiante consulta el estado de sus solicitudes en el historial del sistema.
<b>Flujo Normal</b>	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.
<b>Flujo Alternativo</b>	1.1 Si no hay solicitudes, el sistema muestra mensaje indicando historial vacío.
<b>Flujo de Excepción</b>	-
<b>Postcondiciones</b>	El estudiante visualiza el estado actualizado.
<b>Interfaz asociada</b>	RI08 
<b>Requisitos asociados</b>	RF06

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

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


<b>Use Case ID</b>	CU21
<b>Nombre</b>	Seleccionar canal de notificaciones
<b>Actores</b>	Estudiante, Docente
<b>Tipo</b>	Secundario
<b>Propósito</b>	Permitir al usuario elegir el canal de notificación (correo institucional o WhatsApp).
<b>Precondiciones</b>	El usuario tiene un perfil en el sistema con notificaciones habilitadas.
<b>Descripción</b>	El usuario accede a la configuración de preferencias y selecciona el canal de notificación deseado.
<b>Flujo Normal</b>	<p>Este caso de uso inicia cuando el usuario ingresa a configuración de preferencias.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema muestra la opción de seleccionar canal.</li> <li>2. El usuario selecciona entre correo institucional o WhatsApp.</li> <li>3. El usuario guarda la selección.</li> <li>4. El sistema actualiza la preferencia y la asocia a la cuenta.</li> <li>5. El sistema confirma la actualización.</li> </ol> <p>Este caso de uso finaliza cuando el canal queda registrado.</p>
<b>Flujo Alternativo</b>	2.1 Si el usuario no selecciona ningún canal, el sistema asigna por defecto el correo institucional como canal de notificación.
<b>Flujo de Excepción</b>	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.
<b>Postcondiciones</b>	El canal de notificación queda registrado para futuras notificaciones.
<b>Interfaz asociada</b>	<p>RI07</p> 
<b>Requisitos asociados</b>	RF13

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

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU22
<b>Nombre</b>	Seleccionar modalidad(es) de tutoría (presencial, virtual, mixta)
<b>Actores</b>	Estudiante
<b>Tipo</b>	Secundario
<b>Propósito</b>	Permitir al estudiante seleccionar la modalidad preferida al momento de solicitar una tutoría.
<b>Precondiciones</b>	El estudiante tiene al menos una asignatura activa y disponibilidad de horarios del docente.
<b>Descripción</b>	Durante el registro de solicitud de tutoría, el estudiante selecciona modalidad(es) permitidas.
<b>Flujo Normal</b>	<p>Este caso de uso inicia cuando el estudiante accede al formulario de solicitud de tutoría.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema muestra horarios según disponibilidad del docente.</li> <li>2. El estudiante selecciona asignatura y tema.</li> <li>3. El estudiante elige la modalidad (presencial, virtual o mixta).</li> <li>4. El estudiante selecciona tipo de sesión y horario.</li> <li>5. El estudiante confirma la solicitud.</li> <li>6. El sistema registra la solicitud y notifica al docente.</li> <li>7. El sistema actualiza el estado de la solicitud como “Pendiente”.</li> </ol> <p>Este caso de uso finaliza cuando la solicitud queda registrada con modalidad.</p>
<b>Flujo Alternativo</b>	3.1 Si el estudiante no selecciona modalidad, el sistema resalta el campo y solicita completar antes de continuar.
<b>Flujo de Excepción</b>	1.1 Si no hay horarios configurados por el docente, el sistema muestra mensaje indicando que no existen horarios disponibles.


<b>Postcondiciones</b>	La modalidad seleccionada queda registrada en la solicitud.
<b>Interfaz asociada</b>	RI01 
<b>Requisitos asociados</b>	RF09

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

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU23
<b>Nombre</b>	Registrar detalles de tutoría
<b>Actores</b>	Docente
<b>Tipo</b>	Secundario
<b>Propósito</b>	Permitir al docente registrar información de una tutoría realizada.
<b>Precondiciones</b>	La tutoría fue completada y está marcada como realizada en el sistema.
<b>Descripción</b>	El docente registra datos de la tutoría como duración, modalidad, tipo de sesión y observaciones.
<b>Flujo Normal</b>	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.
<b>Flujo Alternativo</b>	3.1 Si no se ingresan todos los campos obligatorios, el sistema resalta los faltantes y no permite guardar.
<b>Flujo de Excepción</b>	4.1 Si ocurre un fallo al guardar en la base de datos, el sistema muestra mensaje de error y solicita reintento.
<b>Postcondiciones</b>	Los detalles quedan almacenados en el historial de tutorías.
<b>Interfaz asociada</b>	RI04 
<b>Requisitos asociados</b>	RF04

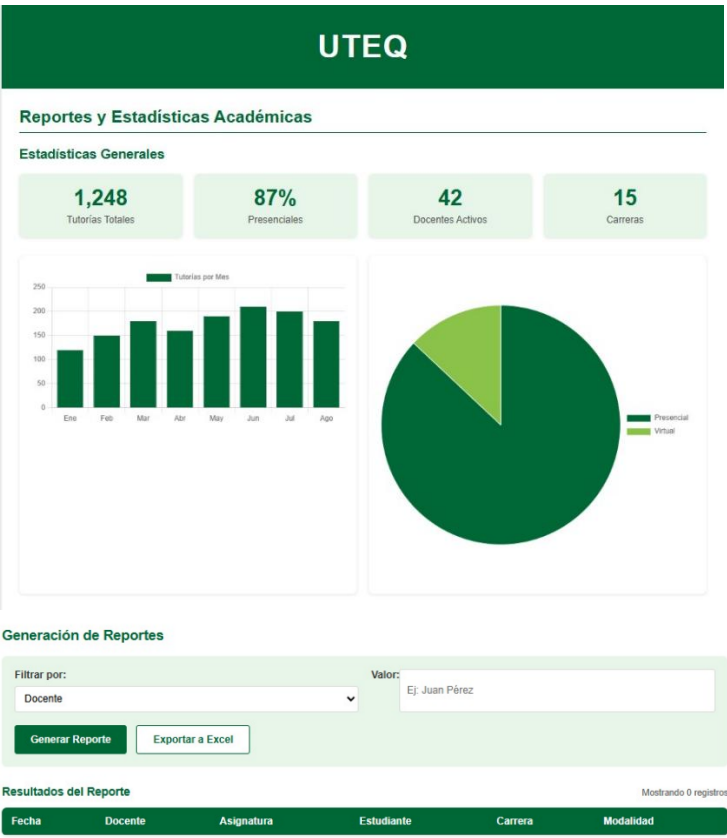
**Tabla E24 – CU24 – Cambio de estado de la tutoría**

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

<b>Use Case ID</b>	CU24
<b>Nombre</b>	Cambio de estado de la tutoría
<b>Actores</b>	Docente
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Propósito</b>	Permitir al docente cambiar el estado de una tutoría pendiente a aceptada, rechazada o reprogramada.
<b>Precondiciones</b>	El docente tiene solicitudes de tutoría en estado “pendiente”.
<b>Descripción</b>	El docente accede a la solicitud y actualiza el estado según su decisión.
<b>Flujo Normal</b>	<p>Este caso de uso inicia cuando el docente accede a gestión de solicitudes.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema lista solicitudes pendientes.</li> <li>2. El docente selecciona una solicitud.</li> <li>3. Revisa detalles.</li> <li>4. Selecciona acción de cambio de estado.</li> <li>5. El sistema presenta opciones (Aceptar, Rechazar, Reprogramar).</li> <li>6. El docente elige una.</li> <li>7. El sistema actualiza la base de datos y refleja el nuevo estado.</li> <li>8. El sistema notifica al estudiante.</li> </ol> <p>Este caso de uso finaliza cuando el estado queda actualizado.</p>
<b>Flujo Alternativo</b>	5.1 Si el docente intenta modificar una solicitud ya aceptada, rechazada o reprogramada, el sistema muestra mensaje indicando que no puede cambiarse.
<b>Flujo de Excepción</b>	7.1 Si ocurre un error en la actualización de estado, el sistema muestra mensaje y no aplica cambios.
<b>Postcondiciones</b>	La solicitud queda registrada con el nuevo estado.
<b>Interfaz asociada</b>	<p>RI02</p> 
<b>Requisitos asociados</b>	RF03, RF21, RF22

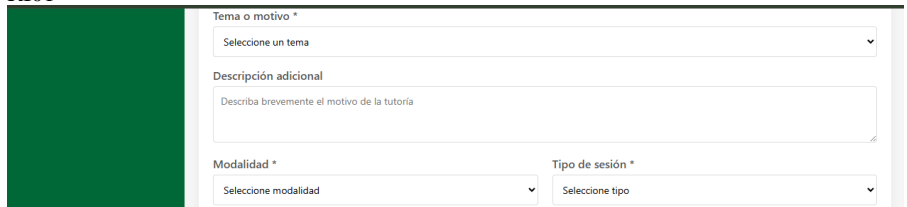
**Tabla E25 – CU25 – Seleccionar tipo de reporte**


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

<b>Postcondiciones</b>	El reporte queda disponible para revisión y exportación.
<b>Interfaz asociada</b>	RI06 
<b>Requisitos asociados</b>	RF07, RF23

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

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

<p><b>Interfaz asociada</b></p>	<p><b>RI01</b></p> 
<p><b>Requisitos asociados</b></p>	<p><b>RF01, RF09</b></p>

Campo	Detalle
Use Case ID	CU27
Nombre	Registrar duración de la tutoría
Actores	Docente
Tipo	Primario
Propósito	Permitir al docente registrar la duración estimada de la tutoría al aceptarla.
Precondiciones	El docente está aceptando una tutoría pendiente.
Descripción	El docente ingresa la duración estimada de la tutoría en el sistema.
Flujo Normal	Este caso de uso inicia cuando el docente acepta una solicitud. 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. Este caso de uso finaliza cuando la duración queda registrada en la solicitud.
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

Campo	Detalle
Use Case ID	CU28
Nombre	Seleccionar tipo de espacio físico
Actores	Docente


<b>Tipo</b>	Primario
<b>Propósito</b>	Permitir al docente seleccionar el tipo de espacio físico necesario para una tutoría presencial.
<b>Precondiciones</b>	El docente ha aceptado una tutoría en modalidad presencial.
<b>Descripción</b>	El docente selecciona el tipo de espacio físico y el sistema lo registra.
<b>Flujo Normal</b>	<p>Este caso de uso inicia cuando el docente está configurando la tutoría presencial.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita seleccionar un tipo de espacio físico (aula, laboratorio).</li> <li>2. El docente elige el tipo de espacio físico.</li> <li>3. El docente confirma la selección.</li> <li>4. El sistema actualiza la tutoría con el espacio seleccionado.</li> <li>5. El sistema registra la disponibilidad del espacio en la base de datos.</li> </ol> <p>Este caso de uso finaliza cuando el espacio físico queda asignado a la tutoría.</p>
<b>Flujo Alternativo</b>	1.1 Si el docente no selecciona un tipo de espacio, el sistema muestra mensaje indicando que debe seleccionar uno antes de continuar.
<b>Flujo de Excepción</b>	5.1 Si el espacio físico seleccionado no está disponible en el horario indicado, el sistema muestra mensaje solicitando elegir otro espacio disponible.
<b>Postcondiciones</b>	La tutoría presencial queda asociada a un tipo de espacio físico.
<b>Interfaz asociada</b>	<p>RI04</p> 
<b>Requisitos asociados</b>	RF18

Tabla E29 – CU29 – Responder reprogramación de tutoría

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU30
<b>Nombre</b>	Responder reprogramación de tutoría
<b>Actores</b>	Estudiante
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Propósito</b>	Permitir al estudiante aceptar o rechazar un nuevo horario propuesto por el docente, ya sea para tutorías individuales o grupales.
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El estudiante debe tener una solicitud de tutoría previamente registrada.</li> <li>- El docente ha enviado una propuesta de reprogramación.</li> </ul>
<b>Descripción</b>	El estudiante recibe la notificación de una reprogramación, revisa la propuesta y decide aceptarla o rechazarla. El sistema actualiza el estado de la solicitud y notifica al docente.
<b>Flujo Normal</b>	<p>Este caso de uso inicia cuando el estudiante recibe la notificación de reprogramación.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El estudiante accede al módulo de solicitudes en el sistema.</li> <li>2. El sistema muestra las solicitudes reprogramadas pendientes de confirmación.</li> <li>3. El estudiante selecciona la tutoría con nuevo horario.</li> <li>4. El estudiante revisa la propuesta de reprogramación.</li> <li>5. El estudiante selecciona “Aceptar” o “Rechazar”.</li> <li>6. Si acepta, el sistema actualiza el estado de la tutoría como <b>Aceptada</b>.</li> <li>7. Si rechaza, el sistema actualiza el estado de la tutoría como <b>Rechazada</b> y notifica al docente.</li> </ol> <p>Este caso de uso finaliza cuando la decisión del estudiante queda registrada en el sistema.</p>
<b>Flujo Alternativo</b>	6.1 Si el estudiante no selecciona ninguna opción y sale del módulo, el sistema mantiene la solicitud en estado Pendiente de confirmación.
<b>Flujo de Excepción</b>	6.2 Si el estudiante intenta aceptar un horario que se solapa con otra tutoría confirmada en su agenda, el sistema muestra un mensaje de conflicto y solicita elegir nuevamente.2.1 Si el sistema no logra cargar las solicitudes reprogramadas por un error técnico, se muestra un mensaje de indisponibilidad y el estudiante debe reintentar más tarde.
<b>Postcondiciones</b>	La solicitud de tutoría queda actualizada con la decisión del estudiante (aceptada o rechazada).



<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>RF22, RF25, RF27</div></div>																		

**Tabla E30 – CU30 – Exportar reportes en PDF y Excel**

Campo	Detalle
<b>Use Case ID</b>	CU31
<b>Nombre</b>	Exportar reportes en PDF y Excel
<b>Actores</b>	Coordinación académica, Docente
<b>Tipo</b>	Secundario
<b>Propósito</b>	Permitir a la coordinación académica y docentes exportar los reportes generados en los formatos PDF y Excel para su análisis, almacenamiento o distribución.
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El usuario (coordinador o docente) debe haber generado previamente un reporte en el sistema.</li> <li>- El usuario debe estar autenticado en el sistema.</li> </ul>
<b>Descripción</b>	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.
<b>Flujo Normal</b>	<p>Este caso de uso inicia cuando el usuario ha generado un reporte en el sistema.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona la opción <b>Exportar</b>.</li> <li>2. El sistema muestra las opciones de formato de exportación: PDF y Excel.</li> <li>3. El usuario elige el formato deseado.</li> <li>4. El usuario confirma la exportación.</li> <li>5. El sistema procesa el reporte y genera el archivo en el formato seleccionado.</li> <li>6. El sistema ofrece al usuario la descarga del archivo.</li> </ol> <p>Este caso de uso finaliza cuando el archivo es descargado correctamente.</p>
<b>Flujo Alternativo</b>	-
<b>Flujo de Excepción</b>	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.
<b>Postcondiciones</b>	El reporte generado queda disponible en el formato exportado (PDF o Excel) para descarga o distribución.
<b>Interfaz asociada</b>	RI06

UTEQ

Reportes y Estadísticas Académicas

Estadísticas Generales

1,248

Tutorías Totales

87%

Presenciales

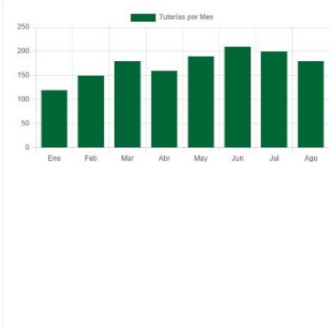
42

Docentes Activos

15

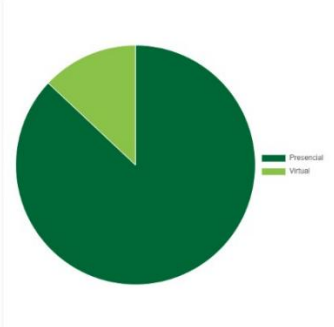
Carreras

Tutorías por Mes



Presencial

Virtual



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

RF24

7.6 Anexo F. Recursos adicionales

Enlace a los audios de las conversaciones de validación y priorización:  
[\*Conversaciones con stakeholders y product owner\*](#)