

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

Belinda Toaquiza¹, Bryan Lombeida¹, Melanie Muñoz¹, Mario Zambrano¹

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

Resumen. El presente trabajo tiene como objetivo el análisis y diseño de un Sistema de Gestión de Tutorías Académicas (SGTA) para la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), con el fin de optimizar la organización, seguimiento y calidad del acompañamiento académico a los estudiantes. Actualmente, la gestión de tutorías se realiza de forma informal mediante canales no institucionales, lo que ocasiona problemas de duplicación de horarios, ausencia de registros confiables, baja trazabilidad y dificultad para generar indicadores de gestión.

Para superar estas limitaciones, se desarrolló un proceso de ingeniería de requisitos basado en un enfoque híbrido que combina el modelo Cascada con metodologías ágiles (Scrum y Kanban) con el marco estructurado de Volere, lo que permitió una documentación sistemática y flexible de los requisitos. La recolección de información se realizó a través de entrevistas, encuestas y revisión documental, seguida de un proceso de validación con stakeholders. Asimismo, se aplicó el modelo de Kano para priorizar los requisitos según el valor percibido por los usuarios.

El sistema propuesto integra funcionalidades clave como la gestión de solicitudes de tutorías, configuración de disponibilidad docente, notificaciones automáticas, reprogramación validada contra horarios de clases, agrupación de sesiones similares, generación de reportes en PDF y Excel, así como trazabilidad y auditoría de acciones. Estos elementos buscan garantizar transparencia en el proceso, reducir la carga administrativa y fortalecer el acompañamiento académico.

Como parte de los resultados, se elaboraron matrices de trazabilidad, historias de usuario y un conjunto de diagramas UML (casos de uso, secuencia, clases, actividades, componentes y despliegue), junto con diagramas de contexto, dependencia estratégica y de requisitos. Estos artefactos proporcionan una visión integral del sistema desde el punto de vista funcional, técnico y estratégico.

En conclusión, se estableció un modelo integral de requisitos que constituye la base para el futuro desarrollo e implementación del sistema, orientado a mejorar la eficiencia, la transparencia y la calidad educativa en la UTEQ.

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

Tabla de contenido

1	Introducción	4
2	Revisión del Estado del Arte.....	5
2.1	Experiencias internacionales y regionales.....	5
2.2	Modelos y prácticas institucionales	5
2.3	Plataformas y sistemas tecnológicos.....	6
3	Sistema Propuesto	8
4	Metodología	10
4.1	Enfoque metodológico	10
4.1.1	Metodologías aplicadas al desarrollo.....	10
4.1.2	Marco de trabajo Volere	13
4.2	Asignación de roles.....	14
4.3	Técnicas de elicitación de requisitos.....	14
4.4	Validación de Requisitos con Stakeholders	15
4.5	Elaboración y clasificación de los requisitos.....	16
4.6	Representación gráfica de la información y diagramas	17
4.7	Justificación del enfoque.....	18
5	Resultados y Discusión.....	19
5.1	Resultados de la elicitación de requisitos.....	19
5.1.1	Requisitos funcionales identificados (RF)	19
5.1.2	Requisitos no funcionales identificados (RQA).....	21
5.1.3	Requisitos de interfaz identificados (IR)	21
5.1.4	Requisitos de usabilidad identificados (UR).....	22
5.1.5	Requisitos de proceso identificados (RP)	23
5.2	Matrices de trazabilidad documentadas	24
5.3	Presentación de historias de usuario	33
5.4	Priorización de requisitos funcionales según el modelo de Kano	35
5.5	Diagramas de análisis de requisitos	36
5.5.1	Diagrama de Dependencia Estratégica	36
5.5.2	Diagrama de Requisitos	38
5.6	Diagramas UML	44
5.6.1	Diagrama de Casos de uso	44
5.6.2	Diagrama de Clases	87
5.6.3	Diagrama de Actividad	89
5.6.4	Diagrama de Secuencia.....	93
5.6.5	Diagrama de Componentes	95
5.6.6	Diagrama de Despliegue	97
5.6.7	Diagrama de Paquetes.....	97
5.7	Presentación del prototipo de interfaz.....	99
5.8	Resultados de la documentación de requisitos	105

5.8.1	Requisitos funcionales (RF)	105
5.8.2	Requisitos no funcionales (RQA).....	113
5.8.3	Requisitos de usabilidad (RU).....	115
5.8.4	Requisitos de interfaz (RI)	116
5.8.5	Requisitos de proceso (RP)	121
5.9	Observaciones cualitativas de validación.....	124
6	Referencias	124
7	Anexos	128
7.1	Anexo A. Instrumentos de levantamiento de información.....	128
7.1.1	Guía de entrevista para coordinación académica	128
7.1.2	Guía de entrevista para docentes	128
7.1.3	Guía de encuesta para estudiantes	129
7.2	Anexo B. Registro y organización de datos (transcripciones y gráficos de datos).....	130
7.2.1	Entrevistas	130
7.2.2	Encuestas.....	140
7.3	Anexo C. Diccionario de datos.....	144

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 [1]. Estas tutorías, ya sean individuales o grupales, se han mostrado altamente efectivas para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, particularmente en áreas complejas [2]. Según un estudio realizado en la Universidad de Santander (Colombia), los estudiantes que participaron en sesiones de tutoría tuvieron entre 1,88 y 2,75 veces más probabilidades de aprobar una asignatura en comparación con quienes no accedieron a este apoyo académico [3]. De igual manera, experiencias en Europa y Sudáfrica confirman que cuando las tutorías se formalizan y se gestionan mediante plataformas institucionales, se logra mayor sostenibilidad y trazabilidad del acompañamiento académico [4], [5].

Sin embargo, en la UTEQ las tutorías se gestionan de manera informal, lo que genera múltiples problemas operativos [6]. 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.

La metodología empleada para el análisis de requisitos se basa en un enfoque híbrido que combina la modelo Cascada [7] con las metodologías ágiles como Scrum [8] y Kanban [9], junto con el marco de trabajo estructurado de Volere [10]. 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, de interfaz estén bien documentados y alineados con las mejores prácticas en ingeniería de software [11].

En este marco, el objetivo general del proyecto es recopilar, diseñar y analizar un Sistema de Gestión de Tutorías Académicas para la UTEQ, mediante la especificación de requisitos y la modelación de procesos, con el fin de optimizar la gestión de las tutorías y fortalecer el acompañamiento académico de los estudiantes. Posteriormente, se realizaron sesiones de validación con stakeholders, donde surgieron observaciones clave relacionadas con reprogramaciones, notificaciones y flexibilidad en la agrupación de tutorías. Además, se aplicó el modelo Kano como técnica de priorización, lo que permitió clasificar los requisitos de acuerdo con el valor percibido por los usuarios y asegurar que el sistema respondiera tanto a necesidades básicas como a expectativas de desempeño y motivación.

El sistema propuesto integra funcionalidades como la gestión de solicitudes de tutorías, la configuración de disponibilidad docente, la cancelación con notificación automática, la reprogramación validada contra horarios de clases, la exportación de reportes en Excel y PDF, así como la agrupación de sesiones similares bajo decisión del docente. También incluye trazabilidad y auditoría de acciones, con el propósito de garantizar transparencia en la gestión académica y mejorar la experiencia de todos los actores involucrados.

Este documento está estructurado de la siguiente manera: primero, se ofrece una revisión del estado del arte, en la que se analizan estudios previos y experiencias institucionales en la gestión de tutorías académicas. Seguido de esto, se presenta la propuesta de solución, detallando funcionalidades principales del sistema. A continuación, se expone la metodología empleada para la recolección de requisitos y el proceso de documentación. Luego, se presentan los resultados, que incluyen los requisitos obtenidos y los diagramas que ilustran el comportamiento esperado del sistema, y finalmente se tienen las referencias y anexos.

2 Revisión del Estado del Arte

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 [12]. Este análisis se organiza en tres dimensiones: experiencias internacionales y regionales, modelos y prácticas institucionales, y las plataformas tecnológicas que han servido como soporte para la gestión de tutorías.

2.1 Experiencias internacionales y regionales

En el ámbito universitario, la tutoría académica se presenta de formas muy variadas: desde encuentros individuales hasta sesiones grupales o entre pares, ya sea de manera presencial o virtual. Más allá de la modalidad, todas buscan un mismo propósito: reforzar el aprendizaje y acompañar al estudiante para evitar la deserción y favorecer su permanencia en la carrera [4].

En universidades europeas, Copaci y Rusu [4] identificaron que los programas de e-tutoring más efectivos se sustentan en una planificación clara, integración con el currículo y el uso de plataformas institucionales. Sin embargo, las limitaciones recurrentes fueron la falta de integración con los sistemas académicos y la desigualdad en competencias digitales de los participantes. Resultados similares aparecen en Sudáfrica: el modelo de la UNISA, analizado por Maré y Mutezo [5], también se apoya en plataformas digitales y en una estructura institucional sólida, pero enfrenta dificultades de coordinación y una alta dependencia tecnológica. Ambos casos muestran que, cuando las tutorías se institucionalizan a gran escala, la infraestructura y el soporte organizacional son factores decisivos para su sostenibilidad.

En contraste, las experiencias de América y Latinoamérica reflejan un desarrollo más focalizado. Bellodi y Dolhnikoff [13], en la Universidad de São Paulo, demostraron que las tutorías disciplinares con seguimiento individual pueden mejorar el rendimiento de estudiantes con bajo desempeño. No obstante, la ausencia de una plataforma formal generó sobrecarga administrativa y limitó la escalabilidad del modelo. Una problemática diferente se observó en Estados Unidos: Pugatch y Wilson [14] documentaron que, aunque las tutorías entre pares fortalecieron hábitos de estudio, la participación estudiantil fue baja por la falta de recordatorios e incentivos. En contextos de emergencia, Chemin y Schneider [15] mostraron que las tutorías en línea contribuyeron a mitigar la pérdida de aprendizaje durante el cierre de instituciones educativas; sin embargo, su efectividad se redujo al depender del acceso a dispositivos y de la capacitación limitada de tutores.

Al contrastar, las experiencias internacionales señalan una lección clara: el problema principal no es la metodología de la tutoría, sino la infraestructura de gestión. Los modelos consolidados (Europa, EE. UU.) tienen éxito debido a la formalización de procesos, mientras que los casos acotados (Brasil, Sudáfrica) fallan o se estancan por la dependencia de canales informales y la carencia de registros confiables. Esta brecha es directamente comparable con la situación actual de la UTEQ [6], que adolece de informalidad, duplicación de horarios y falta de trazabilidad, haciendo imperativo el diseño de un sistema que integre la gestión, formalice los registros y soporte el seguimiento continuo.

2.2 Modelos y prácticas institucionales

La formalización de las tutorías requiere que las instituciones tomen decisiones previas sobre el modelo de apoyo que desean implementar, ya que estas estructuras definirán los requisitos de trazabilidad y gestión del sistema informático. En este sentido, un contraste esencial radica en el objetivo pedagógico de la interacción.

Por un lado, la tutoría académica se enfoca exclusivamente en el refuerzo de contenidos curriculares específicos, buscando una mejora directa en el rendimiento de una asignatura, como se evidenció en las prácticas de la USP (Universidad de São Paulo) [13]. Este enfoque es reactivo y exige que el sistema de gestión priorice el registro de la actividad por materia y el control estricto de la asistencia. Por otro lado, la mentoría o tutoría integral va más allá del rendimiento, centrándose en el desarrollo personal, la adaptación a la vida universitaria y la prevención de la deserción [4]. Si bien este modelo es crucial para la retención, impone un requisito diferente: el SGTA debe ser lo suficientemente flexible para soportar un seguimiento menos estructurado, orientado al registro de casos y logros no académicos.

Otro contraste fundamental se da en el actor principal que imparte el apoyo, lo cual impacta directamente en la carga administrativa y la necesidad de supervisión. La tutoría docente asegura la calidad pedagógica y la autoridad, pero, tal como ocurre en modelos de alta formalización como el de UNISA [5], inevitablemente incrementa la sobrecarga administrativa del profesorado. En contraparte, la tutoría entre pares (peer-tutoring), que utiliza a estudiantes avanzados como apoyo [14], es una práctica que reduce la carga docente y fomenta la empatía horizontal. Sin embargo, su limitación estructural es la necesidad de un mecanismo robusto de supervisión y certificación dentro del sistema para garantizar la calidad y el cumplimiento de los horarios, aspecto que debe ser un requisito central en el diseño del SGTA.

En definitiva, las prácticas institucionales más efectivas son aquellas que están formalizadas y logran la cohesión entre la obligatoriedad administrativa y la motivación estudiantil. Por lo tanto, el sistema propuesto para la UTEQ debe gestionar la dualidad de roles y objetivos, permitiendo la formalización de protocolos para cada tipo de relación tutorial sin sacrificar la flexibilidad.

2.3 Plataformas y sistemas tecnológicos

Al analizar las experiencias internacionales sobre tutoría académica queda claro que no existe una sola manera de abordarla. Mientras unos sistemas priorizan llevar un registro riguroso y reportes administrativos, otros se concentran en ofrecer una experiencia personalizada al estudiante o en conectarse con las plataformas ya existentes en las universidades.

Los sistemas centrados en la gestión administrativa, como el de EPIS-UNH (Perú) [16] y el modelo de e-tutoring en UNISA (Sudáfrica) [5], coinciden en la importancia de formalizar la tutoría y generar reportes para respaldar la toma de decisiones. Sin embargo, divergen en su enfoque: mientras EPIS depende del registro manual por parte de los docentes, lo que implica riesgo de inconsistencias, UNISA estructura la gestión mediante roles y protocolos, pero cae en la centralización excesiva que termina por sobrecargar a tutores y coordinadores. En ambos casos se logra orden, pero a costa de esfuerzo adicional para los actores académicos.

En contraste, las propuestas orientadas a la personalización pedagógica, como SCOOT (Asia) [17], el ITS web en China [18] y los tutores inteligentes de Priya (India) [19] y Thuku (África) [20], priorizan la interacción y el seguimiento adaptativo del estudiante. SCOOT se destaca por la retroalimentación inmediata, mientras que los ITS incorporan análisis del estilo de aprendizaje o algoritmos adaptativos. Sin embargo, comparten una limitación: su baja escalabilidad y alta demanda de recursos. SCOOT es viable solo en tutorías uno-a-uno, el ITS chino requiere perfiles muy detallados y los desarrollos de Priya y Thuku exigen infraestructura avanzada difícil de replicar en instituciones con recursos limitados.

Por otro lado, el trabajo de Kucharski et al. (Europa) [21] plantea un enfoque intermedio al buscar integrar la tutoría con los LMS institucionales. Esto facilita la trazabilidad y evita duplicidad de esfuerzos, pero enfrenta el reto de la interoperabilidad: la diversidad de plataformas en uso dificulta una integración fluida y sostenible.

Al revisar todas estas experiencias, lo que más resalta es que cada enfoque resuelve un problema, pero al mismo tiempo abre otro. Los sistemas que ponen el énfasis en lo administrativo logran controlar y dejar trazas claras de las tutorías, pero lo hacen a costa de más trabajo para el docente o el coordinador. En cambio, los modelos que apuestan por la personalización logran una experiencia más rica para el estudiante, aunque resultan poco sostenibles cuando se trata de atender a muchos alumnos al mismo tiempo. Finalmente, los intentos de integrar la tutoría con otras plataformas ofrecen una solución atractiva, pero en la práctica se topan con barreras de compatibilidad que dificultan su implementación.

Para facilitar la comparación entre las experiencias revisadas, se han organizado los hallazgos en dos tablas. La **Tabla 1** resume los principales modelos de tutoría identificados en distintas universidades y sus implicaciones prácticas. **Tabla 2** sintetiza las plataformas tecnológicas y sistemas de apoyo documentados en la literatura.

Tabla 1. Comparativa de Modelos de Tutoría y su Relevancia para la UTEQ.

Contexto	Aspectos observados	Limitaciones	Aplicabilidad a la UTEQ
Universidades europeas (e-tutoring) [4]	Éxito basado en la formalización de procesos y el uso de un marco tecnológico institucional obligatorio.	Riesgo de silos de información debido a la falta de integración institucional y dependencia de la infraestructura para la sostenibilidad.	Integrar el módulo de tutorías al SGA institucional para evitar duplicación de procesos
Tutorías disciplinares en Medicina (USP, Brasil) [13]	Eficacia en el rendimiento académico inmediato, validando el impacto de la atención individualizada.	Problemas de sostenibilidad y escalabilidad debido a la ausencia de registros centralizados y el esfuerzo manual.	Establecer registros digitales que reduzcan la carga manual y permitan trazabilidad.
Tutoría entre pares (EE.UU.) [14]	Impacto positivo en la motivación y el desarrollo de habilidades blandas por la cercanía entre pares.	Necesidad de mecanismos de gamificación o incentivos para garantizar la adopción masiva del modelo por parte de los estudiantes.	Implementar notificaciones y recordatorios automáticos para incrementar la asistencia.
Tutorías en línea en contextos de emergencia (Europa) [15]	Contribuyeron a mitigar la pérdida de aprendizaje durante el cierre de instituciones educativas.	Dependencia del acceso a dispositivos y limitaciones en la capacitación de tutores.	Asegurar soporte tecnológico básico y capacitación mínima en herramientas virtuales para docentes y estudiantes.

Tabla 2. Comparativa de Plataformas Tecnológicas y Brechas Identificadas.

Contexto	Aspectos observados	Limitaciones	Aplicabilidad a la UTEQ
EPIS-UNH (Perú) [16]	Aporta orden administrativo al formalizar el registro de tutorías y generar reportes.	Su efectividad depende de la carga manual de los docentes.	Se evidencia la necesidad de reducir la dependencia del registro manual mediante mecanismos más ágiles y confiables.
UNISA (Sudáfrica) [5]	Ofrece un modelo robusto para grandes cohortes, basado en protocolos y roles diferenciados.	La centralización excesiva produce cuellos de botella en la gestión operativa.	Se observa la importancia de distribuir responsabilidades y contar con apoyos que alivien la coordinación.
SCOOT (Asia) [17]	Destaca por la interacción cercana y retroalimentación en tiempo real al estudiante.	Es inviable en contextos con alta demanda, por depender de tutorías uno-a-uno.	Resalta la necesidad de contemplar tanto tutorías grupales como individuales para ampliar cobertura.
ITS Web (China) [18]	Incorpora personalización en función de estilos de aprendizaje y características individuales.	Exige modelados detallados de usuarios, difíciles de sostener en escenarios amplios.	Se requiere una personalización más simple, que pueda aplicarse en grupos diversos sin complejidad excesiva.
Structure-aware ITS (Europa) [21]	Propone integrar tutorías con LMS, aprovechando la estructura de los contenidos.	Enfrenta dificultades de interoperabilidad entre distintas plataformas.	Se evidencia la necesidad de asegurar compatibilidad con

			sistemas académicos ya existentes.
ITS con agentes (India) [19]	Introduce mecanismos adaptativos que ajustan la tutoría al progreso del estudiante.	Se ha validado solo en entornos experimentales y reducidos.	Subraya la necesidad de herramientas de seguimiento que apoyen al docente sin sobrecargarlo.
Tutoría inteligente en Ingeniería (África) [20]	Utiliza técnicas de análisis de datos para monitorear el rendimiento académico.	Requiere infraestructura avanzada y personal altamente especializado.	Se hace evidente la importancia de reportes claros y accesibles que no dependan de tecnología compleja.

A partir de la comparación realizada, cada modelo y plataforma revisada aporta lecciones prácticas que orientan el diseño del SGTA para la UTEQ. Del e-tutoring europeo [4] se rescata la formalización de procesos y la integración tecnológica, lo cual confirma la necesidad de vincular el sistema directamente con el SGA institucional para evitar duplicación de registros. Las tutorías disciplinares de la USP en Brasil [13] muestran el impacto positivo de la atención individualizada, pero también la dificultad de sostenerla sin registros centralizados; de ahí surge la necesidad de contar con reportes digitales que reduzcan la carga manual del docente. La tutoría entre pares en Estados Unidos [14] evidencia que la cercanía entre estudiantes potencia la motivación, aunque requiere incentivos claros; para nuestra propuesta esto se traduce en notificaciones y recordatorios automáticos que estimulen la participación. El modelo de UNISA en Sudáfrica [5] aporta protocolos claros y diferenciación de roles, aunque también expone el riesgo de sobrecargar la coordinación; por ello, para la propuesta que se plantea es clave implementar herramientas que distribuyan responsabilidades y alivien la gestión administrativa. Finalmente, la experiencia de tutorías en línea en contextos de emergencia documentada por Chemin y Schneider [14] muestra que, aunque la virtualidad es una alternativa válida para sostener el acompañamiento, su efectividad depende de que los estudiantes y docentes cuenten con dispositivos y capacitación básica. En este sentido, el SGTA debe asegurar un soporte tecnológico mínimo y mecanismos sencillos de uso, para que la brecha digital no se convierta en un obstáculo para la continuidad del acompañamiento académico.

En el ámbito tecnológico, la experiencia de EPIS-UNH en Perú [16] reafirma la importancia de formalizar registros y reportes, aunque demuestra que no deben depender de la carga manual del docente, lo que impulsa a automatizar y simplificar procesos. SCOOT en Asia [17] muestra el valor de la retroalimentación en tiempo real, pero al depender de tutorías uno-a-uno resulta poco escalable; por ello, se debe apostar por un modelo que combine sesiones individuales y grupales para ampliar cobertura. El ITS web en China [18] confirma la relevancia de la personalización, pero al exigir perfiles complejos de estudiantes se vuelve poco viable; en consecuencia, la personalización en nuestra propuesta deberá ser más simple y aplicable en grupos diversos. La propuesta structure-aware en Europa [21] evidencia la utilidad de integrar la tutoría con los LMS institucionales, aunque enfrenta barreras de compatibilidad; esto obliga a que el SGTA se diseñe asegurando interoperabilidad con el SGA existente. Finalmente, los ITS desarrollados en India [19] y África [20] destacan por sus mecanismos adaptativos y análisis de datos, pero al exigir infraestructura avanzada solo son replicables en parte; en el caso de nuestra propuesta, esto se traduce en priorizar reportes claros y accesibles que brinden seguimiento efectivo sin sobrecargar al docente ni requerir tecnología especializada.

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 una propuesta para la gestión integral de tutorías académicas en la UTEQ. Esta propuesta 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.

En contraste con las experiencias revisadas, la propuesta se crea para superar las limitaciones

recurrentes: ausencia de un registro formal, baja trazabilidad de las acciones, falta de coordinación entre actores y escasa integración con las plataformas académicas. Para ello, esta propuesta permite que los estudiantes gestionen sus solicitudes de tutoría de forma ordenada, indicando asignatura, tema, disponibilidad y modalidad preferida; mientras que los docentes disponen de 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 propuesta incorpora 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 permite identificar patrones, detectar necesidades recurrentes y tomar decisiones basadas en datos reales.

La interacción con la propuesta se realiza a través de diferentes perfiles de usuario (estudiante, docente, coordinador), con opciones de filtrado y búsqueda para agilizar la gestión de tutorías. Adicionalmente, incluye mecanismos de notificaciones automáticas para recordatorios, confirmaciones y cambios en las sesiones programadas, mejorando así la participación y la puntualidad.

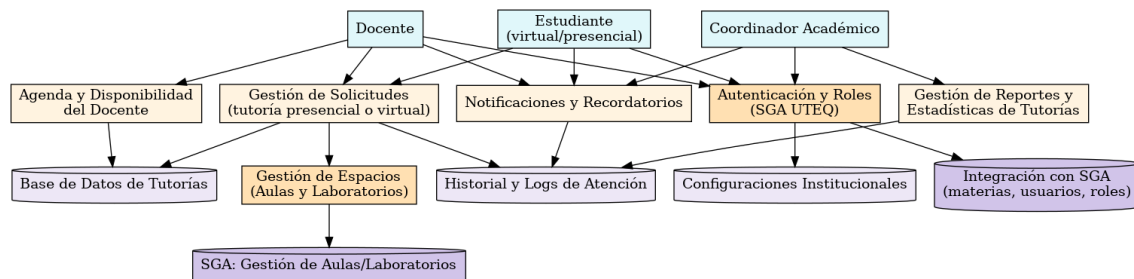


Fig. 1: Vista conceptual del sistema propuesto de gestión de tutorías académicas

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. Entre los beneficios esperados destacan:

- Formalizar el proceso de solicitud y programación.
- Incrementar la participación estudiantil mediante recordatorios automáticos.
- Reducir la carga administrativa de docentes y coordinadores.
- Generar datos confiables para la toma de decisiones.

Para representar de manera general las interacciones entre el sistema y los diferentes actores involucrados, se elaboró el diagrama de contexto que se muestra en la **Fig. 2**.



Fig. 2: Diagrama de contexto

4 Metodología

Para conducir el análisis de requisitos del sistema propuesto, se adoptó una metodología híbrida, que combina la robustez del modelo Cascada [7] la flexibilidad y adaptabilidad de los marcos ágiles Scrum [8] y Kanban [9] con el enfoque documental de la plantilla Volere [10], 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 cuatro enfoques complementarios que fueron aplicados en paralelo durante la ejecución del trabajo:

4.1.1 Metodologías aplicadas al desarrollo

En esta adaptación, Scrum [8] aportó la estructura iterativa e incremental mediante sprints cortos y revisión continua de los avances, como también Cascada [7] mantuvo el marco secuencial durante las diversas tareas realizadas en los sprints del proyecto. Kanban [9] 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 7 sprints temáticos, desarrollados de forma paralela:

Tabla 3. Product Backlog

ID	Funcionalidad esperada	Tipo	Prioridad
PB01	Sistema de gestión de tutorías académicas (SGTA)	Funcional	Alta

Tabla 4. Detalle operativo de sprint 1

Sprint 1: 1.0.0 Recolección y clasificación de información.	1 Semana
Sprint goal: Obtener la información para sentar las bases del levantamiento de requisitos.	
Sprint backlog	Encargado

Tarea 1: Realizar entrevistas a docentes y coordinadores	Melanie Muñoz
Tarea 2: Aplicar encuestas a estudiantes	Bryan Lombeida
Tarea 3: Revisar normativa institucional	Mario Zambrano
Tarea 3: Analizar sistemas similares	Belinda Toaquiza
Sprint Review	
Se presentaron las entrevistas, encuestas, normativa y un informe comparativo, validando que la información es suficiente para iniciar el análisis.	
Sprint Retrospective	
Se evaluó la efectividad de las técnicas de levantamiento	
Incremento	
Información inicial recopilada y clasificada, con un panorama claro de las necesidades y restricciones del sistema.	

Tabla 5. Detalle operativo de sprint 2

Sprint 2: 2.0.0 Análisis y depuración de información.	2 Semanas
Sprint goal: Procesar y depurar la información obtenida para extraer dependencias, patrones y posibles requisitos.	
Sprint backlog	Encargado
Tarea 1: Procesar resultados de encuestas	Belinda Toaquiza
Tarea 2: Sistematizar entrevistas	Melanie Muñoz
Tarea 3: Identificar dependencias y patrones	Bryan Lombeida
Tarea 4: Redactar lista inicial de requisitos	Mario Zambrano
Sprint Review	
Se entregó la síntesis de entrevistas, análisis de encuestas y la lista inicial de requisitos, verificando su consistencia.	
Sprint Retrospective	
Se revisó la coherencia entre fuentes, corrigiendo ambigüedades y mejorando la metodología de análisis.	
Incremento	
Requisitos preliminares organizados y clasificados, listos para modelarse en el siguiente sprint.	

Tabla 6. Detalle operativo de sprint 3

Sprint 3: 3.0.0 Modelado de requisitos.	2 Semanas
Sprint goal: Representar los requisitos en modelos gráficos y narrativos que permitan su comprensión por todos los interesados.	
Sprint backlog	Encargado
Tarea 1: Elaborar matriz Volere	Mario Zambrano
Tarea 2: Crear diagrama de dependencia estratégica	Melanie Muñoz
Tarea 3: Crear diagrama de requisitos	Bryan Lombeida
Tarea 4: Crear diagrama de casos de uso	Belinda Toaquiza
Sprint Review	
Se presentó la matriz Volere, actores, casos de uso y un primer diagrama, discutiendo su validez con los interesados.	
Sprint Retrospective	
Se evaluó la claridad de los modelos y se decidió estandarizar la notación UML e incluir escenarios más reales.	
Incremento	
Modelo inicial de requisitos documentado con matriz Volere y casos de uso base, diagrama de dependencia estratégica y de requisitos.	

Tabla 7. Detalle operativo de sprint 4

Sprint 4: 4.0.0 Refinamiento y trazabilidad.	2 Semanas
Sprint goal: Refinar los requisitos obtenidos y asegurar su trazabilidad hacia la normativa, entrevistas y encuestas.	
Sprint backlog	Encargado
Tarea 1: Completar especificación IEEE	Mario Zambrano

Tarea 2: Establecer matriz de trazabilidad	Melanie Muñoz
Tarea 3: Ajustar diagrama de casos de uso	Bryan Lombeida
Sprint Review	
Se entregó la especificación IEEE, la matriz de trazabilidad y los diagramas ajustados, confirmando su alineación con los objetivos.	
Sprint Retrospective	
Se identificaron redundancias y se ajustaron descripciones para mayor claridad, destacando la utilidad de la matriz de trazabilidad y la necesidad de reforzar la validación cruzada con las fuentes.	
Incremento	
Requisitos narrados, refinados y trazados, con un documento normado	

Tabla 8. Detalle operativo de sprint 5

Sprint 5: 5.0.0 Diseño de arquitectura.	2 Semanas
Sprint goal: Establecer el diseño arquitectónico base del sistema mediante diagramas estructurales que sirvan de referencia para el desarrollo posterior.	
Sprint backlog	Encargado
Tarea 1: Elaborar diagrama de clases y componentes	Bryan Lombeida
Tarea 2: Generar diagrama de secuencia y actividad	Melanie Muñoz
Tarea 3: Construir diagrama de paquetes	Mario Zambrano
Tarea 3: Construir diagrama de despliegue	Belinda Toaquiza
Sprint Review	
Se presentaron los diagramas de clases, componentes, secuencia, actividad, despliegue y paquetes, validando la arquitectura propuesta.	
Sprint Retrospective	
Se evaluó la consistencia entre diagramas y se propuso mejorar modularidad y documentar decisiones de diseño.	
Incremento	
Modelo arquitectónico base documentado y validado, sirviendo como guía para fases de diseño detallado e implementación.	

Tabla 9. Detalle operativo de sprint 6

Sprint 6: 6.0.0 Diseño de interfaz.	2 Semanas
Sprint goal: Diseñar y validar prototipos de interfaz que sean usables y alineados con los requisitos definidos.	
Sprint backlog	Encargado
Tarea 1: Diseñar prototipos de interfaz	Melanie Muñoz
Tarea 2: Definir flujo de navegación	Bryan Lombeida
Tarea 3: Revisar consistencia con requisitos	Belinda Toaquiza
Sprint Review	
Se mostraron los prototipos de interfaz, el flujo de navegación y su coherencia con los requisitos, recibiendo retroalimentación de usabilidad.	
Sprint Retrospective	
Se identificaron mejoras en accesibilidad y disposición, acordando realizar pruebas rápidas de usabilidad.	
Incremento	
Prototipo validado y coherente con los requisitos, sirviendo como base para iteraciones de diseño más avanzadas.	

Tabla 10. Detalle operativo de sprint 7

Sprint 7: 7.0.0 Validación de modelo.	2 Semanas
Sprint goal: Validar el modelo del sistema con usuarios finales y ajustar según los resultados obtenidos en la prueba de usabilidad.	
Sprint backlog	Encargado
Tarea 1: Preparar cuestionario SUS	Melanie Muñoz
Tarea 2: Ejecutar validación con usuarios	Belinda Toaquiza
Tarea 3: Documentar resultados y mejoras	Mario Zambrano

Sprint Review
Se aplicó el cuestionario SUS, se validó el modelo con usuarios y se documentaron resultados y mejoras.
Sprint Retrospective
Se evaluó el proceso de validación, sugiriendo incluir más perfiles y aplicar mejoras graduales al diseño.
Incremento
Modelo validado con usuarios y ajustado con base en la retroalimentación, cerrando la fase de validación de requisitos y diseño.

Se utilizó un tablero de Kanban implementado en Trello (Jira), lo que 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.

Tabla 11. Tablero de Kanban – Seguimiento en Fase Final

Por Hacer (5)	En Curso (7)	Finalizadas (5)
Validación final de los artefactos con los stakeholders	Creación de diagramas de análisis (Contexto, Dependencia, Requisitos)	Diseño del modelo conceptual de la base de datos
Redacción de requisitos mediante plantilla Volere	Levantamiento de información (Entrevistas y encuestas)	Creación de la Matriz de trazabilidad
Investigación de antecedentes y estado del arte	Corrección de estilo y revisión ortotipográfica final	Consolidación del listado de requisitos funcionales, no funcionales, usabilidad, interfaz y proceso
Revisión técnica interna del documento completo	Creación de los diagramas de modelo UML (Clases, Casos de Uso, etc.)	Elaboración de los prototipos de interfaz (mockups)
Definir plan de revisiones periódicas y feedback con stakeholders	Identificación de actores y roles del sistema	Retroalimentación aplicada tras validación con usuarios
	Preparar la presentación del análisis de requisitos	
	Sesiones de revisión y ajuste con base en feedback recibido	

4.1.2 Marco de trabajo Volere

De forma complementaria a las metodologías ágiles, se empleó la plantilla Volere [10] 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 [11], y con trazabilidad directa hacia sus fuentes. La aplicación de Volere facilitó la consistencia en las descripciones y la inclusión de metadatos relevantes (prioridad, criterios de aceptación, restricciones).

Se utilizó como base para registrar cada requisito en formato estándar, incluyendo campos como ID, descripción, tipo, fuente, criterios de aceptación, restricciones, responsables e interesados secundarios. Esto permitió asegurar la trazabilidad y completitud de cada funcionalidad del sistema [10].

Tabla 12. Plantilla de Requisitos Volere

Campo	Contenido de ejemplo
ID del Requisito	
Nombre	
Tipo	
Descripción	
Rationale (Justificación)	
Criterios de aceptación	

Prioridad	
Fuente	
Restricciones	
Responsable/Actor principal	
Interesados secundarios	

4.2 Asignación de roles

En el contexto de este análisis y diseño, los roles de la metodología ágil Scrum [8] 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 13. Roles y responsabilidades del equipo de análisis

Integrante	Rol en Scrum	Función principal en el proyecto	Responsabilidades principales
Ing. Jessica Ponce	Product Owner	Product Owner institucional	Validar la pertinencia académica del sistema, alinear requisitos con políticas de carrera y aprobar entregables claves.
Belinda Toaquiza	Scrum Master	Ing. Requisitos (Coordinadora del equipo de análisis)	Facilitar la coordinación, gestionar el flujo de trabajo, garantizar cumplimiento de entregables y trazabilidad.
Bryan Lombeida	Development Team	Ing. Requisitos (Arquitecto de Requisitos)	Liderar la construcción de diagramas UML, validar viabilidad técnica y coherencia entre requisitos y diseño.
Melanie Muñoz	Development Team	Ing. Requisitos (Analista Funcional)	Liderar entrevistas y encuestas, sistematizar hallazgos y redactar requisitos en formato Volere.
Mario Zambrano	Development Team	Ing. Requisitos (Documentador Técnico)	Coordinar la documentación en matrices y estándares, mantener consistencia con ISO/IEC/IEEE 29148 [11].

Cada miembro, más allá de sus funciones principales, asumió el rol de analista de requisitos dentro del proyecto, colaborando activamente en la interpretación de entrevistas, el análisis de resultados, la revisión cruzada de diagramas, la formulación de propuestas y la síntesis de hallazgos. La asignación de funciones específicas respondió únicamente a criterios de liderazgo operativo en ciertas actividades, sin implicar exclusividad de tareas. De esta forma, se garantizó una visión integral, una distribución equitativa de la carga de trabajo y la coherencia con el principio ágil de responsabilidad compartida.

4.3 Técnicas de elicitación de requisitos

Para identificar los requisitos del sistema se utilizó una combinación de tres técnicas de recolección de información, descritas en la **Tabla 14**:

Tabla 14. Técnicas de elicitación de requisitos y tratamiento de datos

Técnica aplicada	Fundamentación teórica	Procedimiento en el proyecto	Tratamiento de datos
Entrevistas semiestructuradas	Permiten captar información contextual y descubrir requisitos que no se identifican con métodos más rígidos [22].	Realizadas a cinco docentes y a la coordinación de carrera, con guion flexible para indagar en experiencias, problemas y expectativas del sistema.	Transcripción íntegra, clasificación temática y análisis general de requisitos y necesidades expresadas.

Encuestas en línea	Proporcionan una visión estadística representativa de las necesidades y opiniones de los usuarios, complementando técnicas cualitativas [23].	Aplicadas a 40 estudiantes, combinando preguntas cerradas, de opción múltiple y de escala Likert para medir frecuencia de uso, preferencias y expectativas.	Exportación de respuestas, cálculo de porcentajes, elaboración de gráficos de barras y análisis general para identificar tendencias, coincidencias y vacíos funcionales.
Revisión documental	Aporta requisitos normativos y buenas prácticas desde reglamentos y literatura especializada, complementando la información empírica (ISO/IEC/IEEE 29148, 2018) [11].	Análisis de normativa institucional y estudios previos sobre sistemas de tutorías académicas (RPC-SO-44-No.586-2015) [24].	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 [25], [26], [27].

El proceso de validación se llevó a cabo en dos fases complementarias, que combinaron técnicas de revisión documental, uso de prototipos y dinámicas de conversación directa con nuestros stakeholders.

- **Fase documental y funcional:**

En la primera etapa se aplicaron revisiones estructuradas (Requirement Reviews) sobre el conjunto de requisitos elaborados con la plantilla Volere [28], [29], [30]. El equipo trabajó en conjunto con docentes, estudiantes y la coordinación académica [31] para revisar la claridad, consistencia y completitud de cada enunciado. A través de conversaciones guiadas se identificaron ambigüedades, se resolvieron dudas de interpretación y se ajustó la redacción de ciertos requisitos con el fin de asegurar su trazabilidad normativa y técnica.

- **Fase de prototipo y usabilidad:**

Una vez depurados los requisitos documentales, se elaboró un prototipo de interfaz (mockups) [32] que permitió materializar las funcionalidades en una representación temprana del sistema. Dicho prototipo fue presentado en sesiones tanto presenciales como en línea [31], lo que facilitó la participación de un mayor número de stakeholders. Durante estas sesiones se promovió la interacción directa y conversacional: los participantes exploraron los diseños, comentaron de manera espontánea sus impresiones y debatieron con el equipo sobre aspectos como la organización visual, la claridad de formularios y la lógica de navegación. Los detalles de las interfaces empleadas en este proceso se encuentran en el apartado **5.7 Presentación del prototipo de interfaz**, mientras que las opiniones recogidas están sistematizadas en el apartado **5.9 Observaciones cualitativas de validación**.

- **Integración del modelo de Kano en la validación:**

De forma transversal a ambas fases, se implementó el modelo de Kano [33] como técnica para establecer prioridades en los requisitos. A diferencia de un ejercicio meramente observacional, el proceso se basó en la interpretación conjunta durante las conversaciones con los stakeholders. Para operacionalizar el modelo de Kano, primero se seleccionó el conjunto de requisitos funcionales a evaluar y se diseñaron escenarios que sirvieran como base de discusión. Durante las sesiones de validación (presenciales y en línea), el equipo presentó los requisitos mediante prototipos y descripciones breves, destacando tanto la utilidad de su presencia como las posibles

consecuencias de su ausencia. A través de estos escenarios de uso, los participantes expresaron sus percepciones sobre la importancia de cada funcionalidad: cuáles consideraban imprescindibles, cuáles valoraban proporcionalmente a su nivel de cumplimiento y cuáles identificaban como elementos atractivos de valor agregado.

Esta dinámica interactiva permitió construir un consenso realista sobre la importancia relativa de los requisitos, reforzando la distinción entre:

- Imprescindibles (Insatisfactorios): cuya ausencia genera rechazo inmediato.
- Unidimensionales (Satisfactorios): que incrementan la satisfacción cuanto mejor se implementan.
- Atractivos (Delighters): no esperados, pero altamente valorados cuando están presentes [26], [28], [34].

4.5 Elaboración y clasificación de los requisitos

La elaboración de los requisitos se concibió como un proceso participativo y riguroso, cuyo propósito fue transformar la información recogida en entrevistas, encuestas y revisión normativa [6], [35], [36], [37], [38], [39] en un conjunto estructurado, verificable y trazable. Para garantizar claridad y uniformidad, cada requisito fue documentado individualmente siguiendo la plantilla Volere [10] (ver **tabla 82**), la cual permite detallar su propósito, justificación, criterios de verificación y actores involucrados.

En esta fase resultó fundamental establecer una clasificación clara de los requisitos, de manera que se reflejara no solo el qué debe hacer el sistema, sino también las condiciones y restricciones que lo acompañan. La clasificación adoptada se apoyó en lineamientos de la norma ISO/IEC/IEEE 29148:2018 [11] y en aportes de diferentes autores, organizando los requisitos en cinco grandes categorías:

- **Requisitos funcionales:**

Definen los comportamientos y servicios que el sistema debe proveer para cumplir con sus objetivos principales. Estos requisitos fueron los más demandados por los usuarios finales y emergieron de manera explícita durante las entrevistas y encuestas. Representan las funciones esenciales de la plataforma de tutorías, tales como el registro de solicitudes, la asignación de horarios o la gestión de reportes. Como señalan Sommerville y Soraja [25], [40], constituyen el núcleo operativo del sistema y su cumplimiento es condición indispensable para que la aplicación tenga utilidad práctica.

- **Requisitos no funcionales:**

Se refieren a las condiciones bajo las cuales el sistema debe operar, incluyendo criterios de rendimiento, seguridad, disponibilidad, interoperabilidad y portabilidad. De acuerdo con la ISO/IEC/IEEE 29148:2018 [11], estos requisitos expresan propiedades de calidad que no describen comportamientos específicos, pero que condicionan el diseño arquitectónico y tecnológico. Shankar [41] advierte que su identificación temprana resulta crítica, pues orientan y restringen las decisiones de arquitectura y evitan que, en fases avanzadas, sea necesario realizar modificaciones costosas.

- **Requisitos de interfaz:**

Abarcan tanto la experiencia de usuario (UX) como la integración del sistema con otros componentes o aplicaciones externas. Incluyen la definición de formularios, la navegación entre pantallas y los mecanismos de comunicación con servicios institucionales. Según la IEEE 29148 [11], los requisitos de interfaz establecen los puntos de contacto entre el sistema y sus usuarios o sistemas externos. Hix [42] enfatiza que su adecuada especificación desde la fase de requisitos es determinante para lograr coherencia y eficiencia en el diseño de la interacción.

- **Requisitos de usabilidad:**

Buscan garantizar que los usuarios puedan alcanzar sus objetivos de forma eficaz, eficiente y satisfactoria. La ISO/IEC/IEEE 29148:2018 [11] establece que estos requisitos deben formularse en términos de objetivos medibles, considerando aspectos como eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto definido. John Carroll y Mary Rosson [43] destacan que la usabilidad no se limita a la funcionalidad básica, sino que persigue experiencias deseables que aporten simplicidad, claridad y utilidad. De manera complementaria, Juristo [44] subraya que los requisitos de usabilidad deben incorporarse desde etapas tempranas, pues influyen en las restricciones técnicas y de diseño, y determinan en gran medida la aceptación del sistema.

- **Requisitos de proceso:**

No describen funciones del sistema, sino las condiciones bajo las cuales debe desarrollarse. Incluyen aspectos como la obligatoriedad de metodologías de desarrollo, la adopción de estándares de calidad, las prácticas de documentación y los límites de tiempo y presupuesto. Tal como señalan Pressman y Maxim [29], este tipo de requisitos asegura que el desarrollo se lleve a cabo bajo un marco organizado y controlado, lo que permite garantizar la calidad del producto final y la trazabilidad de las decisiones tomadas durante el ciclo de vida del software.

Para mantener la coherencia entre lo solicitado por los stakeholders y los artefactos del análisis, se elaboró una matriz de trazabilidad de requisitos [11]. Esta matriz permitió relacionar cada requisito con su fuente de origen (entrevista, encuesta o documento normativo), el actor principal involucrado y los casos de uso correspondientes. De esta manera, se aseguró que ningún requisito careciera de justificación y que cada funcionalidad pudiera rastrearse hasta su necesidad inicial.

Como complemento a esta especificación, se definieron historias de usuario [11], que capturan las necesidades y expectativas en un formato sencillo y comprensible para el equipo de desarrollo. Estas historias permitieron expresar los requisitos desde la perspectiva de los actores clave, bajo la estructura “Como [rol], quiero [objetivo] para [beneficio]”. Este enfoque facilitó el entendimiento compartido entre stakeholders y desarrolladores, y sentó las bases para el desarrollo incremental del sistema de gestión de tutorías.

4.6 Representación gráfica de la información y diagramas

La representación gráfica de la información desempeña un papel clave en la ingeniería de requisitos, ya que permite visualizar de manera clara las interacciones, dependencias y estructuras del sistema antes de su implementación. Para este proyecto se utilizó la herramienta Paradigm Visual [45], la cual ofrece soporte especializado para la construcción de diagramas UML y modelos i*, facilitando tanto la modelación de requisitos como la documentación técnica estandarizada. Su uso permitió garantizar consistencia en los diagramas elaborados, así como una mayor precisión en la comunicación con los stakeholders durante las fases de validación.

En este sentido, se generaron diferentes diagramas que reflejan la arquitectura, el comportamiento y las dependencias del sistema de gestión de tutorías académicas:

- **Diagrama de Dependencia Estratégica (SD):**

Parte del marco i*, se centra en las interacciones entre actores y permite capturar el “porqué” de los requisitos [46]. Este diagrama muestra cómo un actor depende de otro para lograr un objetivo, completar una tarea o acceder a un recurso [46], [47]. Su aplicación resultó fundamental para detectar dependencias críticas y posibles vulnerabilidades en las fases tempranas, contribuyendo a una toma de decisiones más informada en el diseño del sistema.

- **Diagrama de Requisitos:**

Diseñado para superar las limitaciones de UML en la modelación de requisitos, permite representar de forma explícita los requisitos funcionales, no funcionales y de interfaz [48], [49].

Además, facilita visualizar la jerarquía y las relaciones entre ellos (derivación, verificación, copia), asegurando trazabilidad y gestión eficiente a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

- **Diagramas UML (Unified Modeling Language):**

Constituyen una herramienta fundamental para representar gráficamente el comportamiento del sistema, los actores involucrados y la estructura lógica del software [50], [51]. El uso de Paradigm Visual [45] posibilitó elaborar los siguientes diagramas:

- **Casos de uso:** Representan las funcionalidades del sistema desde la perspectiva del usuario, promoviendo un análisis centrado en necesidades reales. Según Fowler [52], son una forma práctica y efectiva de capturar interacciones, mientras que Roger y Bruce [53] destacan su utilidad para organizar la información de manera estructurada.
- **Clases:** Permiten modelar las entidades, atributos y relaciones del sistema, ofreciendo una visión estática y estructurada. Fowler [52] los considera esenciales en la modelación orientada a objetos, y Roger y Bruce [53] resaltan su importancia en el análisis estructurado de datos.
- **Actividades:** Representan flujos de trabajo y procesos internos. Tanwir et al. [54] destacan que permiten describir el comportamiento del sistema desde una perspectiva de alto nivel, mientras que Paech [55] enfatiza su capacidad para clarificar procesos complejos y detectar posibles errores.
- **Secuencia:** Detallan el flujo de mensajes entre actores y componentes durante la ejecución de un caso de uso. Su aplicación reduce ambigüedades y asegura coherencia entre requisitos y diseño arquitectónico [50], [56].
- **Componentes:** Representan la organización modular del sistema y la interacción entre elementos de software, favoreciendo el diseño de una arquitectura escalable y mantenible [50], [57].
- **Despliegue:** Permiten visualizar la distribución física de los componentes (servidor, base de datos, clientes), facilitando la comprensión de cómo la arquitectura soportará disponibilidad y rendimiento en un entorno institucional real [52], [58].
- **Paquetes:** Agrupan elementos en módulos, mejorando la modularización y el análisis de dependencias. Schürr y Winter [59] destacan su aporte en la organización estructural, mientras que Luján-Mora et al. [60] subrayan su utilidad en el modelado de almacenes de datos y sistemas multidimensionales.

4.7 Justificación del enfoque

La elección de un enfoque metodológico híbrido responde a la necesidad de conciliar rigor documental y trazabilidad con flexibilidad operativa y participación de los interesados en el contexto académico de la UTEQ

- 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 en donde Cascada aporta un marco secuencial y rigor en la documentación; Volere estandariza los registros; Scrum introduce iteraciones y revisión continua; Kanban mejora la visualización y gestión del flujo de trabajo.

- 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.

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. Se presenta un resumen de los hallazgos y su análisis.

5.1 Resultados de la elicitación de requisitos

En esta fase los requisitos identificados se organizaron en cuatro categorías principales, requisitos funcionales, no funcionales, de interfaz, usabilidad y proceso. Cada uno fue documentado individualmente usando una plantilla adaptada de Volere (ver **Tabla 82**), con identificación única, descripción clara, fuente, actor asociado y criterios de aceptación.

5.1.1 Requisitos funcionales identificados (RF)

En la **Tabla 15** se encuentran listados los requisitos funcionales necesarios para el sistema.

Tabla 15. 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	Selección de modalidad de sesión	El estudiante deberá indicar si prefiere una tutoría presencial o virtual, según la modalidad permitida.	Encuesta estudiantil	Estudiante
RF03	Seleccionar tipo de tutoría	El estudiante deberá elegir si desea una tutoría individual o grupal.	Encuesta estudiantil	Estudiante
RF04	Consultar estado de solicitudes	El estudiante deberá consultar el estado de sus solicitudes: pendiente, aceptada, cancelada, realizada y rechazada.	Encuesta estudiantil	Estudiante
RF05	Consulta del historial de tutorías	El docente y el estudiante deberán visualizar su historial de tutorías realizadas.	Entrevistas, encuestas a estudiantes	Estudiante / Docente
RF06	Configurar preferencias de usuario	Docentes y estudiantes deberán configurar sus preferencias de notificación de manera independiente. El sistema permitirá elegir entre correo institucional o WhatsApp como canal principal, validando que el canal seleccionado esté disponible.	Análisis funcional	Estudiante / Docente
RF07	Configurar frecuencia de recordatorio	El docente y el estudiante deberán seleccionar la frecuencia con la que desean recibir los recordatorios de sus sesiones, eligiendo entre un conjunto de opciones predefinidas en el sistema.	Entrevista a docentes	Estudiante / Docente
RF08	Configurar disponibilidad del docente	El docente deberá registrar y modificar su disponibilidad para las sesiones de tutoría en un formato estándar (dd – hh:mm). El sistema deberá validar automáticamente que no existan solapamientos con otros horarios registrados.	Entrevista a docentes	Docente

RF09	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
RF10	Gestión de solicitudes	El docente deberá aceptar, rechazar o reprogramar proponer una nueva fecha y hora para una tutoría solicitada.	Entrevista a docentes	Docente
RF11	Registrar duración de la tutoría	El docente deberá registrar el tiempo estimado de la tutoría al aceptarla, para evitar conflictos con otros horarios y asegurar una correcta planificación.	Entrevista a docentes	Docente
RF12	Agrupación de sesiones de tutoría	El docente deberá agrupar solicitudes similares (misma inquietud, semestre) en una única sesión grupal.	Entrevista a docentes	Docente
RF13	Seleccionar área de trabajo para tutoría presencial	El docente deberá seleccionar el área de trabajo necesaria al aceptar una tutoría presencial.	Entrevista a coordinación	Docente
RF14	Cancelar sesiones	El docente deberá cancelar 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
RF15	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 / Estudiante
RF16	Registro de tutoría realizada	El docente deberá registrar la duración, asistencia de los estudiantes y observaciones de cada tutoría realizada.	Normativa, entrevistas	Docente
RF17	Confirmación de asistencia del estudiante	El docente deberá registrar qué estudiantes asistieron a cada sesión (individual o grupal).	Entrevista a docentes	Docente
RF18	Generación de reportes para docentes	El docente deberá generar reportes sobre las tutorías realizadas, agrupados por asignatura, curso, temas y datos generales. Estos reportes se generarán en formatos estándar (PDF y Excel).	Entrevista a coordinación	Docente
RF19	Generación de reportes institucionales	Coordinación deberá generar reportes filtrables por docente, asignatura, estudiante y carrera. Los reportes se generarán en formatos estándar (PDF y Excel), sin depender de aplicaciones externas.	Coordinación académica	Coordinación
RF20	Actualización de uso de área de trabajo al SGA	El sistema deberá actualizar la disponibilidad del área de trabajo para las sesiones cuando se apruebe una tutoría presencial. Antes de la asignación, validará la disponibilidad del espacio.	Entrevista a coordinación	Sistema
RF21	Visualización de horarios disponibles del docente al solicitar una tutoría	El sistema deberá mostrar únicamente los horarios que el docente haya registrado como disponibles, excluyendo aquellos que no atienda o que ya estén ocupados por otra tutoría.	Análisis funcional	Sistema
RF22	Reprogramación de sesiones considerando la disponibilidad del estudiante	El sistema deberá reprogramar sesiones individuales y grupales según la disponibilidad de los estudiantes registrada en su horario de clases.	Entrevistas a docentes y coordinación	Docente / Sistema
RF23	Exportación de reportes en formatos PDF y Excel	El sistema deberá generar y exportar reportes institucionales en los formatos PDF y Excel para coordinación y docentes, facilitando su análisis, almacenamiento y distribución.	Entrevista a coordinación	Sistema
RF24	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	Sistema

RF25	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
-------------	----------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------	----------------------

5.1.2 Requisitos no funcionales identificados (RQA)

En la **Tabla 16** se encuentran listados los requisitos no funcionales necesarios para el sistema.

Tabla 16. Requisitos no funcionales

Código	Nombre	Descripción	Fuente	Categoría
RQA01	Alta disponibilidad	El sistema deberá estar disponible al menos el 99.5% del tiempo durante el ciclo académico [61].	Normativa institucional	Rendimiento
RQA02	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
RQA03	Seguridad y control de acceso	El sistema deberá validar el acceso mediante credenciales institucionales, con funcionalidades limitadas por rol.	Lineamientos TI, entrevistas	Seguridad

5.1.3 Requisitos de interfaz identificados (IR)

En la **Tabla 17** se encuentran listados los requisitos de interfaz necesarios para el sistema.

Tabla 17. Requisitos de interfaz

Código	Nombre	Descripción	Fuente	Tipo de interfaz
RI01	Interfaz de solicitud de tutoría	El sistema deberá presentar al estudiante un formulario claro para registrar una solicitud de tutoría, con campos desplegados para asignatura, docentes, tema y horario disponible.	Encuesta estudiantil	Formulario web
RI02	Interfaz de configuración de preferencias de notificación para usuarios	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	Formulario de configuración / Preferencias de usuario
RI03	Interfaz de gestión de horario de disponibilidad del docente	El docente deberá 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	Calendario interactivo
RI04	Interfaz de gestión para docentes	El sistema deberá mostrar al docente un panel donde podrá visualizar sus próximas solicitudes de tutoría con datos como tema, estudiante, fecha, hora, modalidad y tipo de sesión.	Entrevistas a docentes	Panel de gestión / Dashboard

		Podrá visualizar más detalles en 'Ver detalles'.		
RI05	Interfaz de detalles de solicitud de tutoría	El sistema deberá mostrar los detalles completos de una solicitud de tutoría seleccionada por el docente, incluyendo preferencia de modalidad (presencial/virtual), tipo de sesión y otros detalles relevantes.	Entrevistas a docentes	Ventana de detalles / Vista detallada
RI06	Interfaz de tutoría grupal	El docente deberá 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	Formulario de agrupación / Calendario validado
RI07	Interfaz de consulta de estado de solicitudes	El estudiante deberá consultar el estado de sus solicitudes de tutoría, incluyendo si la solicitud está pendiente, aceptada, rechazada, cancelada o ya realizada.	Encuesta estudiantil	Panel de consulta / Lista con estados
RI08	Interfaz de registro de tutoría realizada	El docente deberá registrar la tutoría una vez realizada, indicando la duración, asistencia y observaciones.	Entrevistas a docentes	Formulario web
RI09	Interfaz de historial de tutorías	El sistema deberá permitir a docentes y estudiantes consultar el historial de sus tutorías anteriores. La interfaz deberá permitir filtrar las tutorías por fecha, estado, tipo de tutoría (presencial/virtual) y tema. El sistema deberá mostrar los resultados de manera clara, con la opción de ver detalles de cada tutoría.	Análisis funcional	Panel de historial con filtros / Lista detallada
RI10	Interfaz de reportes y estadísticas para coordinación/docentes	Coordinación deberá generar reportes y estadísticas filtrables por carrera, asignatura, docente, estudiante, etc., para un seguimiento efectivo de las tutorías.	Revisión de necesidades	Panel de reportes / Dashboard con filtros
RI11	Interfaz de integración con el SGA	El sistema deberá integrarse con el Sistema de Gestión Académica (SGA) para actualizar automáticamente la disponibilidad de las áreas de trabajo cuando se apruebe una tutoría presencial.	Entrevista a coordinación + análisis funcional	Interfaz de integración (módulo backend / servicio)

5.1.4 Requisitos de usabilidad identificados (UR)

En la **Tabla 18** se encuentran listados los requisitos de usabilidad necesarios para el sistema.

Tabla 18. Requisitos de usabilidad

Código	Nombre	Descripción	Fuente	Usuario afectado
RU01	Facilidad de navegación	El sistema deberá ser fácil de navegar, permitiendo a los usuarios acceder a las funciones principales en un máximo de 3 clics desde la pantalla inicial.	Buenas prácticas de UX [62]	Usuario
RU02	Claridad en la presentación de información	El sistema deberá presentar la información organizada en secciones comprensibles, evitando sobrecarga de datos.	Encuestas, análisis funcional	Usuario
RU03	Feedback inmediato	El sistema deberá proporcionar retroalimentación inmediata al usuario tras realizar una acción (por	Análisis funcional	Usuario

		ejemplo, cuando se envía una solicitud de tutoría, el sistema deberá mostrar una confirmación visual).		
RU04	Facilidad para modificar preferencias	El sistema deberá ofrecer a los usuarios la opción de modificar sus preferencias (canal de notificación, modalidad de tutoría) en menos de 1 minuto y con un máximo de 3 clics, mostrando confirmaciones inmediatas.	Encuestas, análisis funcional	Usuario
RU05	Indicadores de campos obligatorios	El sistema deberá mostrar los campos obligatorios en los formularios con un asterisco rojo (*) junto al nombre del campo. Además, deberá proporcionar un mensaje de error claro si el usuario intenta enviar el formulario sin completar los campos obligatorios.	Análisis funcional	Usuario

5.1.5 Requisitos de proceso identificados (RP)

En la **Tabla 19** se encuentran listados los requisitos de procesos necesarios para el sistema.

Tabla 19. Requisitos de proceso

Código	Nombre	Descripción	Fuente	Actor Principal
RP01	Gestión de solicitudes de tutoría	El sistema deberá gestionar todas las solicitudes de tutoría enviadas por los estudiantes, de modo que los docentes puedan aceptarlas, rechazarlas o reprogramarlas. Además, deberá notificar al estudiante sobre el estado de la solicitud. El flujo del proceso se activará únicamente si la solicitud es válida.	Entrevista a docentes	Docente / Estudiante
RP02	Aceptación de solicitud de tutoría presencial	El sistema deberá gestionar la aceptación o cancelación de solicitudes de tutoría por parte del docente. Si la solicitud es aceptada, notificará al estudiante y actualizará el estado; en caso de tutorías presenciales, también asignará el área de trabajo disponible y actualizará en tiempo real la disponibilidad del espacio. Si la solicitud es cancelada, notificará al estudiante e incluirá de manera opcional el motivo de la cancelación.	Entrevista a docentes	Docente / Estudiante
RP03	Reprogramación de sesiones de tutoría	El sistema deberá permitir que el docente reprograma una sesión de tutoría, asignando nueva fecha, hora, modalidad y tipo de sesión. Posteriormente, notificará al estudiante para que acepte o rechace la propuesta. El proceso se detendrá si el estudiante rechaza el nuevo horario.	Entrevista a docentes	Docente / Estudiante
RP04	Gestión de sesiones grupales	El sistema deberá agrupar solicitudes similares en sesiones grupales bajo criterios de asignatura, tema y semestre. Antes de confirmar la sesión, validará que no existan conflictos de horario.	Entrevista a docentes	Docente / Estudiante
RP05	Confirmación de tutoría grupal	El sistema deberá notificar a los estudiantes sobre el horario y la modalidad de la tutoría al crear una solicitud de tutoría grupal, habilitando un mecanismo de confirmación de asistencia.	Entrevista a docentes	Estudiante / Docente
RP06	Registro de tutorías realizadas	El sistema deberá registrar los detalles de cada tutoría realizada, incluyendo duración, observaciones y asistencia. El registro no se completará hasta que todos los campos obligatorios estén diligenciados.	Entrevista a docentes	Docente
RP07	Generación de reportes procesados	El sistema deberá generar reportes detallados de las tutorías realizadas, con opciones de filtrado por docente, asignatura, carrera y rango de	Revisión de necesidades	Coordinación / Docente

		fechas, y ofrecer su exportación en formato tabla o gráfico.		
RP08	Trazabilidad de acciones	El sistema deberá registrar todas las acciones realizadas (aceptación, rechazo, reprogramación, agrupación de tutorías), garantizando la trazabilidad. Dicho registro será accesible únicamente a usuarios con los permisos correspondientes para fines de auditoría y control.	Análisis funcional	Sistema / Coordinación

5.2 Matrices de trazabilidad documentadas

En esta fase se presentan las matrices de trazabilidad, en la cual se incluyen los requisitos funcionales que se muestra en la **Tabla 20**, los requisitos no funcionales en la **Tabla 21**, los requisitos de interfaz en la **Tabla 22**, los requisitos de usabilidad en la **Tabla 23** y los requisitos de procesos en la **Tabla 24** y todos con sus respectivos casos de uso asociados.

Tabla 20. Matriz de trazabilidad de los 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 asignatura, tema, horario, tipo (individual/grupal), modalidad (presencial/virtual) y archivo adjunto opcional.	Encuesta estudiantil	Estudiante	Registrar solicitud de tutoría académica, Notificar solicitud de tutoría	Inspección	Alto	Aprobado
RF02	Selección de modalidad de sesión	El estudiante elige modalidad presencial o virtual.	Encuesta estudiantil	Estudiante	Registrar solicitud de tutoría académica	Inspección	Medio	Aprobado
RF03	Seleccionar tipo de tutoría	El estudiante elige si la sesión será individual o grupal.	Encuesta estudiantil	Estudiante	Registrar solicitud de tutoría académica	Inspección	Bajo	Aprobado
RF04	Consultar estado de solicitudes	El estudiante consulta el estado de sus solicitudes (pendiente, aceptada, rechazada, realizada, cancelada).	Encuesta estudiantil	Estudiante	Consultar estado de tutorías solicitadas	Inspección	Medio	Aprobado
RF05	Consulta del historial de tutorías	Estudiantes y docentes consultan historial de tutorías realizadas.	Encuestas, entrevistas	Estudiante / Docente	Registrar asistencia de estudiante/s, Consultar historial de tutorías	Análisis	Medio	Aprobado
RF06	Configurar preferencias de usuario	Estudiantes y docentes configuran preferencias de notificación (correo institucional o WhatsApp).	Análisis funcional	Estudiante / Docente	Seleccionar canal de notificaciones, Configurar preferencias de notificación	Inspección	Bajo	Aprobado
RF07	Configurar frecuencia de recordatorio	El usuario selecciona la frecuencia con la que desea recibir recordatorios de tutorías.	Entrevista a docentes	Estudiante / Docente	Seleccionar frecuencia de recordatorio, Configurar preferencias de notificación	Inspección	Bajo	Aprobado
RF08	Configurar disponibilidad del docente	El docente registra y modifica disponibilidad en formato estándar. El sistema valida que no existan solapamientos.	Entrevista a docentes	Docente	Configurar horarios de disponibilidad	Inspección	Alto	Aprobado
RF09	Configurar modalidad de trabajo	El docente configura su modalidad (presencial, virtual o mixta).	Entrevista a docentes	Docente	Seleccionar modalidad de tutoría	Inspección	Medio	Aprobado
RF10	Gestión de solicitudes	El docente acepta, rechaza o propone nueva fecha/hora para una solicitud.	Entrevista a docentes	Docente	Revisar solicitudes de tutoría, Aceptar solicitud de tutoría académica, Rechazar solicitud de tutoría	Inspección	Alto	Aprobado

					académica, Reprogramar solicitud de tutoría académica, Reprogramar tutoría académica aceptada, Revisar solicitud de tutoría académica reprogramada.			
RF11	Registrar duración de la tutoría	El docente registra la duración estimada de la tutoría al aceptarla.	Entrevista a docentes	Docente	Revisar solicitudes de tutoría, Registrar duración estimada de tutoría	Inspección	Medio	Aprobado
RF12	Agrupación de sesiones de tutoría	El docente agrupa solicitudes similares en una sola sesión grupal.	Entrevista a docentes	Docente	Revisar solicitudes de tutoría, Agrupar solicitudes similares, Revisar solicitud de tutoría grupal, Rechazar solicitud de tutoría grupal	Análisis	Bajo	Aprobado
RF13	Seleccionar área de trabajo para tutoría presencial	El docente selecciona el tipo de espacio necesario para una tutoría presencial.	Entrevista a coordinación	Docente	Aceptar solicitud de tutoría académica, Seleccionar área de trabajo para tutoría presencial	Inspección	Alto	Aprobado
RF14	Cancelar sesiones	El docente cancela una sesión previamente aceptada por causa justificada.	Entrevista a coordinación	Docente	Cancelar tutoría académica aceptada	Inspección	Medio	Aprobado
RF15	Asignación de nuevo horario grupal	El docente asigna un nuevo horario a una sesión grupal. Los estudiantes podrán aceptar o rechazar.	Entrevista a coordinación	Docente / Estudiante	Aceptar solicitud de tutoría grupal, Rechazar solicitud de tutoría grupal	Inspección	Medio	Aprobado
RF16	Registro de tutoría realizada	El docente registra duración, asistencia y observaciones de cada tutoría.	Normativa, entrevistas	Docente	Registrar tutoría realizada, Registrar asistencia de estudiante/s, Registrar detalles de tutoría, Revisar tutorías académicas aceptadas.	Análisis	Medio	Aprobado
RF17	Confirmación de asistencia del estudiante	El docente confirma qué estudiantes asistieron a cada sesión.	Entrevista a docentes	Docente	Revisar solicitudes de tutoría, Registrar tutoría realizada, Registrar asistencia de estudiante/s	Análisis	Bajo	Aprobado
RF18	Generación de reportes para docentes	El docente genera reportes de sus tutorías por asignatura, curso y temas, en PDF/Excel.	Entrevista a coordinación	Docente	Seleccionar tipo de reporte, Generar reportes, Revisar tutorías académicas aceptadas	Inspección	Bajo	Aprobado
RF19	Generación de reportes institucionales	La coordinación genera reportes filtrables por docente, asignatura, carrera y estudiante, en PDF/Excel.	Coordinación académica	Coordinación	Seleccionar tipo de reporte, Generar reportes	Inspección	Medio	Aprobado

RF20	Actualización de uso de área de trabajo al SGA	El sistema actualiza disponibilidad del área de trabajo valida contra el SGA.	Entrevista a coordinación	Sistema	Registrar área de trabajo ocupada, Seleccionar área de trabajo para tutoría presencial	Análisis	Alto	Aprobado
RF21	Visualización de horarios disponibles del docente al solicitar una tutoría	El sistema muestra únicamente horarios disponibles registrados por el docente.	Análisis funcional	Sistema	Registrar solicitud de tutoría académica	Análisis	Alto	Aprobado
RF22	Reprogramación de sesiones	El sistema reprograma sesiones individuales y grupales según disponibilidad de los estudiantes.	Entrevista a docentes y coordinación	Sistema / Docente	Reprogramar solicitud de tutoría académica, Revisar tutorías académicas aceptadas, Reprogramar tutoría académica aceptada, Revisar solicitud de tutoría grupal, Revisar solicitud de tutoría académica reprogramada	Inspección	Medio	Aprobado
RF23	Exportación de reportes en PDF y Excel	El sistema exporta reportes en PDF y Excel para docentes y coordinación.	Entrevista a coordinación	Sistema	Exportar reporte generado, Generar reportes, Exportar reporte en formato PDF, Exportar reporte en formato Excel	Inspección	Bajo	Aprobado
RF24	Visualización de estadísticas rápidas	El sistema muestra métricas rápidas sobre solicitudes y tutorías realizadas.	Entrevista a coordinación	Sistema	Ver estadísticas rápidas de solicitudes de tutorías	Inspección	Bajo	Aprobado
RF25	Notificación de solicitudes de tutoría	El sistema envía notificaciones automáticas sobre el estado de las solicitudes.	Encuesta estudiantil, entrevistas	Estudiante / Docente	Notificar solicitud de tutoría	Análisis	Medio	Aprobado

Tabla 21. Matriz de trazabilidad de los requisitos no funcionales

ID	Nombre del Requisito	Descripción	Fuente	Categoría	Caso(s) de Uso Asociado(s)	Método de Verificación	Riesgo	Estado
RQA01	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
RQA02	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
RQA03	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 22. Matriz de trazabilidad de los requisitos de interfaz

ID	Nombre del Requisito	Descripción	Fuente	Actor Principal	Caso(s) de Uso Asociado(s)	Método de Verificación	Riesgo	Estado
RI01	Interfaz de solicitud de tutoría	El sistema deberá presentar al estudiante un formulario claro para registrar una solicitud de tutoría, con campos desplegados para asignatura, docentes, tema y horario disponible.	Encuesta estudiantil	Estudiante	Registrar solicitud de tutoría académica	Inspección	Alto	Aprobado
RI02	Interfaz de configuración de preferencias de notificación para usuarios	El sistema deberá proporcionar una interfaz donde estudiantes y docentes configuren sus preferencias de notificación, seleccionando entre correo institucional o WhatsApp.	Encuestas, análisis funcional	Estudiante / Docente	Seleccionar canal de notificaciones, Seleccionar frecuencia de recordatorio, Configurar preferencias de notificación	Inspección	Medio	Aprobado
RI03	Interfaz de gestión de horario de disponibilidad del docente	El docente deberá registrar y modificar su disponibilidad para tutorías mediante un calendario semanal en formato de 24 horas, validando que no existan solapamientos.	Entrevista a docentes	Docente	Configurar horarios de disponibilidad	Inspección	Alto	Aprobado
RI04	Interfaz de gestión para docentes	El sistema deberá mostrar al docente un panel donde podrá visualizar sus próximas solicitudes de tutoría con datos como tema, estudiante, fecha,	Entrevistas a docentes	Docente	Revisar solicitudes de tutoría, Agrupar solicitudes similares, Aceptar solicitud	Inspección	Alto	Aprobado

		hora, modalidad y tipo de sesión. Podrá visualizar más detalles en “Ver detalles”.			de tutoría académica, Rechazar solicitud de tutoría académica, Reprogramar solicitud de tutoría académica, Revisar tutorías académicas aceptadas, Cancelar tutoría académica aceptada, Reprogramar tutoría académica aceptada, Revisar solicitud de tutoría académica reprogramada			
RI05	Interfaz de detalles de solicitud de tutoría	El sistema deberá mostrar los detalles completos de una solicitud seleccionada por el docente, incluyendo modalidad, tipo de sesión y otros detalles relevantes.	Entrevistas a docentes	Docente	Registrar duración estimada de tutoría	Inspección	Medio	Aprobado
RI06	Interfaz de tutoría grupal	El docente deberá seleccionar múltiples solicitudes y agruparlas en una sesión grupal (asignatura, semestre, tema). La interfaz validará compatibilidad de horarios y permitirá registrar la duración y detalles.	Entrevistas a docentes	Docente	Agrupar solicitudes similares, Revisar solicitud de tutoría grupal, Aceptar solicitud de tutoría grupal, Rechazar solicitud de tutoría grupal	Inspección	Bajo	Aprobado
RI07	Interfaz de consulta de estado de solicitudes	El estudiante deberá consultar el estado de sus solicitudes de tutoría: pendiente, aceptada, rechazada, cancelada o realizada.	Encuesta estudiantil	Estudiante	Consultar estado de tutorías solicitadas	Inspección	Bajo	Aprobado
RI08	Interfaz de registro de tutoría realizada	El docente deberá registrar la tutoría una vez realizada, indicando la duración, asistencia y observaciones.	Entrevistas a docentes	Docente	Registrar tutoría realizada, Registrar asistencia de estudiante/s, Registrar detalles de tutoría	Inspección	Medio	Aprobado
RI09	Interfaz de historial de tutorías	El sistema deberá permitir a docentes y estudiantes consultar el historial de sus tutorías anteriores, con filtros por fecha, estado, tipo y tema.	Análisis funcional	Estudiante / Docente	Consultar historial de tutorías, Registrar detalles de tutoría realizada	Inspección	Medio	Aprobado
RI10	Interfaz de reportes y estadísticas para coordinación/docentes	Coordinación deberá generar reportes y estadísticas filtrables por carrera, asignatura, docente, estudiante, etc.	Revisión de necesidades	Coordinación / Docente	Seleccionar tipo de reporte, Generar reportes, Exportar reporte generado, Exportar PDF, Exportar Excel, Ver estadísticas rápidas de solicitudes de tutorías	Inspección	Alto	Aprobado

RII1	Interfaz de integración con el SGA	El sistema deberá integrarse con el SGA para actualizar automáticamente la disponibilidad de las áreas de trabajo cuando se apruebe una tutoría presencial.	Entrevista a coordinación + análisis funcional	Sistema	Registrar área de trabajo ocupada, Seleccionar área de trabajo para tutoría presencial	Inspección	Alto	Aprobado
-------------	------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------	---------	----------------------------------------------------------------------------------------	------------	------	----------

Tabla 23. Matriz de trazabilidad de los requisitos de usabilidad

Código	Nombre	Descripción	Fuente	Usuario afectado	Caso(s) de uso asociado	Método de verificación	Riesgo	Estado
RU01	Facilidad de navegación	El sistema deberá ser fácil de navegar, permitiendo a los usuarios acceder a las funciones principales en un máximo de 3 clics desde la pantalla inicial.	Buenas prácticas de UX [33].	Usuario	Todos los módulos	Prueba (prototipo)	Alto	Aprobado
RU02	Claridad en la presentación de información	El sistema deberá presentar la información organizada en secciones comprensibles, evitando sobrecarga de datos.	Encuestas, análisis funcional	Usuario	Todos los módulos	Prueba (prototipo)	Medio	Aprobado
RU03	Feedback inmediato	El sistema deberá proporcionar retroalimentación inmediata al usuario tras realizar una acción (ejemplo: confirmación visual tras enviar solicitud de tutoría).	Análisis funcional	Usuario	Todos los módulos	Prueba (prototipo)	Alto	Aprobado
RU04	Facilidad para modificar preferencias	El sistema deberá ofrecer a los usuarios la opción de 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	Todos los módulos	Prueba (prototipo)	Medio	Aprobado
RU05	Indicadores de campos obligatorios	El sistema deberá mostrar los campos obligatorios en los formularios con un asterisco rojo (*) junto al nombre del campo y mensajes de error claros si no se completan.	Análisis funcional	Usuario	Todos los módulos	Prueba (prototipo)	Bajo	Aprobado

Tabla 24. Matriz de trazabilidad de los requisitos de proceso

Código	Nombre	Descripción	Fuente	Actor Principal	Caso(s) de uso asociado	Método de verificación	Riesgo	Estado
RP01	Gestión de solicitudes de tutoría	El sistema deberá gestionar todas las solicitudes enviadas por los estudiantes, permitiendo a los docentes aceptar, rechazar o reprogramar. Se notificará al estudiante sobre el estado, solo si la solicitud es válida.	Entrevista a docentes	Docente / Estudiante	Registrar solicitud de tutoría académica, Revisar solicitudes de tutoría, Notificar solicitud de tutoría, Aceptar solicitud de tutoría académica, Rechazar solicitud de tutoría académica, Ingresar motivo de rechazo, Reprogramar solicitud de tutoría académica, Registrar duración estimada de tutoría, Seleccionar área de trabajo para tutoría presencial, Registrar área de trabajo ocupada	Inspección	Alto	Aprobado
RP02	Reprogramación de sesiones de tutoría	El sistema deberá permitir al docente reprogramar una sesión, asignando nueva fecha, hora y modalidad. El proceso se detendrá	Entrevista a docentes	Docente / Estudiante	Reprogramar solicitud de tutoría académica, Notificar solicitud de tutoría,	Inspección	Alto	Aprobado

		si el estudiante rechaza el nuevo horario.						
RP03	Gestión de sesiones grupales	El sistema deberá agrupar solicitudes similares en sesiones grupales bajo criterios de asignatura, tema y semestre. Validará que no existan conflictos de horario.	Entrevista a docentes	Docente / Estudiante	Agrupar solicitudes similares, Revisar solicitud de tutoría grupal, Aceptar solicitud de tutoría grupal, Rechazar solicitud de tutoría grupal,	Inspección	Medio	Aprobado
RP04	Confirmación de tutoría grupal	Una vez creada una sesión grupal, el sistema notificará a los estudiantes y habilitará la confirmación de asistencia.	Entrevista a docentes	Estudiante / Docente	Revisar solicitud de tutoría grupal, Aceptar solicitud de tutoría grupal, Notificar solicitud de tutoría	Inspección	Medio	Aprobado
RP05	Registro de tutorías realizadas	El sistema deberá registrar los detalles de cada tutoría realizada (duración, observaciones y asistencia), sin completar el registro hasta diligenciar los campos obligatorios.	Entrevista a docentes	Docente	Registrar tutoría realizada, Registrar asistencia de estudiante/s, Registrar detalles de tutoría	Inspección	Alto	Aprobado
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, Seleccionar tipo de reporte, Exportar reporte generado, Exportar PDF, Exportar Excel, Ver estadísticas rápidas	Inspección	Medio	Aprobado
RP07	Trazabilidad de acciones	El sistema deberá registrar todas las acciones (aceptación, rechazo, reprogramación, agrupación), garantizando trazabilidad. Solo accesible a usuarios con permisos de auditoría y control.	Análisis funcional	Sistema / Coordinación	Todas las acciones: aceptación, rechazo, reprogramación, agrupación, exportación, etc. (auditoría y control)	Inspección	Alto	Aprobado
RP08	Aceptación de solicitud de tutoría presencial	El sistema deberá gestionar la aceptación o cancelación de tutorías. Si se acepta una presencial, deberá asignar área de trabajo y actualizar disponibilidad en tiempo real; si se rechaza, notificará al estudiante con motivo opcional.	Entrevista a docentes	Docente / Estudiante	Aceptar solicitud de tutoría académica, Rechazar solicitud de tutoría académica, Registrar duración estimada de tutoría, Seleccionar área de trabajo para tutoría presencial, Registrar área de trabajo ocupada, Notificar solicitud de tutoría	Inspección	Alto	Aprobado

5.3 Presentación de historias de usuario

Entre las historias de usuario utilizadas para identificar los requisitos del sistema, se incluyen las siguientes:

Tabla 25. HU01 – Registrar solicitud de tutoría

Campo	Detalle
ID	HU01
Actor	Estudiante
Descripción	Como estudiante quiero registrar una solicitud de tutoría indicando asignatura, tema, modalidad y tipo de sesión, para que el sistema notifique al docente y quede registrada en el historial.
Precondiciones	1. El estudiante debe estar autenticado. 2. El estudiante debe estar matriculado en la asignatura correspondiente.
Postcondiciones	1. La solicitud se registra en estado “pendiente”. 2. El docente recibe notificación de la nueva solicitud.
Criterios de aceptación	1. El sistema permite seleccionar asignatura, tema, modalidad y tipo de sesión. 2. El estudiante puede adjuntar un archivo adicional si lo requiere. 3. La solicitud queda registrada en el historial de tutorías.
Requisito asociado	RF01 – Registro de solicitud de tutoría RF09 – Selección de modalidad de sesión RF12 – Seleccionar tipo de tutoría
Prioridad	Alta

Tabla 26. HU02 – Seleccionar tipo de tutoría

Campo	Detalle
ID	HU02
Actor	Estudiante
Descripción	Como estudiante quiero elegir si prefiero una tutoría individual o grupal, para seleccionar el tipo de tutoría que mejor se ajuste a mis necesidades y horarios.
Precondiciones	1. El estudiante debe estar autenticado. 2. El estudiante debe tener acceso al formulario de solicitud.
Postcondiciones	1. El sistema registra la preferencia de tipo de tutoría en la solicitud.
Criterios de aceptación	1. El sistema ofrece ambas opciones (individual y grupal). 2. La selección queda guardada en la solicitud. 3. La opción seleccionada se refleja al docente cuando recibe la solicitud.
Requisito asociado	RF12 – Seleccionar tipo de tutoría
Prioridad	Media

Tabla 27. HU03 – Configurar disponibilidad del docente

Campo	Detalle
ID	HU03
Actor	Docente
Descripción	Como docente quiero 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.
Precondiciones	1. El docente debe estar autenticado.
Postcondiciones	1. La disponibilidad queda registrada en el sistema. 2. Los estudiantes visualizan únicamente los horarios disponibles.
Criterios de aceptación	1. El sistema valida que no existan solapamientos de horarios. 2. Los estudiantes solo pueden seleccionar horarios marcados como disponibles. 3. El docente puede modificar su disponibilidad en cualquier momento.
Requisito asociado	RF02 – Configurar disponibilidad del docente RF16 – Visualización de horarios disponibles
Prioridad	Alta

Tabla 28. HU04 – Rechazo/Reprogramación de tutorías

Campo	Detalle
ID	HU04
Actor	Docente
Descripción	Como docente quiero rechazar o reprogramar una tutoría indicando motivos o nuevas fechas, para gestionar eficientemente mi tiempo y la disponibilidad de los estudiantes.
Precondiciones	1. Debe existir una solicitud pendiente o aceptada.2. El docente debe estar autenticado en el sistema.
Postcondiciones	1. El estado de la solicitud cambia a “rechazada” o “reprogramada”. 2. El estudiante recibe notificación inmediata de la decisión.
Criterios de aceptación	1. El docente puede ingresar el motivo del rechazo o una nueva fecha de reprogramación. 2. El sistema valida que la nueva fecha no genere conflictos de disponibilidad. 3. El estudiante recibe notificación automática con el motivo o la nueva fecha.
Requisito asociado	RF03 – Gestión de solicitudes RF20 – Cancelar sesiones RF21 – Reprogramación de sesiones considerando la disponibilidad del estudiante RF24 – Asignación de nuevo horario para sesiones grupales
Prioridad	Alta

Tabla 29. HU05 – Notificación de solicitudes de tutoría

Campo	Detalle
ID	HU05
Actor	Estudiante / Docente
Descripción	Como estudiante/docente quiero recibir notificaciones automáticas sobre el estado de una solicitud de tutoría (aceptada, rechazada, reprogramada), para mantenerme informado en tiempo real.
Precondiciones	1. Debe existir al menos una solicitud registrada. 2. El usuario debe tener configurado un canal de notificación válido.
Postcondiciones	1. El sistema envía notificaciones automáticas al estudiante y/o docente. 2. El usuario recibe el aviso correspondiente en su canal configurado.
Criterios de aceptación	1. Las notificaciones se envían automáticamente al cambiar el estado de la solicitud. 2. El usuario recibe el aviso en el canal seleccionado (correo institucional o WhatsApp). 3. El sistema registra la fecha y hora del envío de la notificación.
Requisito asociado	RF14 – Notificación de solicitudes de tutoría RF13 – Configurar preferencias de usuario RF15 – Configurar frecuencia de recordatorio
Prioridad	Alta

Tabla 30. HU06 – Configurar preferencias de notificación

Campo	Detalle
ID	HU06
Actor	Estudiante / Docente
Descripción	Como estudiante/docente quiero configurar mis preferencias de notificación (canal y frecuencia), para recibir avisos según mis necesidades.
Precondiciones	1. El usuario debe estar autenticado en el sistema.
Postcondiciones	1. El sistema guarda las preferencias de notificación (canal y frecuencia). 2. Las notificaciones posteriores siguen estas configuraciones.
Criterios de aceptación	1. El sistema permite seleccionar entre correo institucional o WhatsApp como canal. 2. El sistema permite configurar la frecuencia de recordatorios. 3. Los cambios aplican inmediatamente a las nuevas notificaciones.
Requisito asociado	RF13 – Configurar preferencias de usuario RF15 – Configurar frecuencia de recordatorio
Prioridad	Media

Tabla 31. HU07 – Consultar estado de solicitudes de tutoría

Campo	Detalle
ID	HU07
Actor	Estudiante

Descripción	Como estudiante quiero consultar el estado de mis solicitudes de tutoría (pendiente, aceptada, rechazada, realizada), para saber en qué situación se encuentra mi solicitud y cuándo debo esperar respuesta.
Precondiciones	1. El estudiante debe estar autenticado en el sistema. 2. Debe existir al menos una solicitud registrada.
Postcondiciones	1. El sistema muestra el listado actualizado de solicitudes. 2. El estudiante solo visualiza sus propias solicitudes.
Criterios de aceptación	1. El sistema presenta los estados definidos (pendiente, aceptada, rechazada, realizada). 2. La información está actualizada en tiempo real. 3. No se muestran solicitudes de otros usuarios.
Requisito asociado	RF06 – Consultar estado de solicitudes
Prioridad	Alta

Tabla 32. HU08 – Registrar tutoría realizada

Campo	Detalle
ID	HU08
Actor	Docente
Descripción	Como docente quiero 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.
Precondiciones	1. Debe existir una tutoría previamente aceptada y programada.
Postcondiciones	1. La tutoría queda registrada con sus detalles completos. 2. Se actualiza el historial del docente y de los estudiantes asistentes.
Criterios de aceptación	1. El sistema obliga a registrar duración y observaciones. 2. La información se guarda de manera persistente en la base de datos. 3. El historial refleja la tutoría recién registrada.
Requisito asociado	RF04 – Registro de tutoría realizada
Prioridad	Alta

Tabla 33. HU09 – Generar reportes institucionales

Campo	Detalle
ID	HU09
Actor	Coordinador académico
Descripción	Como coordinador académico quiero generar reportes filtrables por carrera, asignatura, docente y estudiante, para analizar de manera efectiva la distribución y el impacto de las tutorías en cada área.
Precondiciones	1. El coordinador debe estar autenticado con permisos de acceso adecuados.
Postcondiciones	1. El sistema genera un reporte en formato PDF o Excel. 2. Los datos reflejan la información actualizada de tutorías institucionales.
Criterios de aceptación	1. El reporte incluye filtros por carrera, asignatura, docente y estudiante. 2. Se exporta correctamente en formato PDF y Excel. 3. La información coincide con los registros del sistema.
Requisito asociado	RF07 – Generación de reportes institucionales RF23 – Exportación de reportes en PDF y Excel
Prioridad	Alta

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 34. Resultados de la priorización de requisitos funcionales mediante el modelo de Kano

Imprescindibles (Insatisfactorios)	Satisfactorios (Unidimensionales)	Atractivos (Delighters)
RF01 – Registro de solicitud de tutoría	RF21 – Reprogramación considerando disponibilidad del estudiante	RF25 – Visualización de estadísticas rápidas
RF02 – Configurar disponibilidad del docente	RF23 – Exportación de reportes en PDF y Excel	RF19 – Configurar modalidad de trabajo

RF03 – Gestión de solicitudes	RF22 – Generación de reportes para docentes	
RF04 – Registro de tutoría realizada	RF14 – Notificación de solicitudes de tutoría	
RF05 – Confirmación de asistencia del estudiante	RF13 – Configurar preferencias de usuario	
RF17 – Registrar duración de la tutoría	RF15 – Configurar frecuencia de recordatorio	
RF07 – Generación de reportes institucionales	RF06 – Consultar estado de solicitudes	
RF10 – Actualización de uso de espacios físicos al SGA	RF18 – Seleccionar tipo de espacio físico para tutoría presencial	
RF12 – Seleccionar tipo de tutoría	RF11 – Consulta del historial de tutorías	
RF16 – Visualización de horarios disponibles del docente		
RF20 – Cancelar sesiones		
RF24 – Asignación de nuevo horario para sesiones grupales		

5.5 Diagramas de análisis de requisitos

En esta sección se muestran los diagramas elaborados durante el análisis de requisitos, los cuales permiten visualizar de manera resumida las dependencias estratégicas y los requisitos identificados.

5.5.1 Diagrama de Dependencia Estratégica

El siguiente diagrama de la **Fig. 3** representa las dependencias estratégicas entre los actores y sus objetivos dentro del sistema.

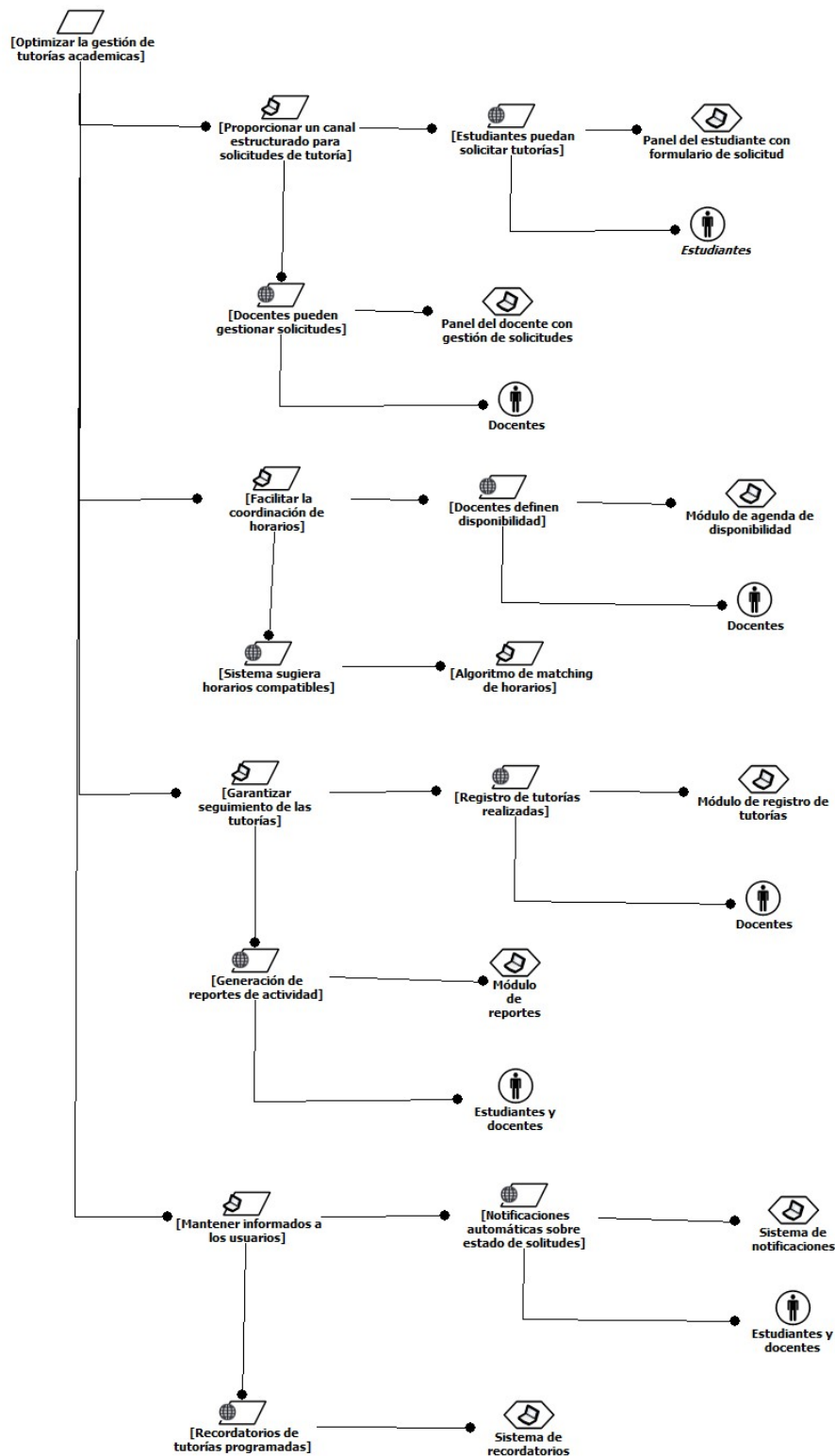


Fig. 3: Diagrama de dependencia estratégica

A partir de este modelo se identificaron los objetivos estratégicos que se listan en la siguiente matriz:

Tabla 35. Matriz de objetivos estratégicos

Código	Objetivo	Descripción
OBJG01	Optimizar la gestión de tutorías académicas	Constituye el objetivo general, orientado a mejorar la organización, control y efectividad del proceso de tutorías en la UTEQ.
OBJ01	Proporcionar un canal estructurado para solicitudes de tutoría	Establecer un mecanismo formal para que los estudiantes puedan solicitar tutorías de manera ordenada y sin duplicaciones.
OBJ02	Facilitar la coordinación de horarios	Permitir la sincronización entre la disponibilidad de docentes y las necesidades de los estudiantes, reduciendo conflictos de agenda.
OBJ03	Garantizar el seguimiento de las tutorías	Asegurar que las tutorías realizadas queden registradas y puedan evaluarse en términos de cobertura y efectividad.
OBJ04	Mantener informados a los usuarios	Ofrecer notificaciones y recordatorios que mejoren la comunicación entre estudiantes y docentes durante el proceso de tutorías.

5.5.2 Diagrama de Requisitos

Este diagrama de la **Fig. 4** muestra los requisitos del sistema y las relaciones que existen entre ellos para facilitar su comprensión y seguimiento.

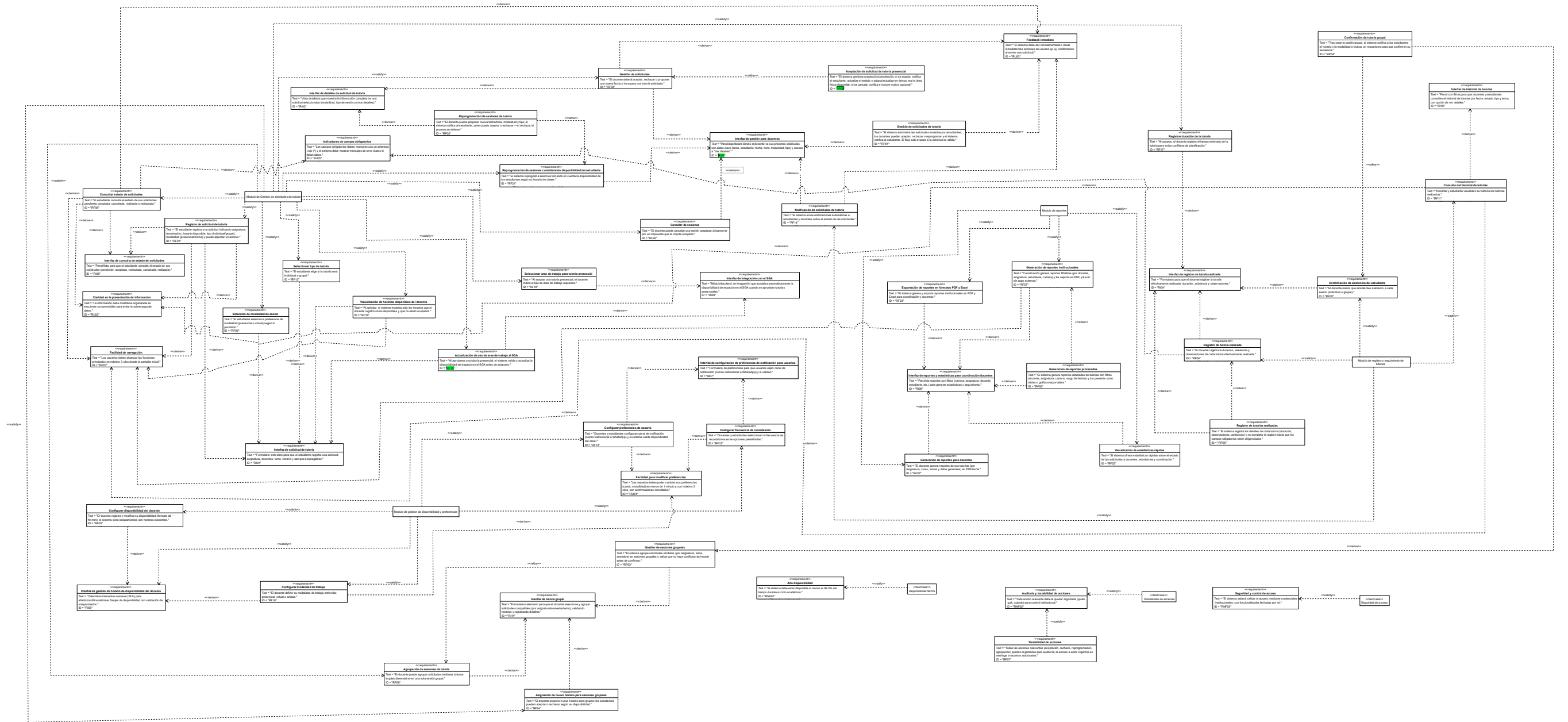


Fig. 4: Diagrama de requisitos general

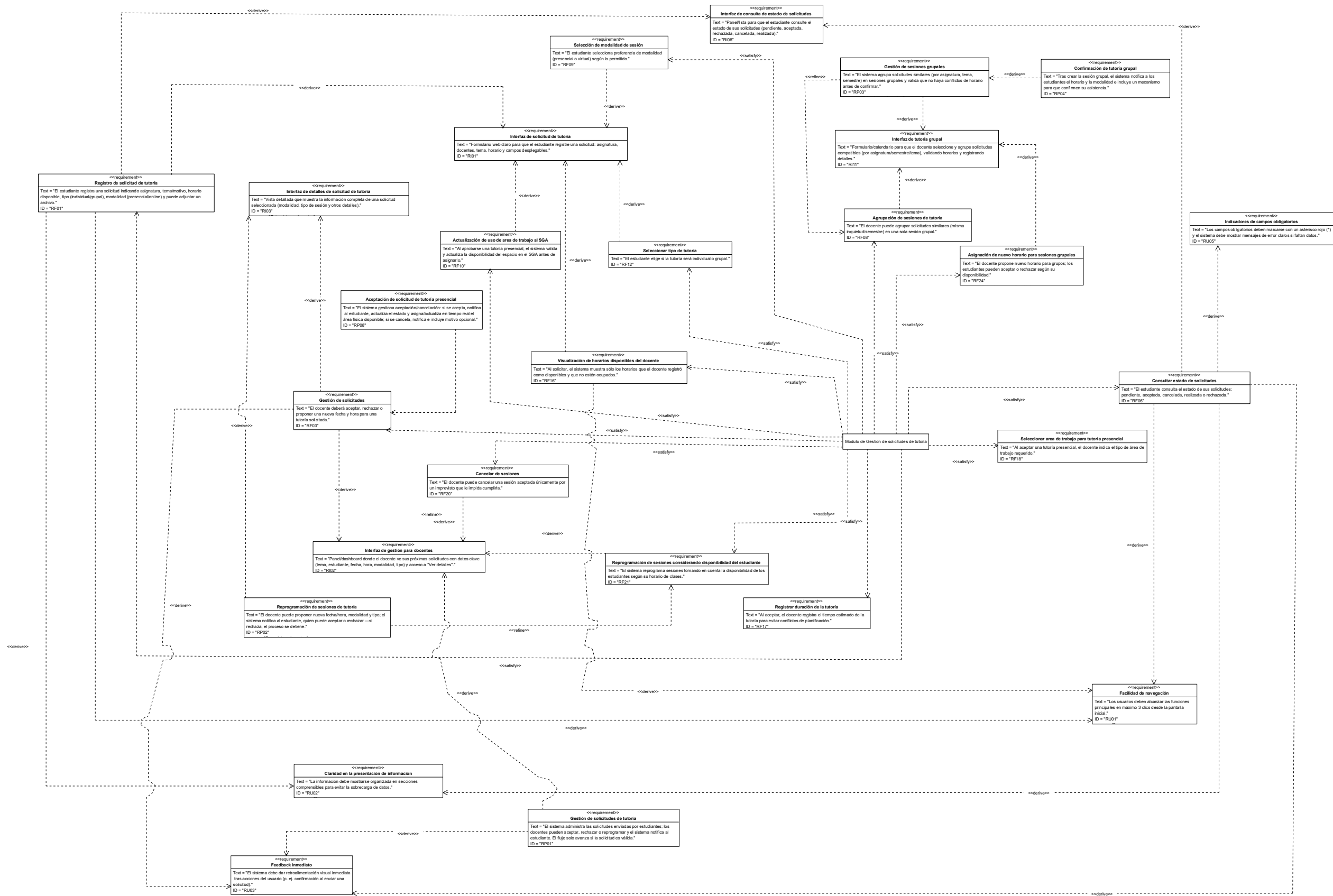


Fig.5: Diagrama de requisito módulo de gestión de solicitudes de tutoría

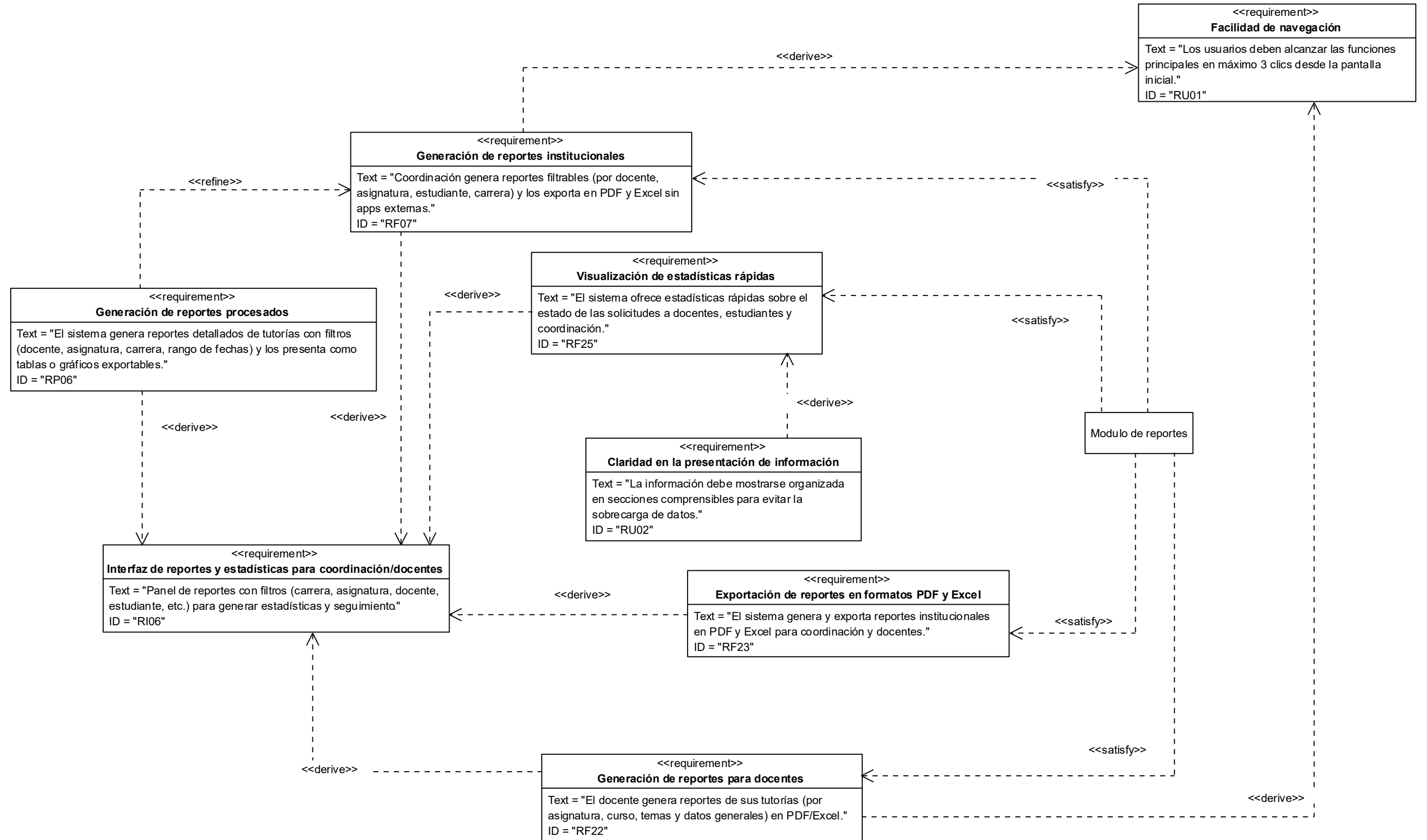


Fig. 21: Diagrama de requisito módulo de gestión de reportes

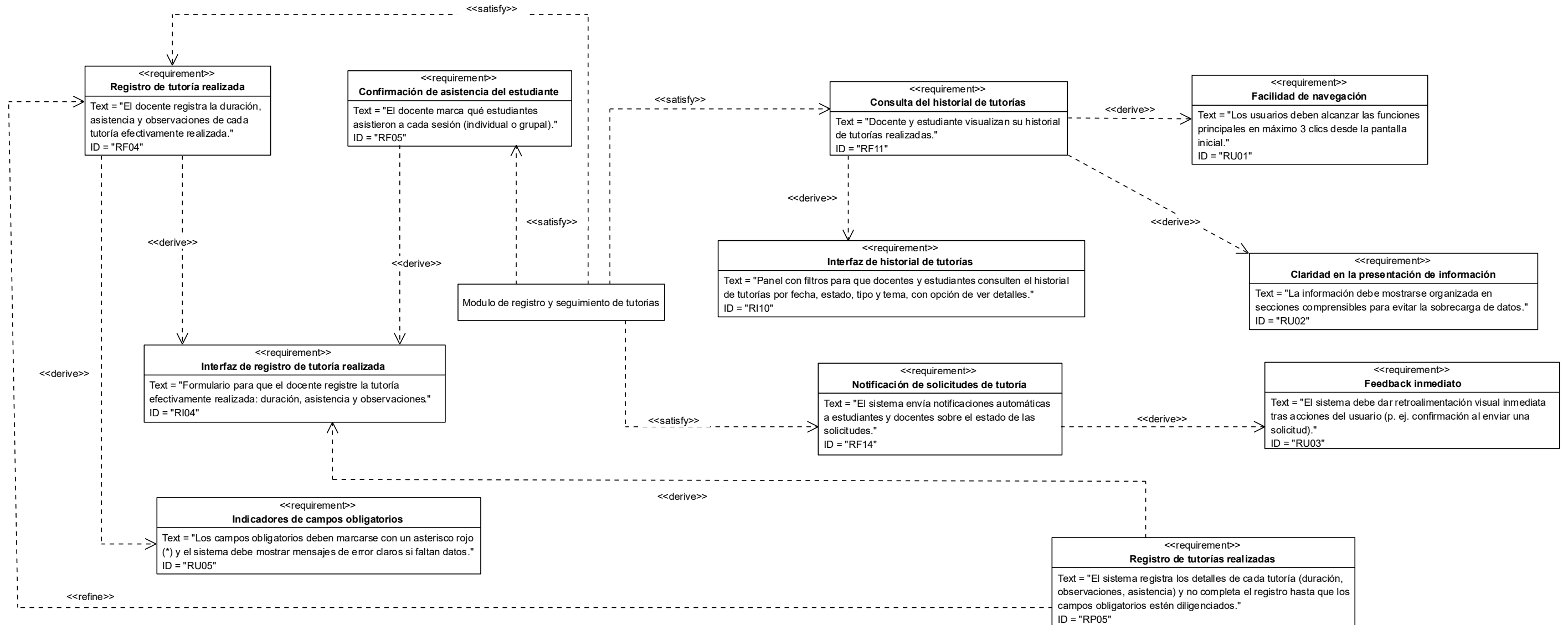


Fig. 22: Diagrama de requisito módulo de gestión de seguimiento

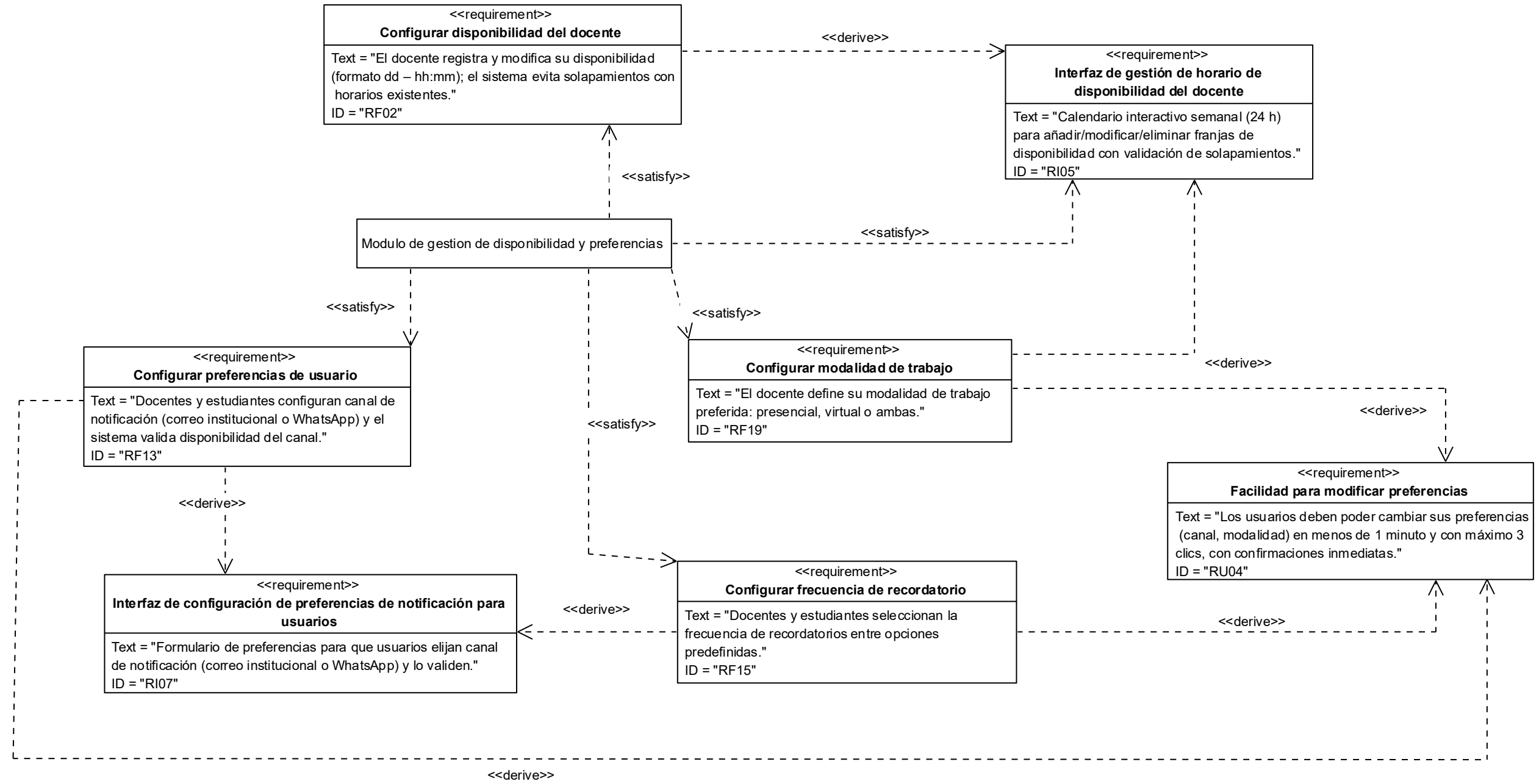


Fig. 23: Diagrama de requisito módulo de disponibilidad

5.6 Diagramas UML

Se presentan los diagramas UML que representan de manera visual la estructura y el comportamiento del sistema.

5.6.1 Diagrama de Casos de uso

Estos diagramas muestran las funcionalidades del sistema desde la perspectiva de los actores y se complementan con las matrices que detallan cada caso de uso.

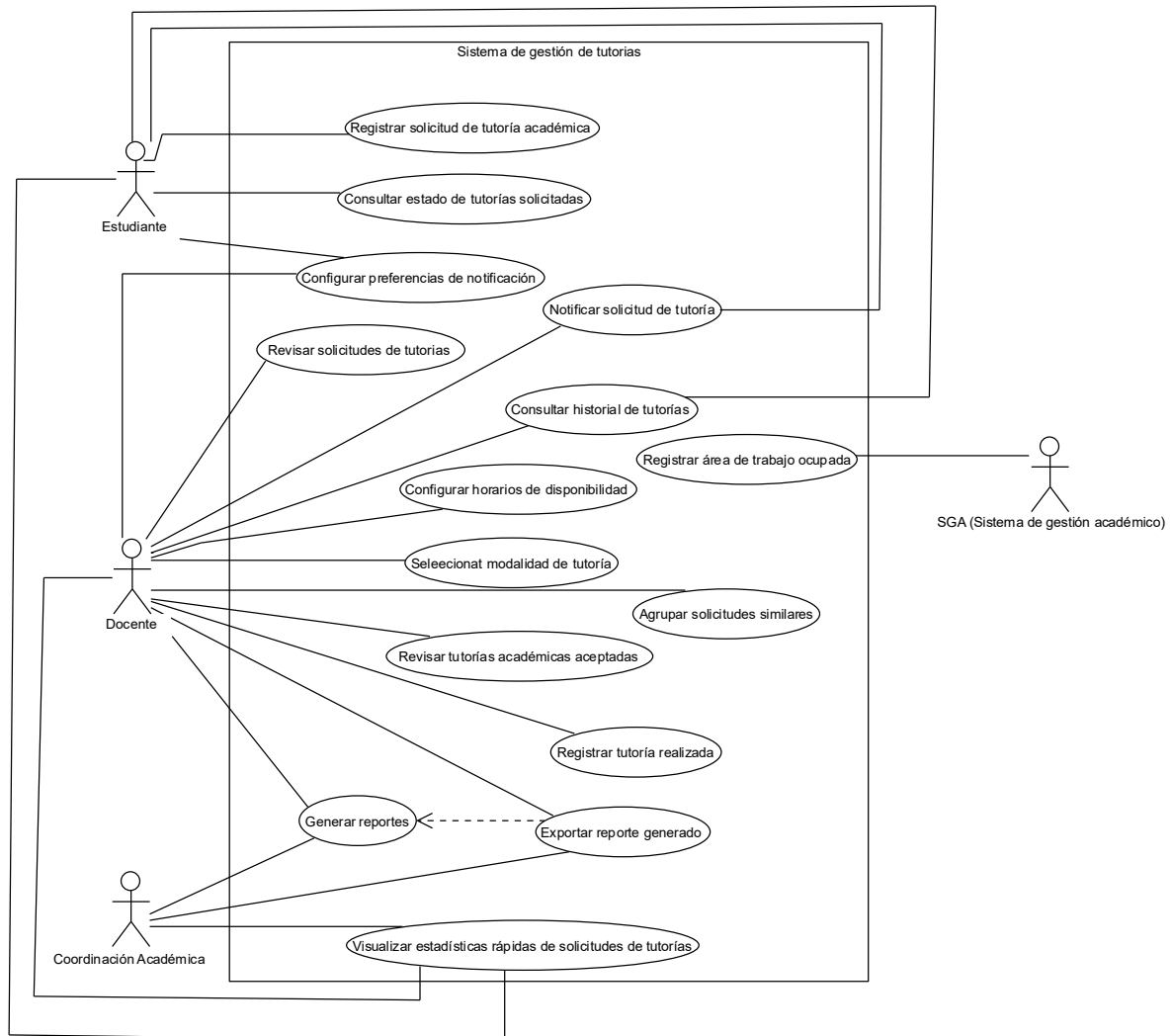


Fig. 1: Diagrama de casos de uso general

Tabla 36 – CU01 – Registrar solicitud de tutoría académica

Campo	Detalle
Use Case ID	CU01
Nombre	Registrar solicitud de tutoría académica
Actores	Estudiante
Tipo	Primario
Propósito	Solicitar una sesión de tutoría indicando asignatura, tema, modalidad y tipo de sesión.
Precondiciones	- El estudiante está matriculado en al menos una asignatura activa. - La asignatura solicitada existe en el catálogo del sistema.

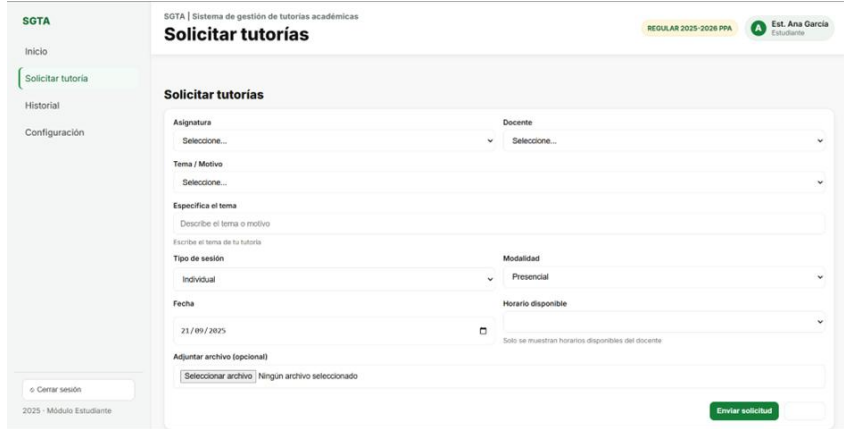
Descripción	El estudiante completa los datos requeridos para solicitar una tutoría y el sistema registra la solicitud y notifica al docente correspondiente.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el estudiante accede al módulo de solicitudes de tutoría.	
		2. El sistema muestra las asignaturas en las que está matriculado.
	3. El estudiante selecciona la asignatura de interés.	
		4. El sistema muestra los horarios disponibles configurados por el docente.
	5. El estudiante selecciona el tema o motivo de la tutoría.	
		6. El sistema presenta opciones de modalidad y tipo de sesión.
	7. El estudiante elige modalidad (presencial/virtual) y tipo (individual/grupal).	
		8. El sistema muestra los horarios disponibles acorde a la selección.
	9. El estudiante selecciona el horario disponible.	
		10. El sistema mantiene la selección para validación.
	11. El estudiante adjunta archivos opcionales.	
		12. El sistema los almacena temporalmente para la solicitud.
	13. El estudiante confirma la solicitud.	
		14. El sistema valida los datos y registra la solicitud en estado “Pendiente”.
		15. El sistema notifica al docente asignado.
		16. Este caso de uso termina cuando la solicitud queda registrada exitosamente.
Flujo Alternativo	9.1 Si el horario seleccionado ya no está disponible, el sistema muestra un mensaje y el estudiante puede elegir otro horario antes de continuar en el paso 13.	
Flujo de Excepción	4.1 Si no existen horarios configurados, el sistema muestra mensaje: “No hay horarios disponibles” y el caso de uso termina. 13.1 Si faltan campos obligatorios al confirmar, el sistema muestra un mensaje de error y no permite continuar hasta corregir. 14.1 Si ocurre un error al guardar en la base de datos, el sistema muestra mensaje y la solicitud no queda registrada.	
Postcondiciones	- La solicitud queda registrada en estado “Pendiente”. - La solicitud es visible para el docente.	
Interfaz asociada	RI01 	
Requisitos asociados	RF01, RF02, RF03, RF21, RP01	

Tabla 37 – CU02 – Configurar horarios de disponibilidad

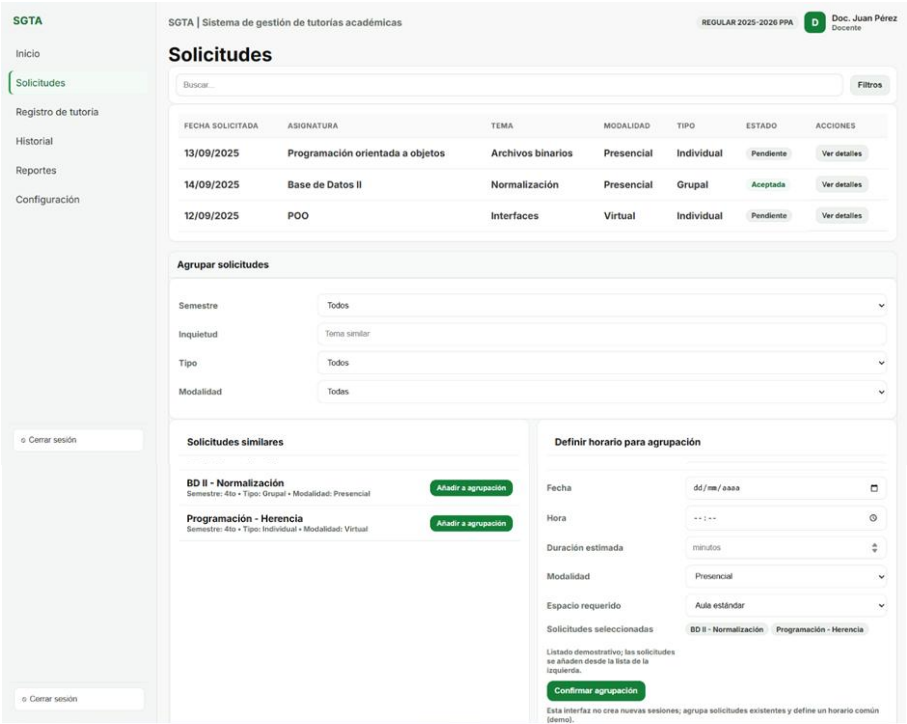
Campo	Detalle	
Use Case ID	CU02	
Nombre	Configurar horarios de disponibilidad	
Actores	Docente	
Tipo	Primario	
Propósito	Permitir al docente registrar y actualizar sus horarios de disponibilidad para atender tutorías.	
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none">- El docente está asignado a una o más asignaturas en el sistema.- El calendario académico está vigente.	
Descripción	El docente define, modifica o elimina horarios de disponibilidad para tutorías en el sistema.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el docente accede al módulo de horarios de disponibilidad.	
		2. El sistema muestra el calendario disponible para registrar horarios.
	3. El docente selecciona el día de la semana.	
		4. El sistema muestra calendario de disponibilidad.
	5. El docente define un horario de disponibilidad.	
		6. El sistema valida y registra el horario configurado.
		7. Este caso de uso termina cuando los horarios de disponibilidad quedan guardados en el sistema.
Flujo Alternativo	5.1 Si el docente selecciona un horario ya ocupado por otra actividad, el sistema muestra un mensaje de advertencia y permite elegir otro.	
Flujo de Excepción	6.1 Si ocurre un error al guardar en la base de datos, el sistema muestra mensaje y no confirma la actualización.	
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none">- Los horarios de disponibilidad quedan registrados y visibles en el sistema.- Los estudiantes pueden consultar los horarios disponibles para generar solicitudes.	
Interfaz asociada	<div>RI03</div> 	
Requisitos asociados	RF08	

Tabla 38 – CU03 – Revisar solicitudes de tutoría

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

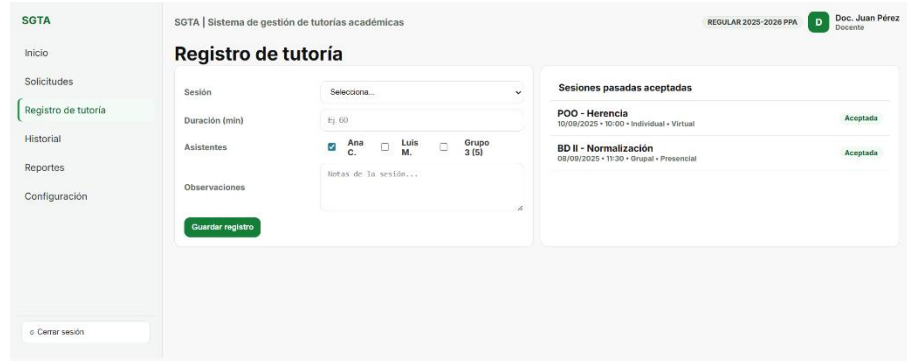
Use Case ID	CU03	
Nombre	Revisar solicitudes de tutoría	
Actores	Docente	
Tipo	Primario	
Propósito	Permitir al docente visualizar, aceptar, rechazar o reprogramar solicitudes de tutoría recibidas.	
Precondiciones	- Existen solicitudes registradas en el sistema.	
Descripción	El docente ingresa al módulo de solicitudes de tutoría, revisa el listado y gestiona cada solicitud según corresponda.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el docente accede al módulo de solicitudes de tutoría.	
		2. El sistema muestra el listado de solicitudes recibidas.
	3. El docente selecciona una solicitud.	
		4. El sistema muestra los detalles de la solicitud.
	5. El docente elige una acción (Aceptar, Rechazar, Reprogramar).	
		6. El sistema solicita información adicional según la acción.
	7. El docente registra la información solicitada y confirma.	
		8. El sistema actualiza el estado de la solicitud.
		9. El sistema notifica al estudiante sobre la decisión.
		10. Este caso de uso termina cuando la solicitud queda gestionada y actualizada en el sistema.
Flujo Alternativo	4.1 Si el docente aplica filtros (por asignatura, fecha, estado), el sistema actualiza el listado antes de continuar.	
Flujo de Excepción	2.1 Si no existen solicitudes registradas, el sistema muestra mensaje: “No hay solicitudes de tutoría disponibles”.	
Postcondiciones	- Las solicitudes quedan con el estado actualizado (Aceptada, Rechazada, Reprogramada, Pendiente). - Los cambios se registran en el historial.	
Interfaz asociada	RI04 	
Requisitos asociados	RF10, RF11, RF12, RF17	

Tabla 39 – CU04 – Registrar tutoría realizada

Campo	Detalle
Use Case ID	CU04
Nombre	Registrar tutoría realizada
Actores	Docente
Tipo	Primario
Propósito	Registrar los detalles de una tutoría efectivamente realizada.
Precondiciones	- El docente debe tener una sesión activa en el sistema. - Debe existir una tutoría previamente aceptada y programada.

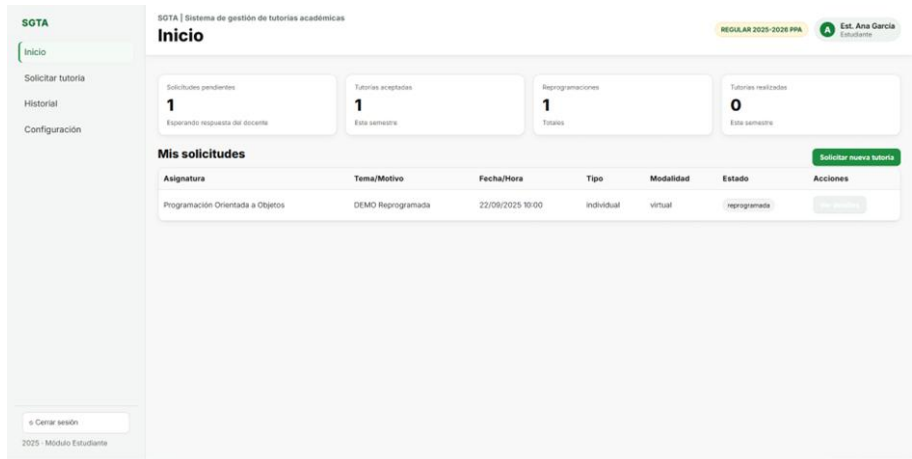
Descripción	El docente registra la duración, estudiantes asistentes y observaciones de la tutoría realizada. El sistema guarda esta información en el historial.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el docente accede al módulo de registro de tutoría.	
		2. El sistema muestra las tutorías programadas.
	3. El docente selecciona la tutoría realizada.	
		4. El sistema muestra el formulario de registro de tutoría.
	5. El docente ingresa duración, asistencia y observaciones.	
	6. El docente confirma el registro.	
		8. El sistema almacena los datos y actualiza el estado a “Realizada”.
		9. Este caso de uso termina cuando la tutoría queda registrada en el historial.
Flujo Alternativo	—	
Flujo de Excepción	2.1 Si no existen tutorías programadas, el sistema muestra un mensaje: “No tiene tutorías programadas para registrar.”	
Postcondiciones	- La tutoría queda registrada como realizada. - La información queda disponible en el historial.	
Interfaz asociada	RI08 	
Requisitos asociados	RF16, RF17, RP06	

Tabla 40 – CU06 – Consultar historial de tutorías

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU06	
Nombre	Consultar historial de tutorías	
Actores	Estudiante, Docente	
Tipo	Secundario	
Propósito	Permitir al estudiante y al docente visualizar el historial de tutorías que ya fueron realizadas.	
Precondiciones	- Debe existir una sesión activa en el sistema. - Deben existir tutorías registradas como realizadas.	
Descripción	El usuario accede al módulo de historial, selecciona filtros de búsqueda (asignatura, rango de fechas u otros) y el sistema muestra la lista de tutorías realizadas asociadas al usuario.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el usuario accede al historial de tutorías.	
	3. El usuario selecciona los filtros deseados.	2. El sistema muestra las opciones de filtrado.
		4. El sistema recupera la información y despliega la lista de tutorías realizadas que cumplen con los filtros.

		5. Este caso de uso termina cuando el sistema muestra la información completa del historial solicitado.
Flujo Alternativo	3.1 Si el usuario no aplica filtros, el sistema muestra todo el historial de tutorías registradas.	
Flujo de Excepción	4.1 Si no existen tutorías registradas como realizadas, el sistema muestra un mensaje: “No hay registros disponibles.”	
Postcondiciones	- El usuario obtiene la información del historial de tutorías realizadas.	
Interfaz asociada	RI09 (Diagramas UML y conetexto)	
Requisitos asociados	RF05	

Tabla 41 – CU07 – Agrupar solicitudes similares

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU07	
Nombre	Agrupar solicitudes similares	
Actores	Docente	
Tipo	Secundario	
Propósito	Permitir al docente agrupar múltiples solicitudes de tutoría similares en una única sesión grupal, optimizando el uso de tiempo y recursos.	
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - Existen solicitudes de tutoría con el mismo tema, modalidad y tipo de sesión. - El docente tiene solicitudes pendientes que pueden ser agrupadas. 	
Descripción	El docente accede a la interfaz de gestión de tutorías, filtra las solicitudes por tema y horario, selecciona las solicitudes similares y las agrupa en una sesión grupal. El sistema registra y notifica a los estudiantes involucrados.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el docente accede al panel de gestión de tutorías.	
		2. El sistema muestra las solicitudes de tutoría que cumplen criterios de agrupación (tema, semestre).
	3. El docente selecciona las solicitudes similares que desea agrupar.	
		4. El sistema presenta un formulario para completar los detalles de la tutoría grupal.
	5. El docente confirma los datos de la 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 como “Reprogramada”.
		8. Este caso de uso termina cuando la tutoría grupal queda registrada y notificada.
Flujo Alternativo	5.1 Si hay solapamientos de horario con otras tutorías, el sistema muestra mensaje de incompatibilidad y permite seleccionar otro horario antes de confirmar.	
Flujo de Excepción	2.1 Si no existen solicitudes que cumplan los criterios para agrupar, el sistema muestra mensaje: “No se pueden agrupar las solicitudes.”	
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - La tutoría grupal queda creada y notificada. - Las solicitudes individuales de los estudiantes pasan a estado “Reprogramada/Aprobada” para la sesión grupal. 	

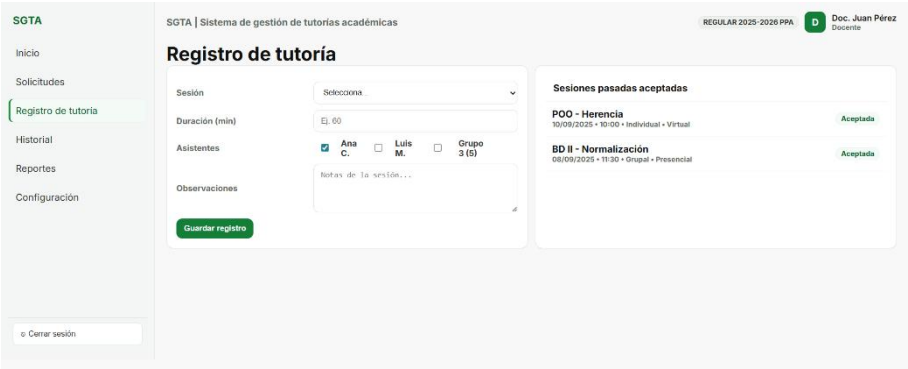
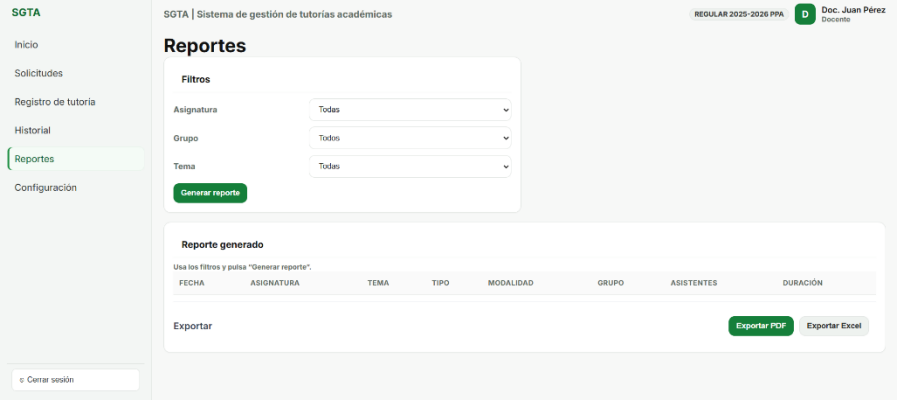
Interfaz asociada	<div>RI04, RI06</div> <div></div> <div></div>
Requisitos asociados	RF12, RP04

Tabla 42 – CU08 – Registrar área de trabajo ocupada

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU08	
Nombre	Registrar área de trabajo ocupada	
Actores	Docente, Sistema	
Tipo	Secundario	
Propósito	Permitir al sistema actualizar la disponibilidad el área de trabajo cuando se apruebe una tutoría presencial, registrando su ocupación en el SGA.	
Precondiciones	- La tutoría ha sido aprobada como presencial.	
Descripción	Cuando el docente aprueba una tutoría presencial, el sistema solicita la selección de un área de trabajo, valida su disponibilidad y registra su ocupación en el Sistema de Gestión Académica (SGA).	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el docente aprueba una tutoría presencial en el sistema.	
		2. El sistema solicita al docente seleccionar el área de trabajo necesario.
	3. El docente selecciona el área de trabajo requerido.	
		4. El sistema verifica la disponibilidad del espacio para la fecha y hora seleccionada.
		5. El sistema registra la ocupación del área en el SGA.
		6. El sistema actualiza la disponibilidad del espacio en el SGA, marcándolo como ocupado durante la tutoría.

		7. Este caso de uso termina cuando el área de trabajo queda marcada como ocupado en el SGA.
Flujo Alternativo	-	
Flujo de Excepción	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.	
Postcondiciones	El área de trabajo queda marcada como ocupado en el SGA y no estará disponible para otras reservas en el mismo horario.	
Interfaz asociada	RI09 (Diagramas UML y contexto)	
Requisitos asociados	RF10, RP04	

Tabla 43 – CU09 – Notificar solicitud de tutoría

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU09	
Nombre	Notificar solicitud de tutoría	
Actores	Estudiante, Docente	
Tipo	Primario	
Propósito	Notificar al docente y al estudiante sobre el estado de una solicitud de tutoría (pendiente, aceptada, rechazada o reprogramada).	
Precondiciones	- Existe una solicitud de tutoría registrada en el sistema.	
Descripción	El sistema genera y envía notificaciones a los actores cuando se crea o cambia el estado de una solicitud.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el estudiante registra una nueva solicitud de tutoría o se actualiza el estado de una existente.	
		2. El sistema genera la notificación correspondiente (pendiente, aceptada, rechazada, reprogramada).
		3. El sistema envía la notificación al docente u estudiante asignado.
		4. Este caso de uso termina cuando las notificaciones son enviadas y registradas en el historial del sistema.
Flujo Alternativo	3.1 Si el canal principal del docente/estudiante falla, el sistema utiliza el canal secundario.	
Flujo de Excepción	3.2 Si todos los canales al docente fallan, el sistema registra la falla.	
Postcondiciones	La notificación queda registrada como entregada o, en caso de fallo, se registra la incidencia.	
Interfaz asociada	-	
Requisitos asociados	RF01, RF25	

Tabla 44 – CU13 – Consultar estado de tutorías solicitadas

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU13	
Nombre	Consultar estado de tutorías solicitadas	
Actores	Estudiante	
Tipo	Secundario	
Propósito	Permitir al estudiante consultar en el sistema el estado de sus solicitudes de tutoría (pendiente, aceptada, cancelada, realizada o rechazada).	
Precondiciones	- El estudiante debe haber iniciado sesión en el sistema. - Deben existir solicitudes registradas en su cuenta.	
Descripción	El estudiante accede al sistema y consulta el estado de las tutorías que ha solicitado, visualizando si estas están pendientes, aceptadas, reprogramadas, canceladas, rechazadas o ya realizadas.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el estudiante accede al panel de inicio.	

		2. El sistema muestra el listado de solicitudes de tutoría registradas con su estado actual (pendiente, aceptada, cancelada, realizada o rechazada).
	3. El estudiante finaliza la consulta.	
		4. Este caso de uso termina cuando el sistema presenta la información completa de las solicitudes consultadas.
Flujo Alternativo	—	
Flujo de Excepción	2.2 Si ocurre un error en la conexión o consulta a la base de datos, el sistema muestra un mensaje de error: “No se pudo recuperar la información. Intente nuevamente”.	
Postcondiciones	- El estudiante obtiene la información actualizada del estado de sus solicitudes de tutoría.	
Interfaz asociada	RI09 (Diagramas UML y contexto)	
Requisitos asociados	RF04	

Tabla 45 – CU15 – Seleccionar modalidad de tutoría

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU15	
Nombre	Seleccionar modalidad de tutoría	
Actores	Docente	
Tipo	Secundario	
Propósito	Permitir al docente seleccionar la modalidad de trabajo de preferencia.	
Precondiciones	- El docente debe tener al menos una asignatura activa.	
Descripción	El docente accede a las configuraciones y selecciona su modalidad de trabajo.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el docente accede a la configuración de modalidad en el sistema.	
		2. El sistema muestra las opciones de modalidad disponibles (presencial, virtual, mixta).
	3. El docente selecciona la modalidad o combinación de modalidades deseada.	
	4. El docente guarda la configuración.	
		5. El sistema valida y registra la selección en el perfil del docente.
		6. El sistema confirma la actualización.
Flujo Alternativo	3.1 Si selecciona varias modalidades, el sistema acepta la combinación y guarda la configuración.	
	6.1 Si ocurre un error en la actualización, el sistema muestra mensaje de error y no aplica cambios.	
Postcondiciones	La modalidad seleccionada queda registrada en el perfil del docente.	

Interfaz asociada	<div> <div> SGTA <ul style="list-style-type: none"> Inicio Solicitudes Registro de tutoría Historial Reportes Configuración </div> <div> <div>SGTA Sistema de gestión de tutorías académicas</div> <div>REGULAR 2025-2026 PPA Doc. Juan Pérez Docente</div> </div> <div> <div>Inicio</div> <div> Resumen de tutorías académicas <div> <div> 12 Solicitudes pendientes Esperando tu respuesta </div> <div> 5 Tutorías realizadas Este semestre </div> <div> 6 Tutorías programadas Próximos 7 días </div> <div> 4 Tutorías reprogramadas Reprogramaciones totales </div> <div> 1 Tutorías rechazadas Este semestre </div> <div> 20 Estudiantes atendidos Total de estudiantes </div> </div> <div> Próximas tutorías <div> Programación orientada a objetos — Hoy 15:30 - 16:00 Estudiante: Bryan Humberto Lombeyda Escaleras • Tipo: Individual • Modalidad: Presencial </div> <div> Algoritmos y lógicas de programación — Mañana 14:00 - 15:00 Estudiante: Luis Mario Zambrano Porras • Tipo: Individual • Modalidad: Virtual </div> </div> </div> </div> </div>
Requisitos asociados	RF09

Tabla 46 – CU20 – Exportar reporte generado

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU20	
Nombre	Exportar reporte generado	
Actores	Coordinación académica, Docente	
Tipo	Secundario	
Propósito	Permitir a la coordinación académica y docentes exportar los reportes generados en los formatos PDF y Excel para su análisis, almacenamiento o distribución.	
Precondiciones	- El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con un rol de coordinación académica o docente. - El usuario debe haber generado previamente un reporte en el sistema.	
Descripción	Una vez generado un reporte, el usuario selecciona la opción de exportación y elige el formato de salida (PDF o Excel). El sistema procesa la solicitud y genera el archivo en el formato indicado.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el usuario ha generado un reporte en el sistema.	
	2. El usuario selecciona la opción de “Exportar”.	
		3. El sistema muestra las opciones de formato de exportación (PDF y Excel).
	4. El usuario elige el formato deseado.	
	5. El usuario confirma la exportación.	
		6. El sistema procesa el reporte y genera el archivo en el formato seleccionado.
		7. El sistema ofrece la descarga del archivo.
Flujo Alternativo	-	
Flujo de Excepción	6.1 Si ocurre un error en el proceso de exportación, el sistema muestra un mensaje de error indicando que no fue posible generar el archivo y sugiere reintentar.	
Postcondiciones	El reporte generado queda disponible en el formato exportado (PDF o Excel) para descarga o distribución.	

Interfaz asociada	<div> <div> RI10 </div> <div> </div> </div>
Requisitos asociados	RF23, RP07

Tabla 47 – CU21 – Configurar preferencias de notificación

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU21	
Nombre	Configurar preferencias de notificación	
Actores	Estudiante, Docente.	
Tipo	Secundario	
Propósito	Permitir que estudiantes y docentes configuren su canal de notificación (correo institucional o WhatsApp) y la frecuencia de recordatorios.	
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe estar autenticado en el sistema. - Los canales de notificación seleccionados deben estar disponibles. 	
Descripción	El usuario accede a la configuración de preferencias, selecciona el canal de notificación y la frecuencia de recordatorios; el sistema valida y guarda la información.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el usuario accede a la opción “Preferencias de notificación” en el sistema.	
		2. El sistema muestra los canales disponibles (correo, WhatsApp) y las opciones de frecuencia de recordatorios.
	3. El usuario selecciona canal y frecuencia.	
	4. El usuario guarda los cambios.	
		5. El sistema valida la disponibilidad del canal y registra las preferencias en el perfil del usuario.
		6. El sistema confirma la actualización.
		7. Este caso de uso termina cuando las nuevas preferencias quedan almacenadas en el sistema.
Flujo Alternativo	2.1 Si un canal no está disponible para el usuario, el sistema lo deshabilita y muestra una indicación.	
Flujo de Excepción	5.1 Si ocurre un error al guardar, el sistema muestra mensaje y no aplica cambios.	
Postcondiciones	Las preferencias de notificación (canal y frecuencia) quedan registradas y serán utilizadas en futuros avisos.	

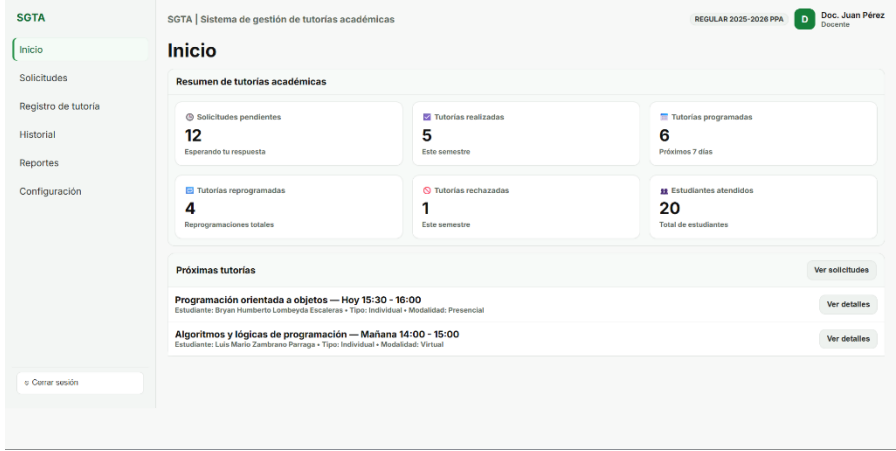
Interfaz asociada	<p>RI02</p> 
Requisitos asociados	RF06, RF07

Tabla 48 – CU22 – Generar reportes

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU22	
Nombre	Generar reportes	
Actores	Coordinación académica, Docente	
Tipo	Secundario	
Propósito	Permitir a la coordinación académica y a los docentes generar reportes filtrados sobre las tutorías, con posibilidad de exportación.	
Precondiciones	- Debe contar con rol válido (Coordinación o Docente).	
Descripción	El usuario accede al módulo de reportes, selecciona el tipo de reporte y los filtros correspondientes según su perfil. El sistema procesa la solicitud y genera el reporte, que puede ser visualizado y exportado.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el usuario accede al módulo de reportes.	
		2. El sistema muestra las opciones de reportes disponibles según el rol del usuario
	3. El usuario selecciona el tipo de reporte.	
	4. El usuario aplica los filtros necesarios (rango de fechas, carrera, asignatura, estudiante, etc.).	
	5. El usuario aplica los filtros necesarios (rango de fechas, carrera, asignatura, estudiante, etc.).	
		6. El sistema procesa los filtros y genera el reporte solicitado.
		7. El sistema muestra el reporte generado y habilita opciones de exportación (PDF o Excel)
		8. Este caso de uso termina cuando el reporte queda generado y disponible para exportación.
Flujo Alternativo	4.1 Si los filtros no devuelven datos, el sistema muestra mensaje: “No existen resultados con los criterios seleccionados”.	
Flujo de Excepción	6.1 Si ocurre un error durante la generación, el sistema muestra mensaje de error y no presenta el reporte.	
Postcondiciones	- El reporte queda generado y disponible en pantalla. - El reporte puede ser exportado a PDF o Excel.	

Interfaz asociada

RI10

SGTA

Inicio

Solicitar tutoría

Historial

Configuración

SGTA | Sistema de gestión de tutorías académicas

Historial

REGULAR 2025-2026 PPA

A Est. Ana García

Estudiante

Historial de tutorías

Último semestre

Fecha	Hora	Asignatura	Docente	Tipo	Modalidad	Estado	Duración	Observaciones
22/09/2025	10:00	Programación Orientada a Objetos	Doc. Juan Pérez	individual	virtual	reprogramada	- min	-
16/09/2025	14:00	Algoritmos y Lógicas de Programación	Doc. Juan Pérez	grupál	virtual	aceptada	- min	-
15/09/2025	15:30	Programación Orientada a Objetos	Doc. Juan Pérez	Individual	presencial	pendiente	- min	-

o Cerrar sesión

2025 - Módulo Estudiante

Requisitos asociados

RF19, RF22, RF23

Tabla 49 – CU25 – Visualizar estadísticas rápidas de solicitudes de tutorías

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU25	
Nombre	Visualizar estadísticas rápidas de solicitudes de tutorías	
Actores	Coordinación académica, Docente, Estudiante	
Tipo	Secundario	
Propósito	Permitir a los usuarios visualizar estadísticas rápidas sobre el estado de las solicitudes de tutorías de forma resumida, clara y en tiempo real.	
Precondiciones	- Deben existir solicitudes registradas en el sistema.	
Descripción	El usuario accede a la sección de estadísticas rápidas para obtener un resumen de los estados de las tutorías (pendientes, aceptadas, realizadas, canceladas, rechazadas) en un panel visual. El sistema genera los indicadores de manera automática y muestra gráficos o tablas resumidas.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el usuario accede a la sección de Estadísticas rápidas.	
		2. El sistema consulta la base de datos de solicitudes.
		3. El sistema calcula los valores de cada estado (pendiente, aceptada, realizada, cancelada, rechazada).
		4. El sistema muestra indicadores gráficos y/o tablas con los resultados.
	5. El usuario visualiza los datos.	
		6. Este caso de uso termina cuando las estadísticas rápidas son mostradas al usuario.
Flujo Alternativo	—	
Flujo de Excepción	2.1 Si no existen datos disponibles, el sistema muestra el mensaje: “No se registran tutorías para mostrar estadísticas”.	
Postcondiciones	El usuario obtiene un resumen visual de los estados de las solicitudes de tutorías en tiempo real.	

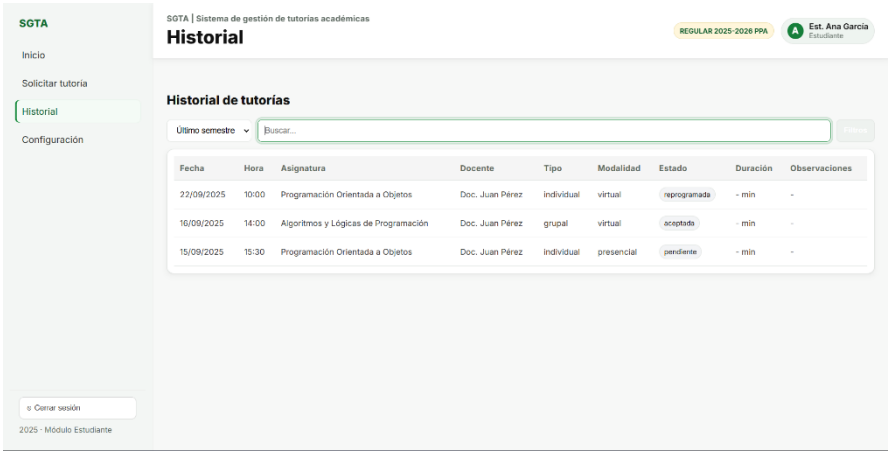
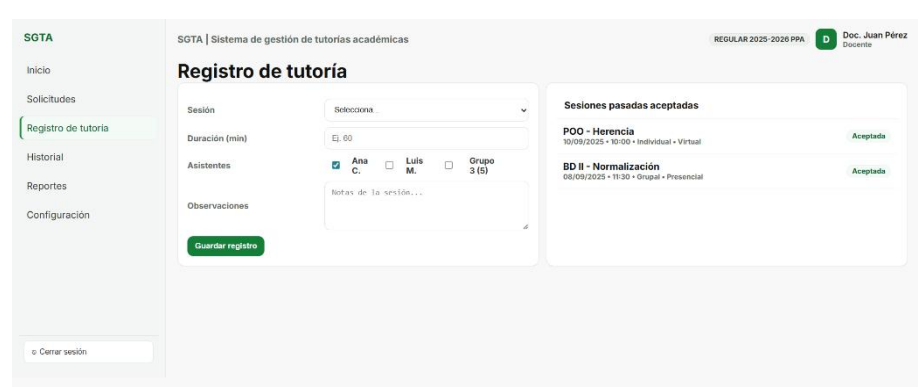
Interfaz asociada	<p>RI10</p> 
Requisitos asociados	RF24

Tabla 50 – CU26 – Revisar tutorías académicas aceptadas

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU26	
Nombre	Revisar tutorías académicas aceptadas	
Actores	Docente	
Tipo	Primario	
Propósito	Permitir al docente gestionar las tutorías que ya han sido aceptadas, incluyendo su cancelación, reprogramación o la preparación para su registro una vez realizadas.	
Precondiciones	- Deben existir tutorías aceptadas registradas en el sistema.	
Descripción	El docente accede al módulo de tutorías aceptadas, visualiza las sesiones en estado “Aceptada” y puede realizar acciones como cancelar, reprogramar o continuar al registro de la tutoría realizada.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el docente accede al módulo de tutorías aceptadas.	
		2. El sistema muestra el listado de tutorías aceptadas y pendientes de ejecución.
	3. El docente selecciona una tutoría del listado.	
		4. El sistema muestra los detalles de la tutoría seleccionada.
	5. El docente elige la acción a realizar: Cancelar, Reprogramar o Registrar tutoría realizada.	
		6. El sistema redirige según la acción seleccionada (cancelar, reprogramar, registrar tutoría realizada).
		7. Este caso de uso termina cuando la acción seleccionada queda registrada o se abre el flujo correspondiente.
Flujo Alternativo	2.1 Si no existen tutorías aceptadas, el sistema muestra el mensaje: “No hay tutorías aceptadas disponibles para gestionar”.	
Flujo de Excepción	5.1 Si ocurre un error de conexión o validación al abrir una acción, el sistema muestra mensaje de error y no permite continuar.	
Postcondiciones	El sistema mantiene actualizado el estado de las tutorías aceptadas y permite continuar con su gestión.	
Interfaz asociada	RI04, RI09	

	
Requisitos asociados	RF16, RF18, RF22

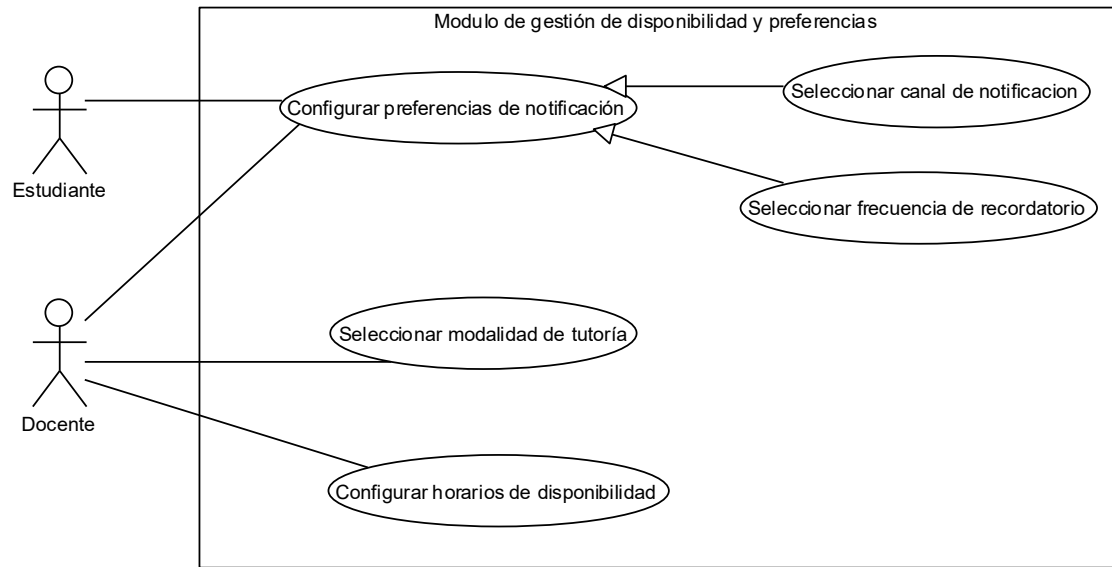


Fig. 2: Diagrama de casos del módulo de gestión de disponibilidad y preferencia

Tabla 51 – CU02 – Configurar horarios de disponibilidad

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU02	
Nombre	Configurar horarios de disponibilidad	
Actores	Docente	
Tipo	Primario	
Propósito	Permitir al docente registrar y actualizar sus horarios de disponibilidad para atender tutorías.	
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - El docente está asignado a una o más asignaturas en el sistema. - El calendario académico está vigente. 	
Descripción	El docente define, modifica o elimina horarios de disponibilidad para tutorías en el sistema.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el docente accede al módulo de horarios de disponibilidad.	
		2. El sistema muestra el calendario disponible para registrar horarios.
	3. El docente selecciona el día de la semana.	
		4. El sistema muestra calendario de disponibilidad.
	5. El docente define un horario de disponibilidad.	

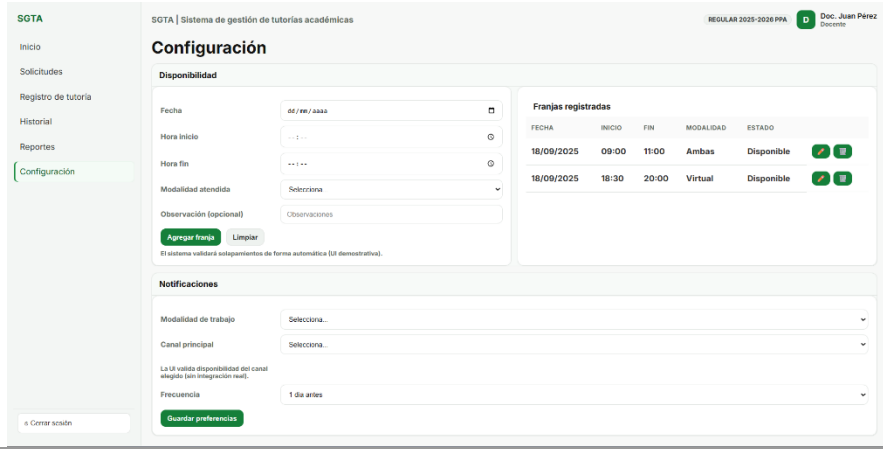
		6. El sistema valida y registra el horario configurado.
		7. Este caso de uso termina cuando los horarios de disponibilidad quedan guardados en el sistema.
Flujo Alternativo	5.1 Si el docente selecciona un horario ya ocupado por otra actividad, el sistema muestra un mensaje de advertencia y permite elegir otro.	
Flujo de Excepción	6.1 Si ocurre un error al guardar en la base de datos, el sistema muestra mensaje y no confirma la actualización.	
Postcondiciones	- Los horarios de disponibilidad quedan registrados y visibles en el sistema. - Los estudiantes pueden consultar los horarios disponibles para generar solicitudes.	
Interfaz asociada	RI05 	
Requisitos asociados	RF02	

Tabla 52 – CU14 – Seleccionar canal de notificaciones

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU14	
Nombre	Seleccionar canal de notificaciones	
Actores	Estudiante, Docente	
Tipo	Secundario	
Propósito	Permitir al usuario elegir el canal de notificación (correo institucional o WhatsApp).	
Precondiciones	- El usuario debe tener un perfil en el sistema con notificaciones habilitadas.	
Descripción	El usuario accede a la configuración de preferencias y selecciona el canal de notificación deseado.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el usuario accede a la configuración de preferencias de notificaciones.	
		2. El sistema muestra las opciones de canal de notificación.
	3. El usuario selecciona entre correo institucional o WhatsApp.	
	4. El usuario guarda la selección.	
		5. El sistema valida y actualiza la preferencia.
		6. Este caso de uso termina cuando el canal queda registrado.
Flujo Alternativo	2.1 Si el usuario no selecciona ningún canal, el sistema asigna por defecto el correo institucional.	
Flujo de Excepción	5.1 Si ocurre un error en la actualización de la base de datos, el sistema muestra mensaje indicando que no se pudo registrar la preferencia.	
Postcondiciones	El canal de notificación queda registrado para futuras notificaciones.	
Interfaz asociada	RI02	

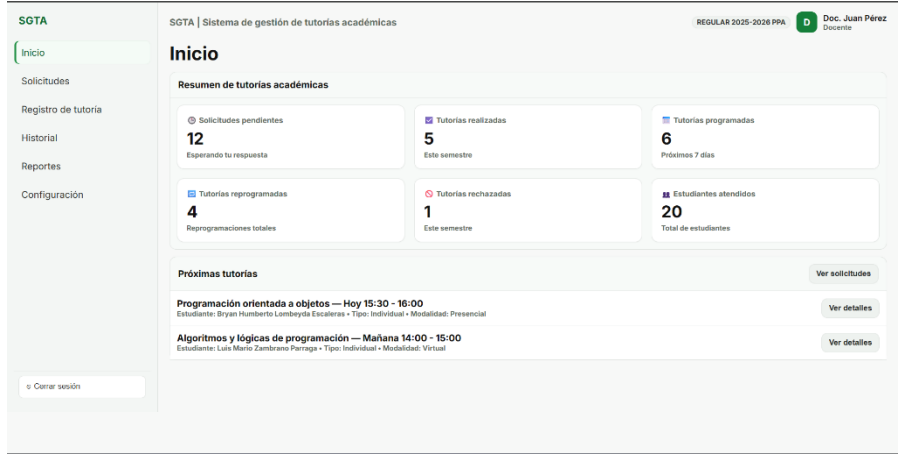
	
Requisitos asociados	RF06

Tabla 53 – CU15 – Seleccionar modalidad de tutoría

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU15	
Nombre	Seleccionar modalidad de tutoría	
Actores	Docente	
Tipo	Secundario	
Propósito	Permitir al docente seleccionar la modalidad de trabajo de preferencia.	
Precondiciones	- El docente debe tener al menos una asignatura activa.	
Descripción	El docente accede a las configuraciones y selecciona su modalidad de trabajo.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el docente accede a la configuración de modalidad en el sistema.	
		2. El sistema muestra las opciones de modalidad disponibles (presencial, virtual, mixta).
	3. El docente selecciona la modalidad o combinación de modalidades deseada.	
	4. El docente guarda la configuración.	
		5. El sistema valida y registra la selección en el perfil del docente.
		6. El sistema confirma la actualización.
Flujo Alternativo	3.1 Si selecciona varias modalidades, el sistema acepta la combinación y guarda la configuración.	
	6.1 Si ocurre un error en la actualización, el sistema muestra mensaje de error y no aplica cambios.	
Flujo de Excepción		
Postcondiciones	La modalidad seleccionada queda registrada en el perfil del docente.	

Interfaz asociada	<div> <div> <div>SGTA</div> <div> <div>Inicio</div> <div>Solicitudes</div> <div>Registro de tutoría</div> <div>Historial</div> <div>Reportes</div> <div>Configuración</div> </div> </div> <div> <div>SGTA Sistema de gestión de tutorías académicas</div> <div>REGULAR 2025-2026 PPA Doc. Juan Pérez</div> <div>Docente</div> <div> <div>Inicio</div> <div>Resumen de tutorías académicas</div> <div> <div> <div>Solicitudes pendientes</div> <div>12</div> <div>Esperando tu respuesta</div> </div> <div> <div>Tutorías realizadas</div> <div>5</div> <div>Este semestre</div> </div> <div> <div>Tutorías programadas</div> <div>6</div> <div>Próximos 7 días</div> </div> <div> <div>Tutorías reprogramadas</div> <div>4</div> <div>Reprogramaciones totales</div> </div> <div> <div>Tutorías rechazadas</div> <div>1</div> <div>Este semestre</div> </div> <div> <div>Estudiantes atendidos</div> <div>20</div> <div>Total de estudiantes</div> </div> </div> <div> <div>Próximas tutorías</div> <div>Ver solicitudes</div> <div> <div>Programación orientada a objetos -- Hoy 15:30 - 16:00</div> <div>Estudiante: Bryan Humberto Lombryda Escalera • Tipo: Individual • Modalidad: Presencial</div> <div>Ver detalles</div> </div> <div> <div>Algoritmos y lógicas de programación -- Mañana 14:00 - 15:00</div> <div>Estudiante: Luis Mario Zambrano Parraga • Tipo: Individual • Modalidad: Virtual</div> <div>Ver detalles</div> </div> </div> <div> <div>Cerrar sesión</div> </div> </div> </div></div>
Requisitos asociados	RF09

Tabla 54 – CU19 – Seleccionar frecuencia de recordatorio

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU19	
Nombre	Seleccionar frecuencia de recordatorio	
Actores	Estudiante, Docente	
Tipo	Secundario	
Propósito	Permitir al usuario seleccionar la frecuencia con la que desea recibir recordatorios de tutorías académicas.	
Precondiciones	- Debe existir al menos un canal de notificación habilitado (correo o WhatsApp).	
Descripción	El usuario accede a la configuración de notificaciones, selecciona la frecuencia deseada y guarda los cambios. El sistema actualiza la preferencia y la aplica a futuras notificaciones.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el usuario accede al módulo de configuración de notificaciones	
		2. El sistema muestra las opciones de frecuencia disponibles
	3. El usuario selecciona la frecuencia deseada.	
	4. El usuario confirma la selección.	
		5. El sistema guarda la configuración.
Flujo Alternativo	—	
	4.1 Si el usuario no selecciona ninguna opción, el sistema mantiene la frecuencia por defecto.	
	5.1 Si ocurre un error al guardar, el sistema muestra mensaje de error y no aplica cambios.	
Postcondiciones	La frecuencia de recordatorios queda configurada en el sistema y se aplicará a las próximas notificaciones.	
Interfaz asociada	RI02	

Requisitos asociados	RF07



Fig. 3: Diagrama de casos de uso del módulo de gestión de solicitud de tutoría

Tabla 55 – CU01 – Registrar solicitud de tutoría académica

Campo	Detalle
Use Case ID	CU01
Nombre	Registrar solicitud de tutoría académica

Actores	Estudiante	
Tipo	Primario	
Propósito	Solicitar una sesión de tutoría indicando asignatura, tema, modalidad y tipo de sesión.	
Precondiciones	- El estudiante está matriculado en al menos una asignatura activa. - La asignatura solicitada existe en el catálogo del sistema.	
Descripción	El estudiante completa los datos requeridos para solicitar una tutoría y el sistema registra la solicitud y notifica al docente correspondiente.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el estudiante accede al módulo de solicitudes de tutoría.	
		2. El sistema muestra las asignaturas en las que está matriculado.
	3. El estudiante selecciona la asignatura de interés.	
		4. El sistema muestra los horarios disponibles configurados por el docente.
	5. El estudiante selecciona el tema o motivo de la tutoría.	
		6. El sistema presenta opciones de modalidad y tipo de sesión.
	7. El estudiante elige modalidad (presencial/virtual) y tipo (individual/grupal).	
		8. El sistema muestra los horarios disponibles acorde a la selección.
	9. El estudiante selecciona el horario disponible.	
		10. El sistema mantiene la selección para validación.
	11. El estudiante adjunta archivos opcionales.	
		12. El sistema los almacena temporalmente para la solicitud.
	13. El estudiante confirma la solicitud.	
		14. El sistema valida los datos y registra la solicitud en estado "Pendiente".
		15. El sistema notifica al docente asignado.
		16. Este caso de uso termina cuando la solicitud queda registrada exitosamente.
Flujo Alternativo	9.1 Si el horario seleccionado ya no está disponible, el sistema muestra un mensaje y el estudiante puede elegir otro horario antes de continuar en el paso 13.	
Flujo de Excepción	4.1 Si no existen horarios configurados, el sistema muestra mensaje: "No hay horarios disponibles" y el caso de uso termina. 13.1 Si faltan campos obligatorios al confirmar, el sistema muestra un mensaje de error y no permite continuar hasta corregir. 14.1 Si ocurre un error al guardar en la base de datos, el sistema muestra mensaje y la solicitud no queda registrada.	
Postcondiciones	- La solicitud queda registrada en estado "Pendiente". - La solicitud es visible para el docente.	
Interfaz asociada	RI01	

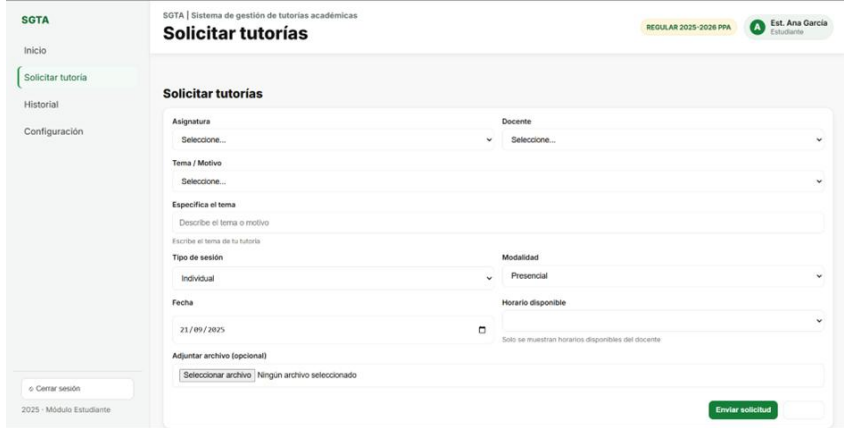
	
Requisitos asociados	RF01, RF09, RF12, RF16, RP01

Tabla 56 – CU03 – Revisar solicitudes de tutoría

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU03	
Nombre	Revisar solicitudes de tutoría	
Actores	Docente	
Tipo	Primario	
Propósito	Permitir al docente visualizar, aceptar, rechazar o reprogramar solicitudes de tutoría recibidas.	
Precondiciones	- Existen solicitudes registradas en el sistema.	
Descripción	El docente ingresa al módulo de solicitudes de tutoría, revisa el listado y gestiona cada solicitud según corresponda.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el docente accede al módulo de solicitudes de tutoría.	
		2. El sistema muestra el listado de solicitudes recibidas.
	3. El docente selecciona una solicitud.	
		4. El sistema muestra los detalles de la solicitud.
	5. El docente elige una acción (Aceptar, Rechazar, Reprogramar).	
		6. El sistema solicita información adicional según la acción.
	7. El docente registra la información solicitada y confirma.	
		8. El sistema actualiza el estado de la solicitud.
		9. El sistema notifica al estudiante sobre la decisión.
		10. Este caso de uso termina cuando la solicitud queda gestionada y actualizada en el sistema.
Flujo Alternativo	4.1 Si el docente aplica filtros (por asignatura, fecha, estado), el sistema actualiza el listado antes de continuar.	
Flujo de Excepción	2.1 Si no existen solicitudes registradas, el sistema muestra mensaje: “No hay solicitudes de tutoría disponibles”.	
Postcondiciones	- Las solicitudes quedan con el estado actualizado (Aceptada, Rechazada, Reprogramada, Pendiente). - Los cambios se registran en el historial.	
Interfaz asociada	RI04	

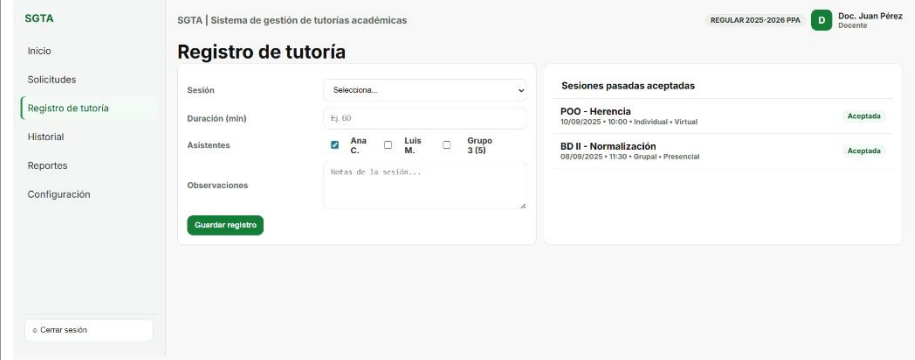
	
Requisitos asociados	RF10, RF11, RF12, RF17

Tabla 57 – CU08 – Registrar área de trabajo ocupada

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU08	
Nombre	Registrar área de trabajo ocupada	
Actores	Docente, Sistema	
Tipo	Secundario	
Propósito	Permitir al sistema actualizar la disponibilidad el área de trabajo cuando se aprueba una tutoría presencial, registrando su ocupación en el SGA.	
Precondiciones	- La tutoría ha sido aprobada como presencial.	
Descripción	Cuando el docente aprueba una tutoría presencial, el sistema solicita la selección de un área de trabajo, valida su disponibilidad y registra su ocupación en el Sistema de Gestión Académica (SGA).	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el docente aprueba una tutoría presencial en el sistema.	
		2. El sistema solicita al docente seleccionar el área de trabajo necesario.
	3. El docente selecciona el área de trabajo requerido.	
		4. El sistema verifica la disponibilidad del espacio para la fecha y hora seleccionada.
		5. El sistema registra la ocupación del área en el SGA.
		6. El sistema actualiza la disponibilidad del espacio en el SGA, marcándolo como ocupado durante la tutoría.
		7. Este caso de uso termina cuando el área de trabajo queda marcada como ocupado en el SGA.
Flujo Alternativo	-	
Flujo de Excepción	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.	
Postcondiciones	El área de trabajo queda marcada como ocupado en el SGA y no estará disponible para otras reservas en el mismo horario.	
Interfaz asociada	RI11	

SGTA

Inicio

Solicitudes

Registro de tutoría

Historial

Reportes

Configuración

Cerrar sesión

Cerrar sesión

SGTA | Sistema de gestión de tutorías académicas

REGULAR 2025-2026 PPA

Doc. Juan Pérez
Docente

Solicitudes

Buscar...

Filtros

FECHA SOLICITADA	ASIGNATURA	TEMA	MODALIDAD	TIPO	ESTADO	ACCIONES
13/09/2025	Programación orientada a objetos	Archivos binarios	Presencial	Individual	Pendiente	Ver detalles
14/09/2025	Base de Datos II	Normalización	Presencial	Grupal	Aceptada	Ver detalles
12/09/2025	POO	Interfaces	Virtual	Individual	Pendiente	Ver detalles

Agrupar solicitudes

Semestre

Todos

Inquietud

Tema similar

Tipo

Todos

Modalidad

Todos

Solicitudes similares

BD II - Normalización

Semestre: 4to • Tipo: Grupal • Modalidad: Presencial

Añadir a agrupación

Programación - Herencia

Semestre: 4to • Tipo: Individual • Modalidad: Virtual

Añadir a agrupación

Definir horario para agrupación

Fecha

dd/mm/aaaa

Hora

--:--

Duración estimada

minutos

Modalidad

Presencial

Espacio requerido

Aula estándar

Solicitudes seleccionadas

BD II - Normalización

Programación - Herencia

Listado demostrativo: las solicitudes se añaden desde la lista de la izquierda.

Confirmar agrupación

Esta interfaz no crea nuevas sesiones; agrupa solicitudes existentes y define un horario común (demo).

Requisitos asociados

RF20, RP04

Tabla 58 - CU10 – Aceptar solicitud de tutoría académica

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU10	
Nombre	Aceptar solicitud de tutoría académica	
Actores	Docente	
Tipo	Primario	
Propósito	Permitir al docente aceptar las solicitudes de tutoría académica recibidas por los estudiantes.	
Precondiciones	- El docente debe tener solicitudes de tutoría pendientes.	
Descripción	El docente revisa la solicitud de tutoría y acepta la sesión solicitada. El sistema actualiza el estado de la solicitud a "Aceptada".	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1.Este caso de uso inicia cuando el docente accede al módulo de gestión de solicitudes.	
		2.El sistema muestra las solicitudes pendientes.
	3.El docente revisa los detalles de la solicitud.	
	4.El docente selecciona la opción "Aceptar".	
		5.El sistema solicita ingresar la duración estimada de la sesión.
	6.El docente registra el tiempo de duración estimada.	
		7.El sistema valida solapamientos de horarios.
		8.El sistema acepta la solicitud y actualiza el estado a "Aceptada".
		11.El sistema valida la disponibilidad del espacio y lo registra en el SGA.
		12.El sistema notifica al estudiante y actualiza el calendario.
		13.Este caso de uso termina cuando la tutoría queda registrada como aceptada.
Flujo Alternativo	7.2 Si existe solapamiento y el docente reprograma, el sistema solicita nuevo horario y notifica al estudiante. 8.1 Si es presencial, el sistema solicita seleccionar el tipo de espacio. 8.2 Si no se selecciona espacio, el sistema muestra mensaje de obligatoriedad.	

Flujo de Excepción	6.1 Si el docente no ingresa duración estimada, el sistema muestra mensaje y no permite continuar.
Postcondiciones	La solicitud queda marcada como “Aceptada”.
Interfaz asociada	RI04 
Requisitos asociados	RF10, RF11, RF13

Tabla 59 - CU11 – Rechazar solicitud de tutoría académica

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU11	
Nombre	Rechazar solicitud de tutoría académica	
Actores	Docente	
Tipo	Primario	
Propósito	Permitir al docente rechazar una solicitud de tutoría académica y notificar al estudiante.	
Precondiciones	- El docente ha recibido solicitudes de tutoría pendientes.	
Descripción	El docente revisa las solicitudes y decide rechazarlas, notificando al estudiante.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el docente accede al módulo de gestión de solicitudes.	
		2. El sistema muestra las solicitudes pendientes.
	3.El docente selecciona la opción “Rechazar”.	
		4.El sistema solicita un motivo.
	5.El docente ingresa el motivo y confirma.	
		6.El sistema actualiza el estado de la solicitud a “Rechazada”.
		7.El sistema notifica al estudiante con el motivo (si fue ingresado).
		8.Este caso de uso termina cuando el sistema registra la solicitud como "Rechazada".
Flujo Alternativo	—	
Flujo de Excepción	6.1 Si falla el guardado, el sistema muestra error y no cambia el estado.	
Postcondiciones	La solicitud queda marcada como “Rechazada”.	
Interfaz asociada	RI04	

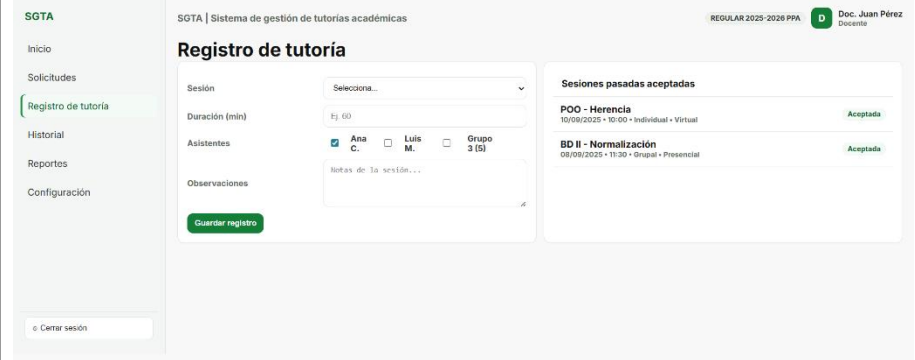
	
Requisitos asociados	RF10

Tabla 60 - CU12 – Reprogramar solicitud de tutoría académica

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU12	
Nombre	Reprogramar solicitud de 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	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el docente accede a gestión de solicitudes.	
		2. El sistema muestra la lista de solicitudes pendientes.
	3. El docente selecciona la opción “Reprogramar”.	
		4. El sistema solicita nuevo horario.
	5. El docente propone un nuevo horario.	
		6. El sistema valida la disponibilidad del horario.
		7. El sistema actualiza la solicitud a “Reprogramada”.
		8. El sistema notifica al estudiante sobre la reprogramación.
		9. El sistema actualiza la agenda del docente.
		10. Este caso de uso termina cuando la solicitud queda registrada como "Reprogramada".
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	RI04	

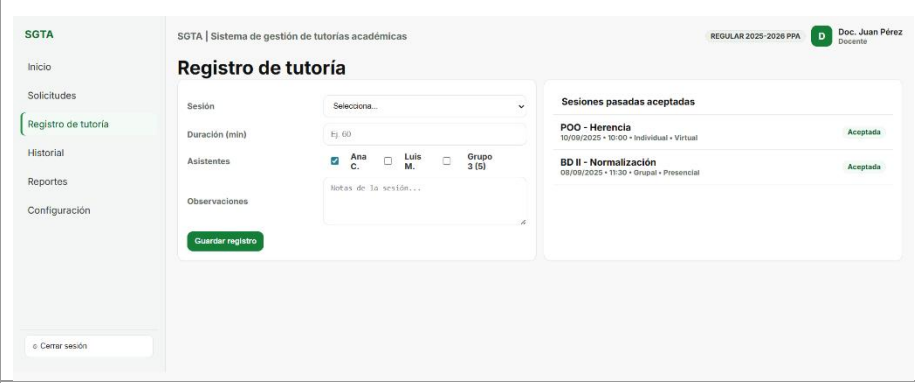
	
Requisitos asociados	RF10, RF22

Tabla 61 – CU13 – Consultar estado de tutorías solicitadas

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU13	
Nombre	Consultar estado de tutorías solicitadas	
Actores	Estudiante	
Tipo	Secundario	
Propósito	Permitir al estudiante consultar en el sistema el estado de sus solicitudes de tutoría (pendiente, aceptada, cancelada, realizada o rechazada).	
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - El estudiante debe haber iniciado sesión en el sistema. - Deben existir solicitudes registradas en su cuenta. 	
Descripción	El estudiante accede al sistema y consulta el estado de las tutorías que ha solicitado, visualizando si estas están pendientes, aceptadas, reprogramadas, canceladas, rechazadas o ya realizadas.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el estudiante accede al panel de inicio.	
		2. El sistema muestra el listado de solicitudes de tutoría registradas con su estado actual (pendiente, aceptada, cancelada, realizada o rechazada).
	3. El estudiante finaliza la consulta.	
		4. Este caso de uso termina cuando el sistema presenta la información completa de las solicitudes consultadas.
Flujo Alternativo	—	
Flujo de Excepción	2.2 Si ocurre un error en la conexión o consulta a la base de datos, el sistema muestra un mensaje de error: “No se pudo recuperar la información. Intente nuevamente”.	
Postcondiciones	- El estudiante obtiene la información actualizada del estado de sus solicitudes de tutoría.	
Interfaz asociada	RI09 (Diagramas UML y contexto)	
Requisitos asociados	RF04	

Tabla 62 – CU18 – Seleccionar área de trabajo para tutoría presencial

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU18	
Nombre	Seleccionar área de trabajo para tutoría presencial	
Actores	Docente	
Tipo	Primario	
Propósito	Permitir al docente seleccionar el área de trabajo necesario para una tutoría presencial.	
Precondiciones	- El docente ha aceptado una tutoría en modalidad presencial.	
Descripción	El docente selecciona el área de trabajo y el sistema lo registra.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el docente acepta una tutoría presencial.	

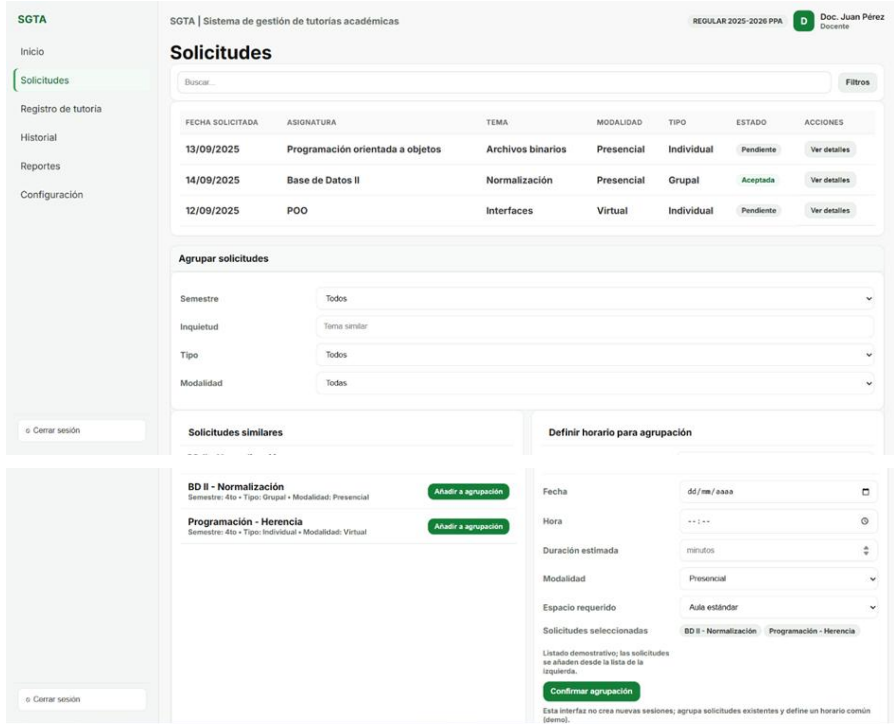
		2. El sistema muestra las áreas de trabajo disponibles.
	3. El docente elige el área de trabajo.	
	4. El docente confirma la selección.	
		5. El sistema valida la disponibilidad del área de trabajo.
		6. El sistema registra el área de trabajo en la tutoría.
		7. Este caso de uso finaliza cuando el área de trabajo queda asignada a la tutoría.
Flujo Alternativo	—	
Flujo de Excepción	<p>4.1 Si el docente no selecciona el área de trabajo, el sistema muestra mensaje indicando que debe seleccionar uno antes de continuar.</p> <p>5.1 Si el área de trabajo seleccionada no está disponible en el horario indicado, el sistema muestra un mensaje solicitando elegir otra área disponible.</p>	
Postcondiciones	La tutoría presencial queda asociada a un área de trabajo.	
Interfaz asociada	<p>RI11</p> 	
Requisitos asociados	RF13, RF20, RP01, RP07	

Tabla 63 – CU26 – Revisar tutorías académicas aceptadas

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU26	
Nombre	Revisar tutorías académicas aceptadas	
Actores	Docente	
Tipo	Primario	
Propósito	Permitir al docente gestionar las tutorías que ya han sido aceptadas, incluyendo su cancelación, reprogramación o la preparación para su registro una vez realizadas.	
Precondiciones	- Deben existir tutorías aceptadas registradas en el sistema.	
Descripción	El docente accede al módulo de tutorías aceptadas, visualiza las sesiones en estado “Aceptada” y puede realizar acciones como cancelar, reprogramar o continuar al registro de la tutoría realizada.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el docente accede al módulo de tutorías aceptadas.	

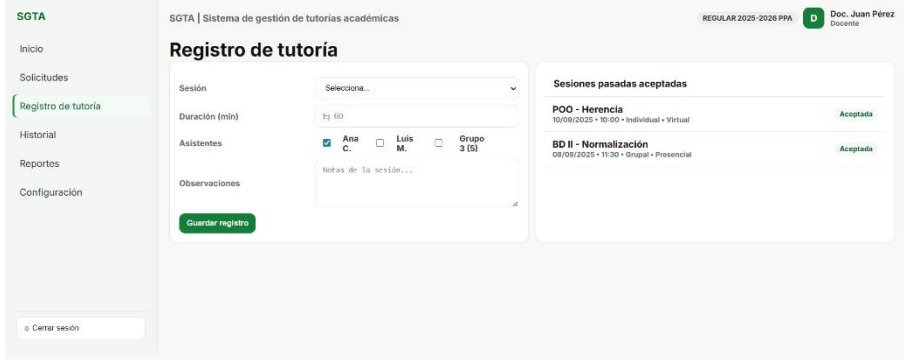
		2. El sistema muestra el listado de tutorías aceptadas y pendientes de ejecución.
	3. El docente selecciona una tutoría del listado.	
		4. El sistema muestra los detalles de la tutoría seleccionada.
	5. El docente elige la acción a realizar: Cancelar, Reprogramar o Registrar tutoría realizada.	
		6. El sistema redirige según la acción seleccionada (cancelar, reprogramar, registrar tutoría realizada).
		7. Este caso de uso termina cuando la acción seleccionada queda registrada o se abre el flujo correspondiente.
Flujo Alternativo	2.1 Si no existen tutorías aceptadas, el sistema muestra el mensaje: “No hay tutorías aceptadas disponibles para gestionar”.	
Flujo de Excepción	5.1 Si ocurre un error de conexión o validación al abrir una acción, el sistema muestra mensaje de error y no permite continuar.	
Postcondiciones	El sistema mantiene actualizado el estado de las tutorías aceptadas y permite continuar con su gestión.	
Interfaz asociada	RI04 / RI09 	
Requisitos asociados	RF16, RF18, RF22	

Tabla 64 – CU27 – Cancelar tutoría académica aceptada

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU27	
Nombre	Cancelar tutoría académica aceptada	
Actores	Docente	
Tipo	Primario	
Propósito	Permitir al docente cancelar una tutoría previamente aceptada por causa justificada, notificando de inmediato al estudiante.	
Precondiciones	- Debe existir una tutoría aceptada y programada. - El docente debe estar autenticado en el sistema.	
Descripción	El docente, ante un imprevisto, cancela una tutoría aceptada. El sistema valida la acción, registra la cancelación y notifica al estudiante.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el docente accede al módulo de tutorías aceptadas.	
		2. El sistema muestra la lista de solicitudes aceptadas.
	3. El docente selecciona la tutoría que desea cancelar.	
		4. El sistema muestra los detalles de la tutoría y la opción “Cancelar”.
	5. El docente selecciona la opción “Cancelar”.	

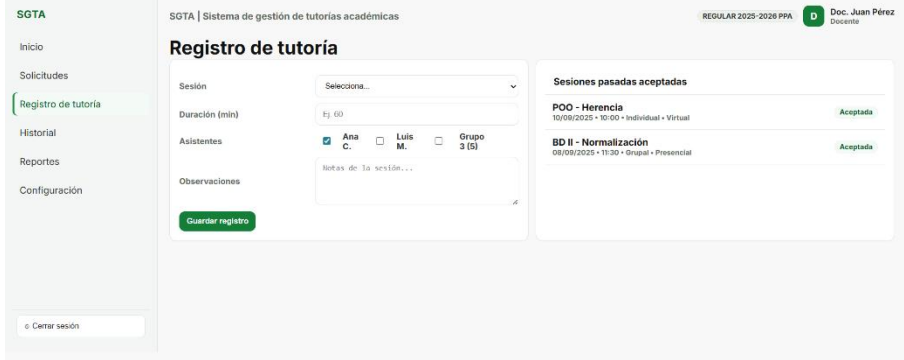
		5. El sistema solicita indicar un motivo de cancelación (opcional/obligatorio según políticas).
	6. El docente confirma la cancelación.	
		7. El sistema registra la cancelación y actualiza el estado de la tutoría a “Cancelada”.
		8. El sistema notifica al estudiante con los detalles de la cancelación.
		9. Este caso de uso termina cuando la tutoría queda marcada como cancelada y el estudiante ha sido notificado.
Flujo Alternativo	—	
Flujo de Excepción	4.1 Si ocurre un error al guardar la cancelación, el sistema muestra mensaje y la tutoría permanece en estado “Aceptada”.	
Postcondiciones	- La tutoría queda registrada con estado “Cancelada”. - El estudiante recibe notificación inmediata de la cancelación.	
Interfaz asociada	RI04 	
Requisitos asociados	RF14	

Tabla 65 – CU28 – Reprogramar tutoría académica aceptada

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU28	
Nombre	Reprogramar tutoría académica aceptada	
Actores	Docente	
Tipo	Primario	
Propósito	Permitir al docente reprogramar una tutoría previamente aceptada en caso de imprevistos, proponiendo una nueva fecha y hora.	
Precondiciones	- Debe existir una tutoría aceptada y registrada en el sistema. - El docente debe tener una sesión activa en el sistema.	
Descripción	El docente, ante un imprevisto, reprograma una tutoría ya aceptada. El sistema valida la disponibilidad y notifica al estudiante, quien podrá aceptar o rechazar la nueva fecha.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el docente accede a la sección de tutorías aceptadas.	
		2. El sistema muestra los detalles de la tutoría seleccionada.
	3. El docente selecciona la tutoría que necesita reprogramar.	
		4. El sistema muestra los detalles de la tutoría seleccionada.
	5. El docente elige la opción “Reprogramar”.	
		6. El sistema solicita ingresar nueva fecha, hora, modalidad (presencial/virtual), tipo de sesión (opcional).
	7. El docente ingresa la nueva propuesta de reprogramación.	

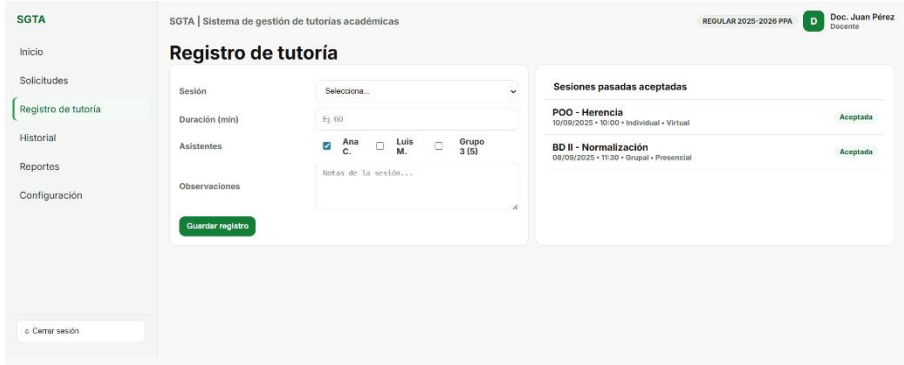
		8. El sistema valida disponibilidad contra agenda del docente y horario académico del estudiante.
		9. El sistema notifica al estudiante con los detalles del nuevo horario.
	10. El estudiante revisa la notificación.	
		11. El sistema habilita las opciones de Aceptar o Rechazar.
	12. El estudiante selecciona “Aceptar”.	
		13. El sistema confirma la reprogramación y actualiza las agendas.
		14. Este caso de uso termina cuando la tutoría queda actualizada con el nuevo horario confirmado.
Flujo Alternativo	12.1 Si el estudiante selecciona “Rechazar”, el sistema notifica al docente y deja la tutoría pendiente de nueva gestión.	
Flujo de Excepción	4.1 Si el docente propone un horario que se solapa con otra sesión, el sistema muestra mensaje y solicita nuevo horario. 6.1 Si ocurre un fallo de validación o guardado, el sistema muestra error y no registra la reprogramación.	
Postcondiciones	- La tutoría queda registrada con nuevo horario y estado actualizado (Aceptada/Rechazada). - La notificación queda trazada en el historial del sistema.	
Interfaz asociada	RI04 	
Requisitos asociados	RF10, RF22	

Tabla 66 – CU29 – Revisar solicitud de tutoría grupal

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU29	
Nombre	Revisar solicitud de tutoría grupal	
Actores	Estudiante	
Tipo	Primario	
Propósito	Permitir al estudiante gestionar su participación en una tutoría grupal creada por el docente, confirmando o rechazando su asistencia.	
Precondiciones	- Debe existir una sesión grupal previamente creada por el docente. - El estudiante debe haber recibido la notificación de la tutoría grupal.	
Descripción	El estudiante, tras recibir la notificación de una tutoría grupal, accede al sistema, revisa los detalles de la sesión y decide confirmar o rechazar su asistencia.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el estudiante accede al panel de solicitudes de tutorías.	
		2. El sistema muestra las tutorías grupales en las que el estudiante ha sido incluido.
	3. El estudiante selecciona una tutoría grupal.	
		4. El sistema muestra los detalles de la sesión (tema, docente, fecha, hora, modalidad).

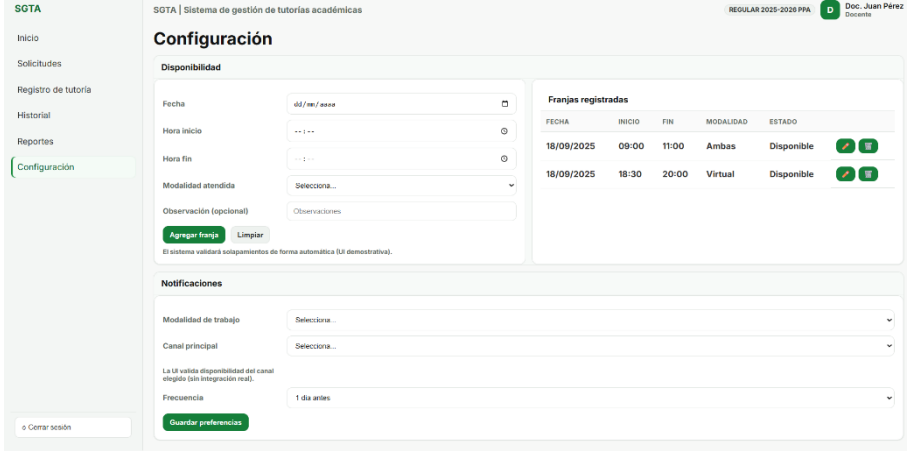
	5. El estudiante selecciona la opción Confirmar asistencia.	
		6. El sistema registra la confirmación y actualiza la lista de asistentes.
		7. Este caso de uso termina cuando la asistencia del estudiante queda registrada en la tutoría grupal.
Flujo Alternativo	5.1 Si el estudiante selecciona Rechazar asistencia, el sistema registra la decisión y actualiza la lista de asistentes.	
Flujo de Excepción	2.1 Si la tutoría grupal fue cancelada o modificada antes de la gestión, el sistema muestra mensaje: “La tutoría grupal ya no está disponible” y el caso de uso termina.	
Postcondiciones	- La decisión del estudiante queda registrada como Confirmada o Rechazada. - El sistema mantiene actualizada la lista de asistentes de la sesión grupal.	
Interfaz asociada	RI07 	
Requisitos asociados	RF12, RF22	

Tabla 67 – CU30 – Aceptar solicitud de tutoría grupal

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU30	
Nombre	Aceptar solicitud de tutoría grupal	
Actores	Estudiante	
Tipo	Primario	
Propósito	Permitir que el estudiante acepte participar en una tutoría grupal previamente agrupada por el docente.	
Precondiciones	- El docente ya agrupó solicitudes similares en una tutoría grupal. - El estudiante recibió la notificación de la propuesta grupal.	
Descripción	El estudiante revisa la notificación de la tutoría grupal y confirma su asistencia. El sistema actualiza el estado y registra la aceptación.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el estudiante recibe la notificación de una tutoría grupal.	
		2. El sistema muestra los detalles de la tutoría grupal (tema, modalidad, fecha, docente).
	3. El estudiante selecciona la opción “Aceptar”.	
		4. El sistema registra la aceptación y actualiza el estado del estudiante como “Confirmado”.
		5. Este caso de uso termina cuando la asistencia del estudiante queda registrada como confirmada.
Flujo Alternativo	—	
Flujo de Excepción	3.1 Si ocurre un error al guardar la confirmación, el sistema muestra mensaje de error y no cambia el estado.	

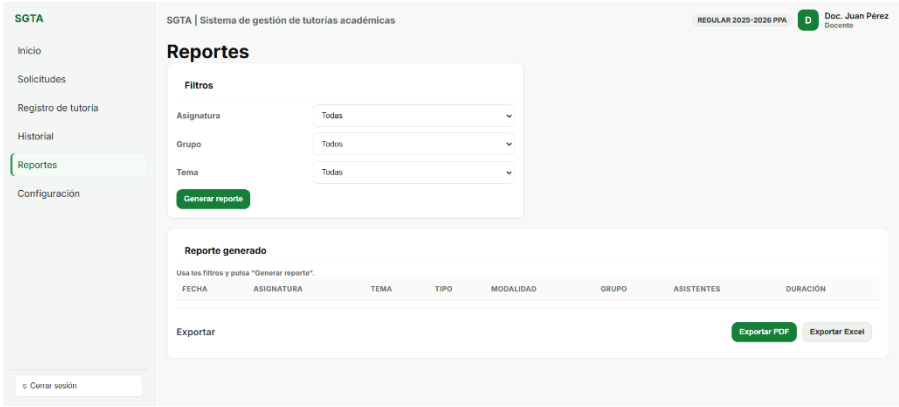
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - El estudiante queda registrado como participante confirmado de la tutoría grupal. - El docente puede visualizar los confirmados en la sesión.
Interfaz asociada	<p>RI06</p> 
Requisitos asociados	RF15

Tabla 68 – CU31 – Rechazar solicitud de tutoría grupal

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU31	
Nombre	Rechazar solicitud de tutoría grupal	
Actores	Estudiante	
Tipo	Primario	
Propósito	Permitir al estudiante rechazar su participación en una tutoría grupal propuesta por el docente.	
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - Existe una solicitud de tutoría grupal registrada. - El estudiante ha recibido la notificación de invitación. 	
Descripción	El estudiante revisa la notificación de tutoría grupal y decide rechazar su participación. El sistema actualiza el estado y notifica al docente.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el estudiante recibe notificación de tutoría grupal.	
	2. El estudiante accede al detalle de la tutoría grupal.	
		3. El sistema muestra la información de la tutoría (tema, docente, horario, modalidad).
	3. El estudiante selecciona la opción “Rechazar”.	
		4. El sistema solicita confirmación de rechazo.
	5. El estudiante confirma la acción.	
		6. El sistema actualiza el estado de participación del estudiante como “Rechazado”.
		8. El sistema notifica al docente sobre el rechazo.
		9. Este caso de uso termina cuando el sistema registra el rechazo en la solicitud grupal.
Flujo Alternativo	—	
Flujo de Excepción	4.1 Si el estudiante no confirma el rechazo, el sistema mantiene su estado como “Pendiente”. 6.1 Si ocurre un error en la confirmación, el sistema muestra mensaje y no actualiza el estado.	
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - La participación del estudiante queda registrada como rechazada. - El docente queda notificado de la decisión del estudiante. 	
Interfaz asociada	RI06	

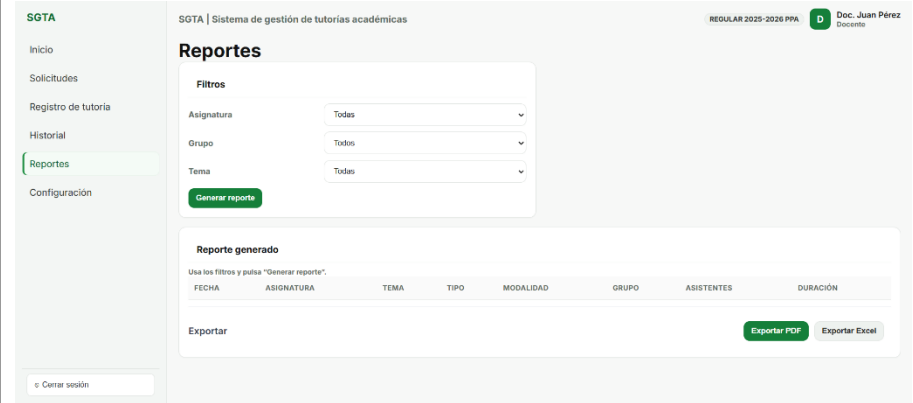
	
Requisitos asociados	RF12, RF15

Tabla 69 – CU32 – Revisar solicitud de tutoría académica reprogramada

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU32	
Nombre	Revisar solicitud de tutoría académica reprogramada	
Actores	Docente, Estudiante	
Tipo	Primario	
Propósito	Permitir al docente gestionar las solicitudes de tutoría que deban ser reprogramadas, actualizando la disponibilidad y notificando al estudiante.	
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none">- Existe una solicitud de tutoría previamente registrada.- El docente no puede aceptar la tutoría en el horario original.- El estudiante tiene disponibilidad registrada en el sistema.	
Descripción	El docente reprograma una solicitud de tutoría, el sistema valida el nuevo horario contra la disponibilidad del estudiante y actualiza el estado a “Reprogramada”.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el docente accede al módulo de gestión de solicitudes.	
	2. El docente selecciona la solicitud a reprogramar.	
	3. El docente selecciona la opción “Reprogramar”.	
		4. El sistema solicita nuevo horario.
	5. El docente propone un nuevo horario.	
		6. El sistema valida la disponibilidad del estudiante y del docente.
		7. El sistema actualiza el estado de la solicitud a “Reprogramada”.
		8. El sistema notifica al estudiante sobre la reprogramación.
		9. El sistema actualiza la agenda del docente y del estudiante.
		10. Este caso de uso termina cuando la solicitud queda marcada como “Reprogramada”.
Flujo Alternativo	—	
Flujo de Excepción	<p>5.1 Si el docente no propone horario, el sistema muestra mensaje y no permite continuar.</p> <p>6.1 Si el horario propuesto genera solapamiento, el sistema muestra mensaje y solicita otro horario.</p> <p>6.2 Si no hay horarios disponibles, el sistema notifica al docente que debe seleccionar otro horario.</p>	
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none">- La solicitud queda registrada como “Reprogramada”.- El historial guarda la acción para fines de trazabilidad.	
Interfaz asociada	RI04	

	<div> <div>SGTA</div> <div> <div>Inicio</div> <div>Solicitudes</div> <div>Registro de tutoría</div> <div>Historial</div> <div>Reportes</div> <div>Configuración</div> </div> <div> <div>SGTA Sistema de gestión de tutorías académicas</div> <div>REGULAR 2025-2026 PPA</div> <div>Doc. Juan Pérez</div> </div> <div> <div>Registro de tutoría</div> <div> <div>Sesión</div> <div> <div>Selecciona...</div> </div> </div> <div> <div>Duración (min)</div> <div>Ej. 60</div> </div> <div> <div>Asistentes</div> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Ana C. <input type="checkbox"/> Luis M. <input type="checkbox"/> Grupo 3 (5) </div> </div> <div> <div>Observaciones</div> <div>Notas de la sesión...</div> </div> <div> <div>Guardar registro</div> </div> </div> <div> <div>Sesiones pasadas aceptadas</div> <div> <div>POO - Herencia</div> <div>19/09/2025 - 19:00 - Individual - Virtual</div> <div>Aceptada</div> </div> <div> <div>BD II - Normalización</div> <div>06/09/2025 - 19:30 - Grupal - Presencial</div> <div>Aceptada</div> </div> </div> <div> <div>o Cerrar sesión</div> </div> </div>
Requisitos asociados	RF10, RF22

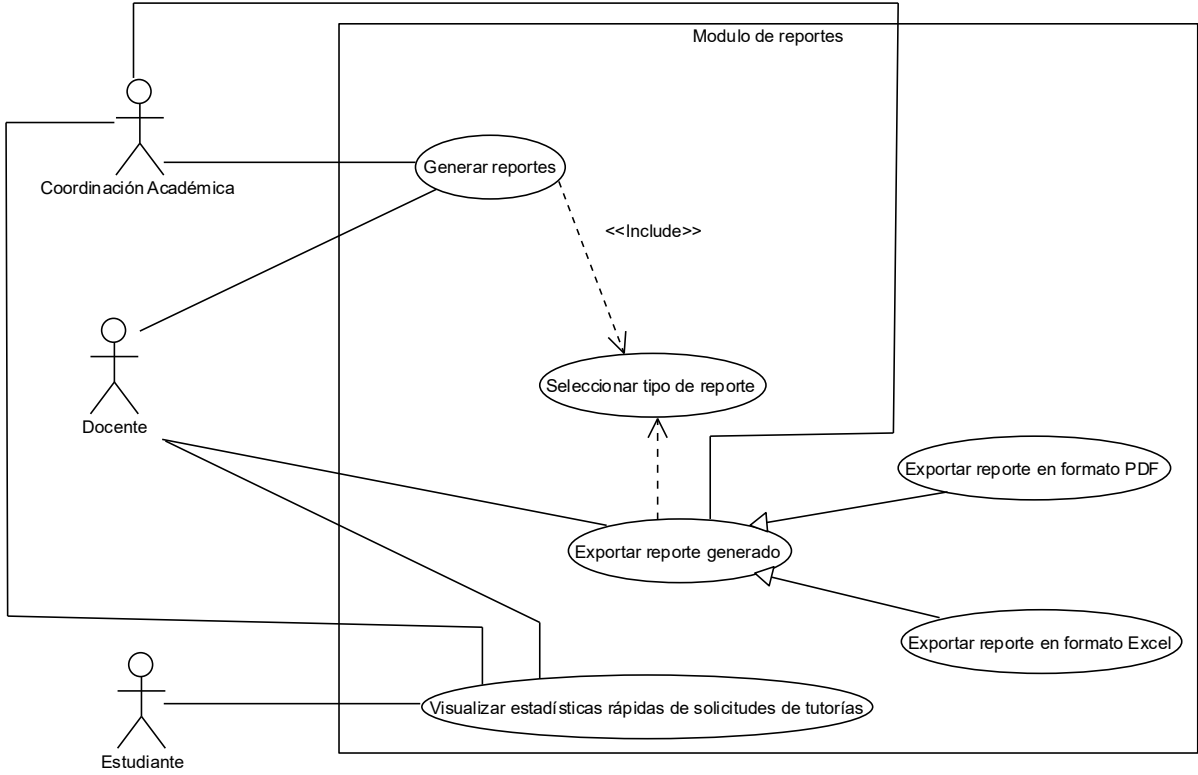


Fig. 4: Diagrama de casos de uso del módulo de reportes

Tabla 70 – CU17 – Seleccionar tipo de reporte

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU17	
Nombre	Seleccionar tipo de reporte	
Actores	Coordinación académica, Docente	
Tipo	Secundario	
Propósito	Permitir a la coordinación académica y a los docentes seleccionar el tipo de reporte (por carrera, asignatura, estudiante o estadísticas).	
Precondiciones	- El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con un rol de coordinación académica o docente.	
Descripción	La coordinación accede al módulo de reportes, selecciona el tipo de reporte, aplica filtros y genera la salida.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema

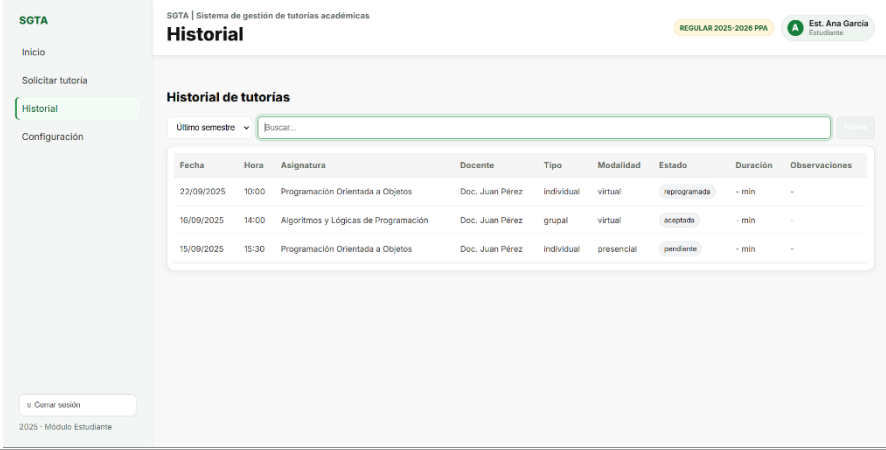
	1. Este caso de uso inicia cuando la coordinación accede al módulo de reportes.	
		2. El sistema presenta los tipos de reporte disponibles (carrera, asignatura, estudiante, estadísticas).
	3. El coordinador selecciona el tipo de reporte.	
	4. El coordinador configura los filtros (fechas, carrera, docente, etc.).	
	5. El coordinador confirma la generación del reporte.	
		6. El sistema procesa los filtros y genera el reporte solicitado.
		7. El sistema presenta el reporte y ofrece opciones de exportación.
		8. Este caso de uso termina cuando el reporte queda generado y disponible para el usuario.
Flujo Alternativo	2.1 Si el coordinador aplica un filtro sin datos disponibles, el sistema muestra mensaje indicando ausencia de resultados.	
Flujo de Excepción	5.1 Si ocurre un error en la generación del reporte, el sistema muestra mensaje de fallo y sugiere reintento.	
Postcondiciones	El reporte queda disponible para visualización y exportación.	
Interfaz asociada	RI10 	
Requisitos asociados	RF18, RF19, RP07	

Tabla 71 – CU20 – Exportar reporte generado

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU20	
Nombre	Exportar reporte generado	
Actores	Coordinación académica, Docente	
Tipo	Secundario	
Propósito	Permitir a la coordinación académica y docentes exportar los reportes generados en los formatos PDF y Excel para su análisis, almacenamiento o distribución.	
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con un rol de coordinación académica o docente. - El usuario debe haber generado previamente un reporte en el sistema. 	
Descripción	Una vez generado un reporte, el usuario selecciona la opción de exportación y elige el formato de salida (PDF o Excel). El sistema procesa la solicitud y genera el archivo en el formato indicado.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el usuario ha generado un reporte en el sistema.	
	2. El usuario selecciona la opción de “Exportar”.	
		3. El sistema muestra las opciones de formato de exportación (PDF y Excel).

	4. El usuario elige el formato deseado.	
	5. El usuario confirma la exportación.	
		6. El sistema procesa el reporte y genera el archivo en el formato seleccionado.
		7. El sistema ofrece la descarga del archivo.
		8. Este caso de uso finaliza cuando el archivo es descargado correctamente.
Flujo Alternativo	-	
Flujo de Excepción	6.1 Si ocurre un error en el proceso de exportación, el sistema muestra un mensaje de error indicando que no fue posible generar el archivo y sugiere reintentar.	
Postcondiciones	El reporte generado queda disponible en el formato exportado (PDF o Excel) para descarga o distribución.	
Interfaz asociada	RI10 	
Requisitos asociados	RF23, RP07	

Tabla 72 – CU22 – Generar reportes

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU22	
Nombre	Generar reportes	
Actores	Coordinación académica, Docente	
Tipo	Secundario	
Propósito	Permitir a la coordinación académica y a los docentes generar reportes filtrados sobre las tutorías, con posibilidad de exportación.	
Precondiciones	- Debe contar con rol válido (Coordinación o Docente).	
Descripción	El usuario accede al módulo de reportes, selecciona el tipo de reporte y los filtros correspondientes según su perfil. El sistema procesa la solicitud y genera el reporte, que puede ser visualizado y exportado.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el usuario accede al módulo de reportes.	
		2. El sistema muestra las opciones de reportes disponibles según el rol del usuario
	3. El usuario selecciona el tipo de reporte.	
	4. El usuario aplica los filtros necesarios (rango de fechas, carrera, asignatura, estudiante, etc.).	
	5. El usuario aplica los filtros necesarios (rango de fechas, carrera, asignatura, estudiante, etc.).	
		6. El sistema procesa los filtros y genera el reporte solicitado.
		7. El sistema muestra el reporte generado y habilita opciones de exportación (PDF o Excel)

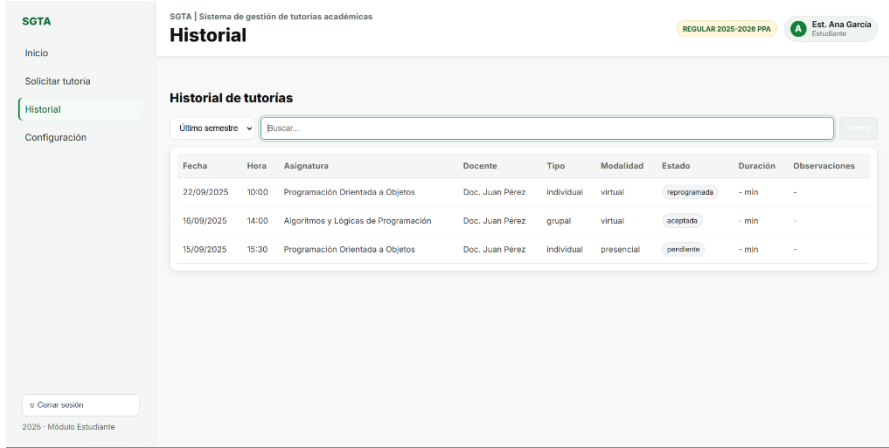
		8. Este caso de uso termina cuando el reporte queda generado y disponible para exportación.
Flujo Alternativo	4.1 Si los filtros no devuelven datos, el sistema muestra mensaje: “No existen resultados con los criterios seleccionados”.	
Flujo de Excepción	6.1 Si ocurre un error durante la generación, el sistema muestra mensaje de error y no presenta el reporte.	
Postcondiciones	- El reporte queda generado y disponible en pantalla. - El reporte puede ser exportado a PDF o Excel.	
Interfaz asociada	RI10 	
Requisitos asociados	RF19, RF22, RF23	

Tabla 73 – CU23 – Exportar reporte en formato PDF

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU23	
Nombre	Exportar reporte en formato PDF	
Actores	Coordinación académica, Docente	
Tipo	Secundario	
Propósito	Permitir la exportación de un reporte previamente generado en formato PDF para su análisis, almacenamiento o distribución.	
Precondiciones	- El usuario debe estar autenticado. - Debe existir un reporte previamente generado en pantalla.	
Descripción	Desde el reporte generado, el usuario elige la opción “Exportar → PDF”. El sistema procesa y entrega el archivo listo para descarga.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el usuario tiene un reporte en pantalla.	
		2. El sistema muestra las opciones de exportación disponibles.
	3. El usuario selecciona Formato PDF.	
	4. El usuario confirma la exportación	
		5. El sistema genera el archivo en formato PDF.
		6. El sistema ofrece el archivo PDF para descarga.
		7. Este caso de uso finaliza cuando el archivo es descargado correctamente.
Flujo Alternativo	—	
Flujo de Excepción	4.1 Si falla la generación, el sistema muestra error y sugiere reintentar.	
Postcondiciones	Reporte disponible en PDF.	

Interfaz asociada

RI10

SGTA

Inicio

Solicitar tutoria

Historial

Configuración

SGTA | Sistema de gestión de tutorías académicas

REGULAR 2025-2026 PPA

Est. Ana García
Estudiante

Historial

Historial de tutorías

Último semestre

Fecha	Hora	Asignatura	Docente	Tipo	Modalidad	Estado	Duración	Observaciones
22/09/2025	10:00	Programación Orientada a Objetos	Doc. Juan Pérez	individual	virtual	reprogramada	- min	-
16/09/2025	14:00	Algoritmos y Lógicas de Programación	Doc. Juan Pérez	grupal	virtual	aceptada	- min	-
15/09/2025	15:30	Programación Orientada a Objetos	Doc. Juan Pérez	individual	presencial	pendiente	- min	-

Cerrar sesión

2025 - Módulo Estudiante

Requisitos asociados

RF23

Tabla 74 – CU24 – Exportar reporte en formato Excel

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU24	
Nombre	Exportar reporte en formato Excel	
Actores	Coordinación académica, Docente	
Tipo	Secundario	
Propósito	Permitir la exportación de un reporte previamente generado en formato Excel (.xlsx) para su análisis, almacenamiento o distribución.	
Precondiciones	- Debe existir un reporte previamente generado en pantalla.	
Descripción	Desde el reporte generado, el usuario selecciona la opción “Exportar → Excel”. El sistema procesa y entrega el archivo en formato .xlsx listo para descarga.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el usuario tiene un reporte en pantalla.	
		2. El sistema muestra las opciones de exportación disponibles.
	3. El usuario selecciona Formato Excel.	
	4. El usuario confirma la exportación.	
		5. El sistema genera el archivo en formato Excel (.xlsx).
		6. El sistema ofrece el archivo para descarga.
Flujo Alternativo	—	
	4.1 Si ocurre un error en la generación, el sistema muestra un mensaje de error y sugiere reintentar.	
	El reporte queda disponible en formato Excel y listo para ser almacenado, compartido o procesado en herramientas ofimáticas.	
Postcondiciones		
Interfaz asociada	RI10	

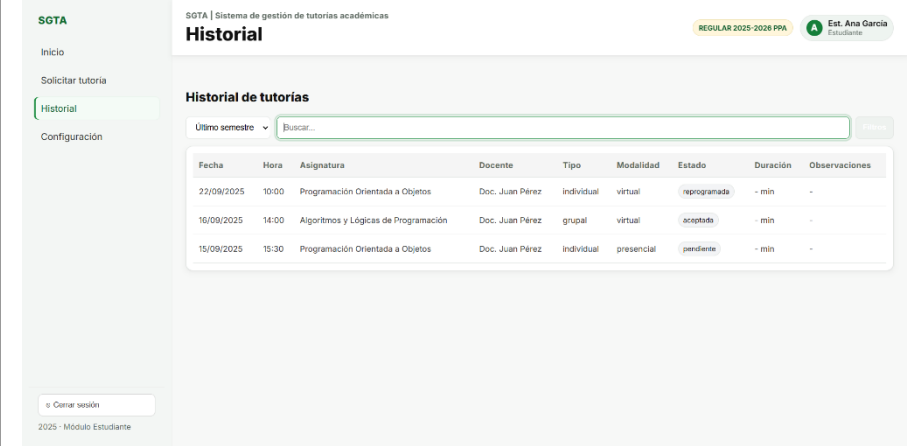
	
Requisitos asociados	RF23

Tabla 75 – CU25 – Visualizar estadísticas rápidas de solicitudes de tutorías

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU25	
Nombre	Visualizar estadísticas rápidas de solicitudes de tutorías	
Actores	Coordinación académica, Docente, Estudiante	
Tipo	Secundario	
Propósito	Permitir a los usuarios visualizar estadísticas rápidas sobre el estado de las solicitudes de tutorías de forma resumida, clara y en tiempo real.	
Precondiciones	- Deben existir solicitudes registradas en el sistema.	
Descripción	El usuario accede a la sección de estadísticas rápidas para obtener un resumen de los estados de las tutorías (pendientes, aceptadas, realizadas, canceladas, rechazadas) en un panel visual. El sistema genera los indicadores de manera automática y muestra gráficos o tablas resumidas.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el usuario accede a la sección de Estadísticas rápidas.	
		2. El sistema consulta la base de datos de solicitudes.
		3. El sistema calcula los valores de cada estado (pendiente, aceptada, realizada, cancelada, rechazada).
		4. El sistema muestra indicadores gráficos y/o tablas con los resultados.
	5. El usuario visualiza los datos.	
		6. Este caso de uso termina cuando las estadísticas rápidas son mostradas al usuario.
Flujo Alternativo	—	
Flujo de Excepción	2.1 Si no existen datos disponibles, el sistema muestra el mensaje: <i>“No se registran tutorías para mostrar estadísticas”</i> .	
Postcondiciones	El usuario obtiene un resumen visual de los estados de las solicitudes de tutorías en tiempo real.	
Interfaz asociada	RI10	

SGTA

Inicio

Solicitar tutoría

Historial

Configuración

Comenzar sesión

2025 - Módulo Estudiante

SGTA | Sistema de gestión de tutorías académicas

Historial

REGULAR 2025-2026 PPA

Est. Ana García
Estudiante

Historial de tutorías

Último semestre

Fecha	Hora	Asignatura	Docente	Tipo	Modalidad	Estado	Duración	Observaciones
22/09/2025	10:00	Programación Orientada a Objetos	Doc. Juan Pérez	Individual	virtual	reprogramada	- min	-
16/09/2025	14:00	Algoritmos y Lógicas de Programación	Doc. Juan Pérez	grupal	virtual	aceptada	- min	-
15/09/2025	15:30	Programación Orientada a Objetos	Doc. Juan Pérez	Individual	presencial	pendiente	- min	-

Requisitos asociados

RF24

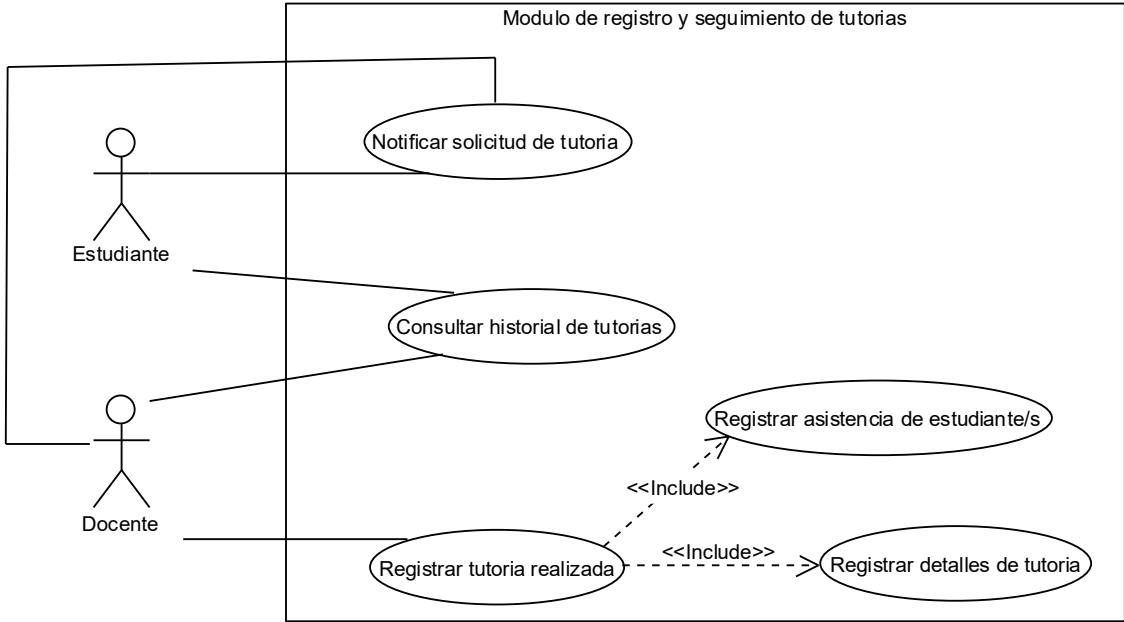


Fig. 5: Diagrama de casos de uso del módulo de registro y seguimiento de tutorías

Tabla 76 – CU04 – Registrar tutoría realizada

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU04	
Nombre	Registrar tutoría realizada	
Actores	Docente	
Tipo	Primario	
Propósito	Registrar los detalles de una tutoría efectivamente realizada.	
Precondiciones	- El docente debe tener una sesión activa en el sistema. - Debe existir una tutoría previamente aceptada y programada.	
Descripción	El docente registra la duración, estudiantes asistentes y observaciones de la tutoría realizada. El sistema guarda esta información en el historial.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1.Este caso de uso inicia cuando el docente accede al módulo de registro de tutoría.	
		2.El sistema muestra las tutorías programadas.

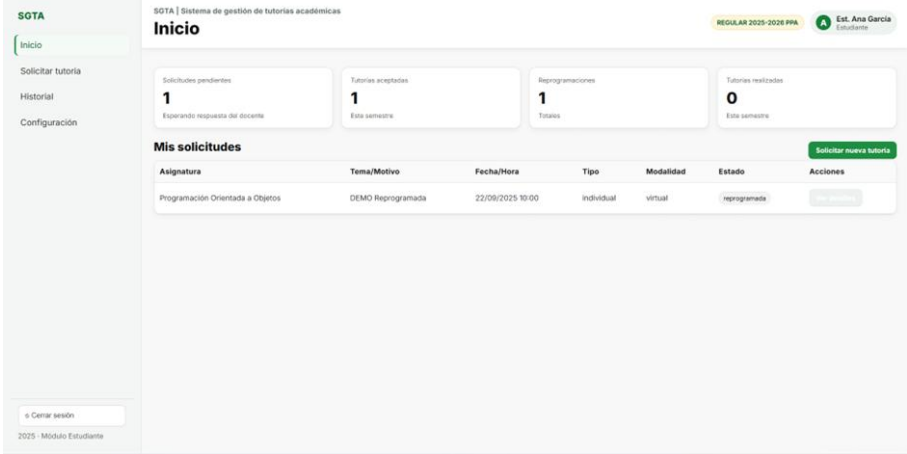
	3.El docente selecciona la tutoría realizada.	
		4. El sistema muestra el formulario de registro de tutoría.
	5. El docente ingresa duración, asistencia y observaciones.	
	6. El docente confirma el registro.	
		8. El sistema almacena los datos y actualiza el estado a “Realizada”.
		9. Este caso de uso termina cuando la tutoría queda registrada en el historial.
Flujo Alternativo	—	
Flujo de Excepción	2.1 Si no existen tutorías programadas, el sistema muestra un mensaje: “No tiene tutorías programadas para registrar.”	
Postcondiciones	- La tutoría queda registrada como realizada. - La información queda disponible en el historial.	
Interfaz asociada	RI08 	
Requisitos asociados	RF16, RF17, RP06	

Tabla 77 – CU05 – Registrar asistencia de estudiante/s

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU05	
Nombre	Registrar asistencia de estudiante/s	
Actores	Docente	
Tipo	Primario	
Propósito	Registrar la asistencia de los estudiantes en una tutoría realizada.	
Precondiciones	- 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	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1.Este caso de uso inicia cuando el docente accede al módulo de registro de tutorías.	
		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.
		8.Este caso de uso termina cuando la asistencia queda registrada en el sistema.

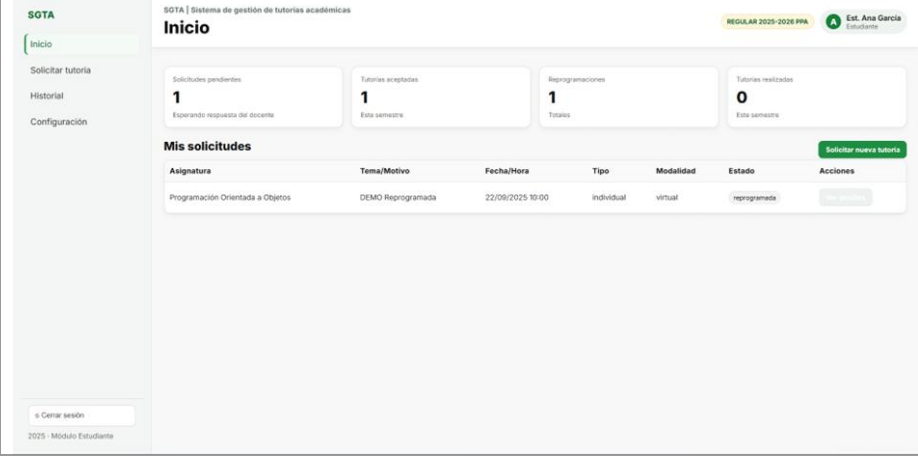
Flujo Alternativo	—
Flujo de Excepción	2.1 Si no existen tutorías realizadas disponibles, el sistema muestra un mensaje: “No tiene tutorías disponibles para confirmar asistencia.”
Postcondiciones	- La asistencia de los estudiantes queda registrada en el historial del sistema.
Interfaz asociada	RI08 
Requisitos asociados	RF05, RF16, RF17, RP06

Tabla 78 – CU06 – Consultar historial de tutorías

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU06	
Nombre	Consultar historial de tutorías	
Actores	Estudiante, Docente	
Tipo	Secundario	
Propósito	Permitir al estudiante y al docente visualizar el historial de tutorías que ya fueron realizadas.	
Precondiciones	- Debe existir una sesión activa en el sistema. - Deben existir tutorías registradas como realizadas.	
Descripción	El usuario accede al módulo de historial, selecciona filtros de búsqueda (asignatura, rango de fechas u otros) y el sistema muestra la lista de tutorías realizadas asociadas al usuario.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el usuario accede al historial de tutorías.	
		2. El sistema muestra las opciones de filtrado.
	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.
		5. Este caso de uso termina cuando el sistema muestra la información completa del historial solicitado.
Flujo Alternativo	3.1 Si el usuario no aplica filtros, el sistema muestra todo el historial de tutorías registradas.	
Flujo de Excepción	4.1 Si no existen tutorías registradas como realizadas, el sistema muestra un mensaje: “No hay registros disponibles.”	
Postcondiciones	- El usuario obtiene la información del historial de tutorías realizadas.	
Interfaz asociada	RI09 (Diagramas UML y contexto)	
Requisitos asociados	RF05	

Tabla 79 – CU09 – Notificar solicitud de tutoría

Campo	Detalle
Use Case ID	CU09
Nombre	Notificar solicitud de tutoría

Actores	Estudiante, Docente	
Tipo	Primario	
Propósito	Notificar al docente y al estudiante sobre el estado de una solicitud de tutoría (pendiente, aceptada, rechazada o reprogramada).	
Precondiciones	- Existe una solicitud de tutoría registrada en el sistema.	
Descripción	El sistema genera y envía notificaciones a los actores cuando se crea o cambia el estado de una solicitud.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el estudiante registra una nueva solicitud de tutoría o se actualiza el estado de una existente.	
		2. El sistema genera la notificación correspondiente (pendiente, aceptada, rechazada, reprogramada).
		3. El sistema envía la notificación al docente u estudiante asignado.
		4. Este caso de uso termina cuando las notificaciones son enviadas y registradas en el historial del sistema.
Flujo Alternativo	3.1 Si el canal principal del docente/estudiante falla, el sistema utiliza el canal secundario.	
Flujo de Excepción	3.2 Si todos los canales al docente fallan, el sistema registra la falla.	
Postcondiciones	La notificación queda registrada como entregada o, en caso de fallo, se registra la incidencia.	
Interfaz asociada	-	
Requisitos asociados	RF01, RF25	

Tabla 80 – CU16 – Registrar detalles de tutoría

Campo	Detalle	
Use Case ID	CU16	
Nombre	Registrar detalles de tutoría	
Actores	Docente	
Tipo	Secundario	
Propósito	Permitir al docente registrar los detalles de la tutoría realizada.	
Precondiciones	- El docente debe haber realizado una tutoría.	
Descripción	El docente registra los detalles de la tutoría ya realizada.	
Flujo Normal	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. Este caso de uso inicia cuando el docente accede al módulo de “Registro de tutoría”	
		2. El sistema le muestra el formulario de registro de detalles de tutoría.
	3. El docente selecciona la tutoría realizada.	
	4. El docente ingresa el tiempo de duración y una observación de la tutoría realizada.	
	5. El docente confirma el registro.	
		6. El sistema valida los datos y registra la tutoría realizada.
		7. El sistema actualiza el historial de tutorías.
		8. Este caso de uso termina cuando los detalles quedan registrados en la sesión.
Flujo Alternativo	-	
Flujo de Excepción	6.1 Si ocurre un error en el registro, el sistema muestra mensaje de error y no aplica cambios.	
Postcondiciones	Los detalles de la tutoría realizada quedan registrados en el sistema.	
Interfaz asociada	RI08	

SOTA

Inicio

Solicitar tutoría

Historial

Configuración

Cerrar sesión

2025 - Módulo Estudiante

SOTA | Sistema de gestión de tutorías académicas

REGULAR 2025-2026 PPA

Est. Ana García
Estudiante

Solicitudes pendientes

1

Esperando respuesta del docente

Tutorías aceptadas

1

Este semestre

Reprogramaciones

1

Totales

Tutorías realizadas

0

Este semestre

Mis solicitudes

Solicitar nueva tutoría

Asignatura	Tema/Motivo	Fecha/Hora	Tipo	Modalidad	Estado	Acciones
Programación Orientada a Objetos	DEMO Reprogramada	22/09/2025 10:00	individual	virtual	reprogramada	Ver historial

Requisitos asociados

RF16

5.6.2 Diagrama de Clases

El diagrama de la **Fig. 6** representa las clases del sistema, sus atributos, métodos y las relaciones entre ellas.

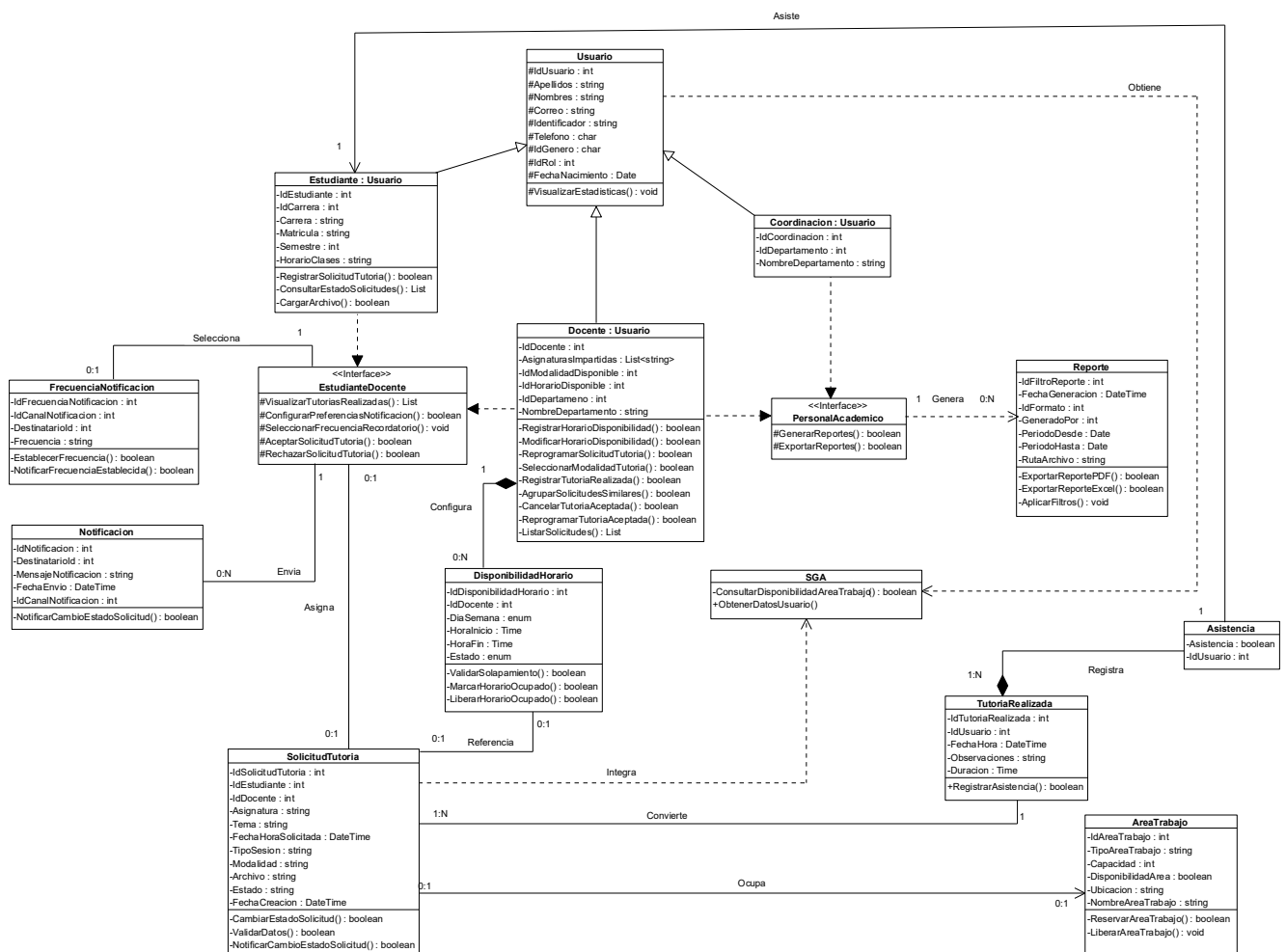


Fig. 6: Diagrama de clases

Tabla 81. Clases asociadas a sus respectivos casos de uso

Clases asociadas con casos de uso	
Usuario	Casos de usos
	CU25
	Requisitos asociados
	RF24
Estudiante	Casos de usos
	CU01, CU06, CU09, CU13, CU14, CU19, CU29, CU30, CU31, CU32
	Requisitos asociados
	RF01, RF02, RF03, RF04, RF05, RF06, RF07, RF10, RF12, RF15, RF21, RF22, RF25, RP01
Docente	Casos de usos
	CU03, CU06, CU07, CU10, CU11, CU12, CU14, CU15, CU16, CU17, CU19, CU22
	Requisitos asociados
	RF05, RF06, RF07, RF09, RF10, RF11, RF12, RF13, RF16, RF17, RF18, RF19, RF22, RF23, RP04, RP07
Coordinación	Casos de usos
	CU17, CU22
	Requisitos asociados
	RF18, RF19, RF22, RF23, RP07
SolicitudTutoría	Casos de usos
	CU09
	Requisitos asociados
	RF01, RF25
TutoriaRealizada	Casos de usos
	CU05
	Requisitos asociados
	RF05, RF16, RF17, RP06
DisponibilidadHorario	Casos de usos
	CU02
	Requisitos asociados
	RF08
Notificacion	Casos de usos
	CU09
	Requisitos asociados
	RF20, RP04
Reporte	Casos de usos
	CU20, CU23, CU24
	Requisitos asociados
	RF23, RP07
AreaTrabajo	Casos de usos
	CU08, CU21
	Requisitos asociados
	RF10, RF13, RF20, RP01, RP04, RP07
FrecuenciaNotificacion	Casos de usos
	CU19, CU21
	Requisitos asociados
	RF06, RF07
Asistencia	Casos de usos
	CU05
	Requisitos asociados
	RF05, RF16, RF17, RP06
SGA	Casos de usos
	CU18
	Requisitos asociados
	RF13, RF20, RP01, RP07

5.63 Diagrama de Actividad

Estos diagramas muestran el flujo de actividades y procesos dentro del sistema, reflejando la secuencia de acciones y decisiones.

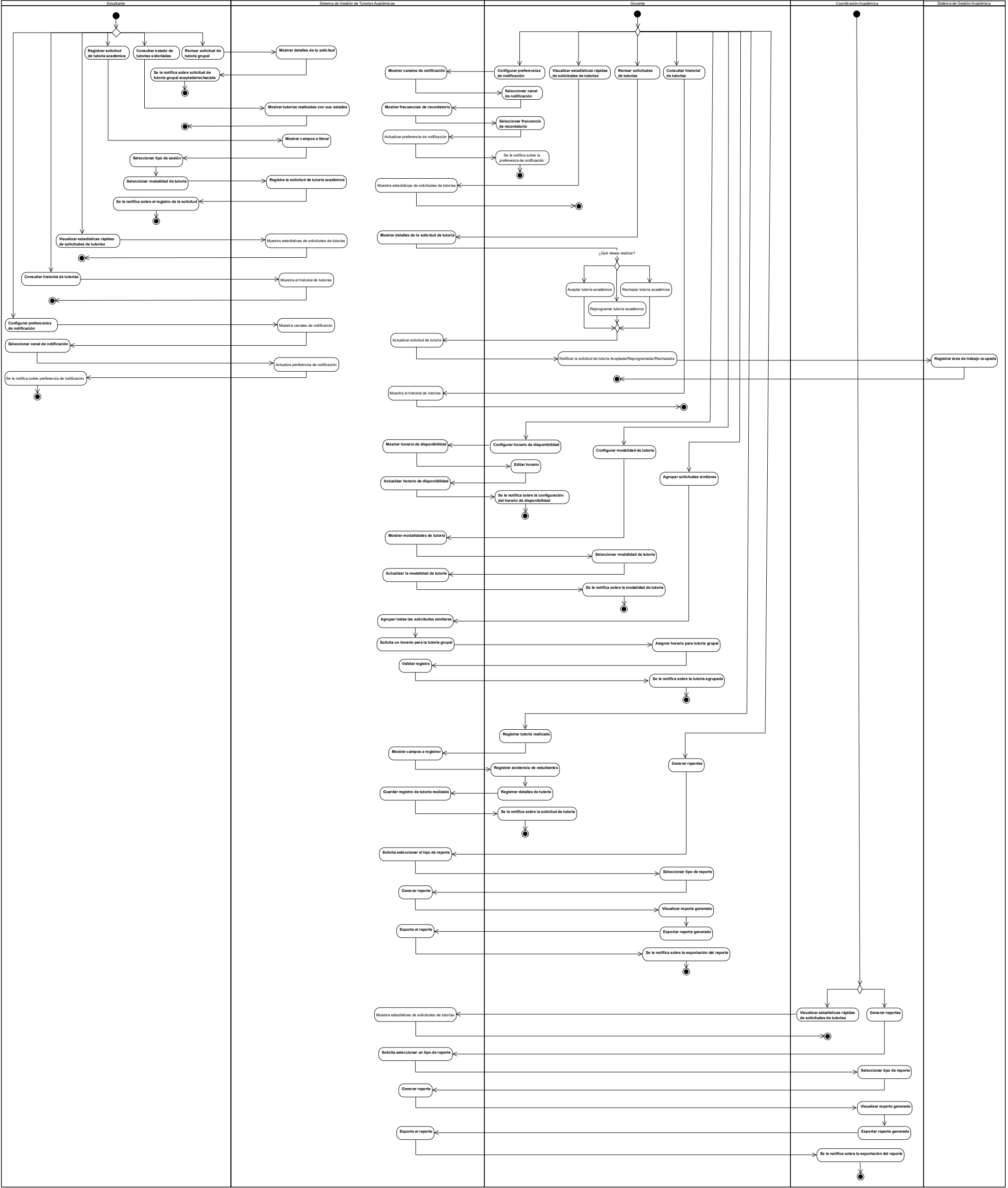


Fig. 7: Diagrama de actividades general

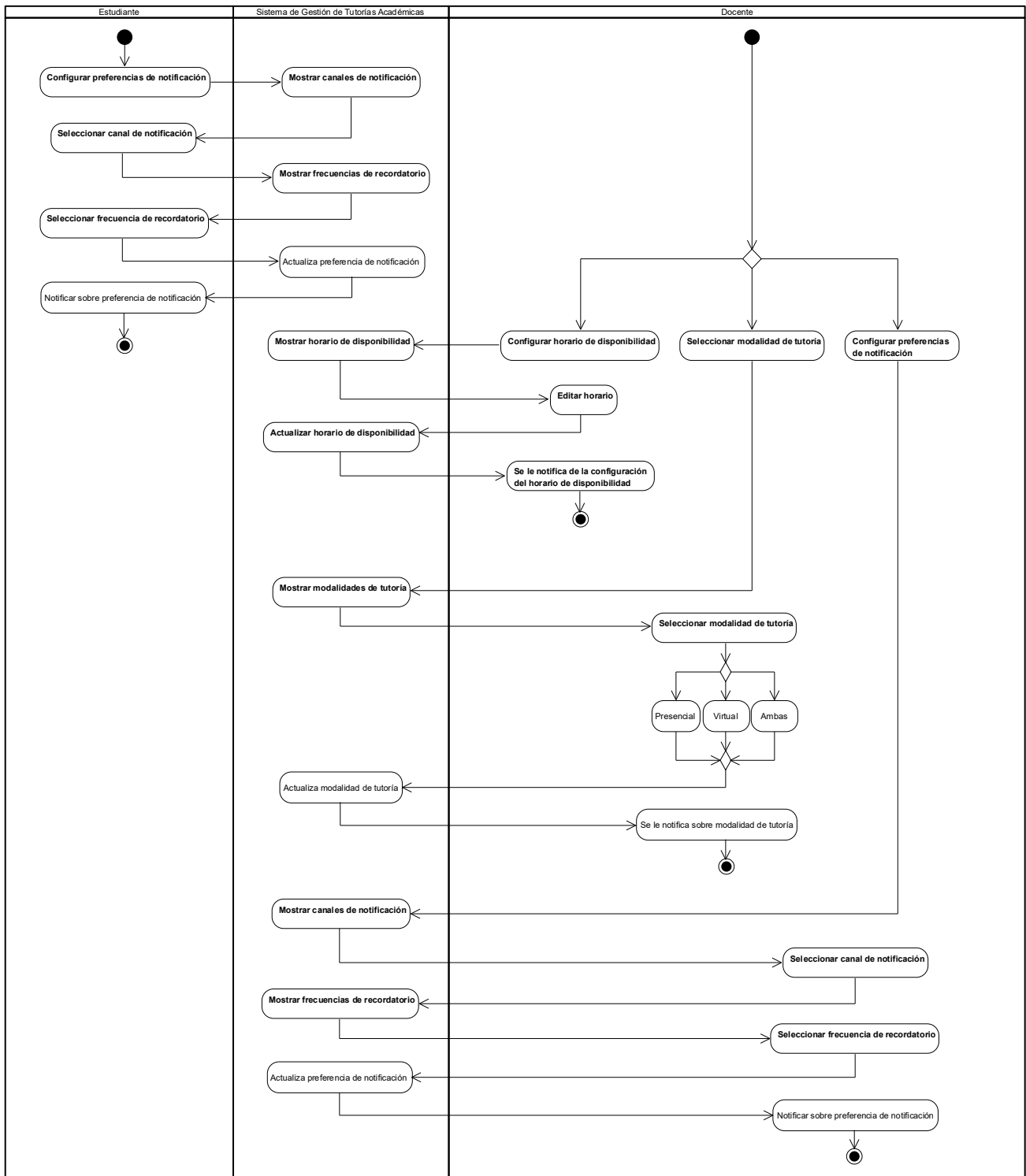


Fig. 8: Diagrama de actividad módulo de gestión de disponibilidad y preferencias

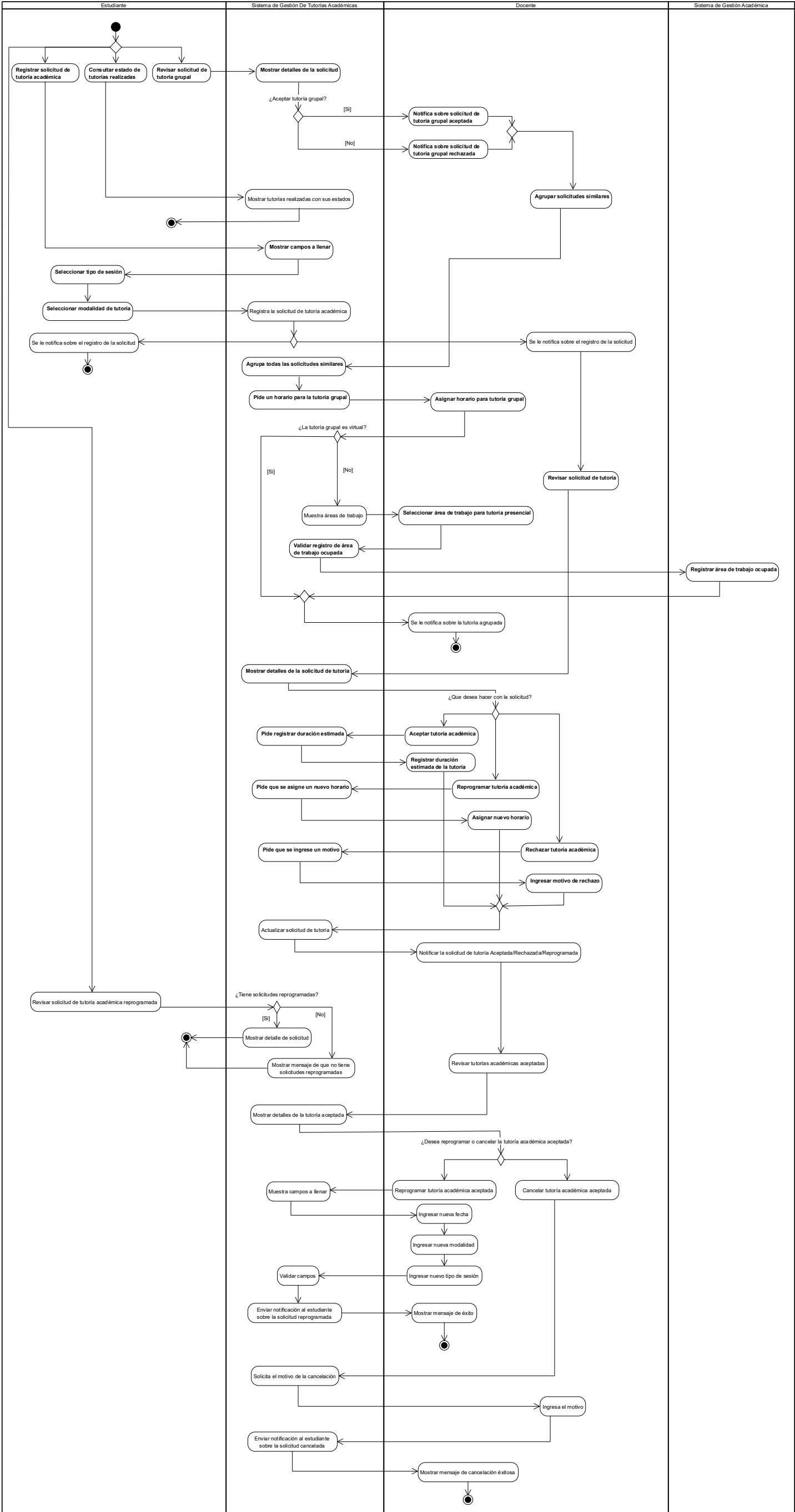


Fig. 10: Diagrama de actividad módulo de gestión de solicitud de tutoría

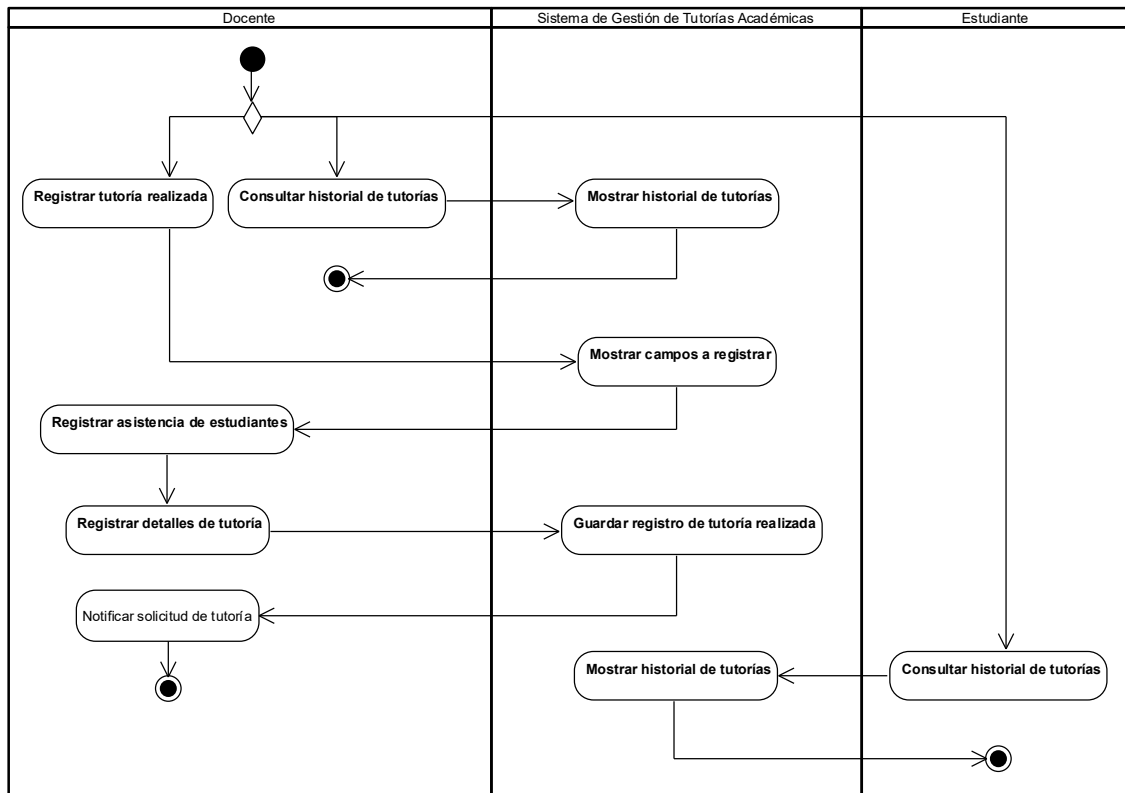


Fig. 11: Diagrama de actividad módulo de registro y seguimiento de tutorías

5.6.4 Diagrama de Secuencia

Este diagrama de la **Fig. 12** representa la interacción entre los objetos del sistema a lo largo del tiempo, mostrando el orden de los mensajes intercambiados.

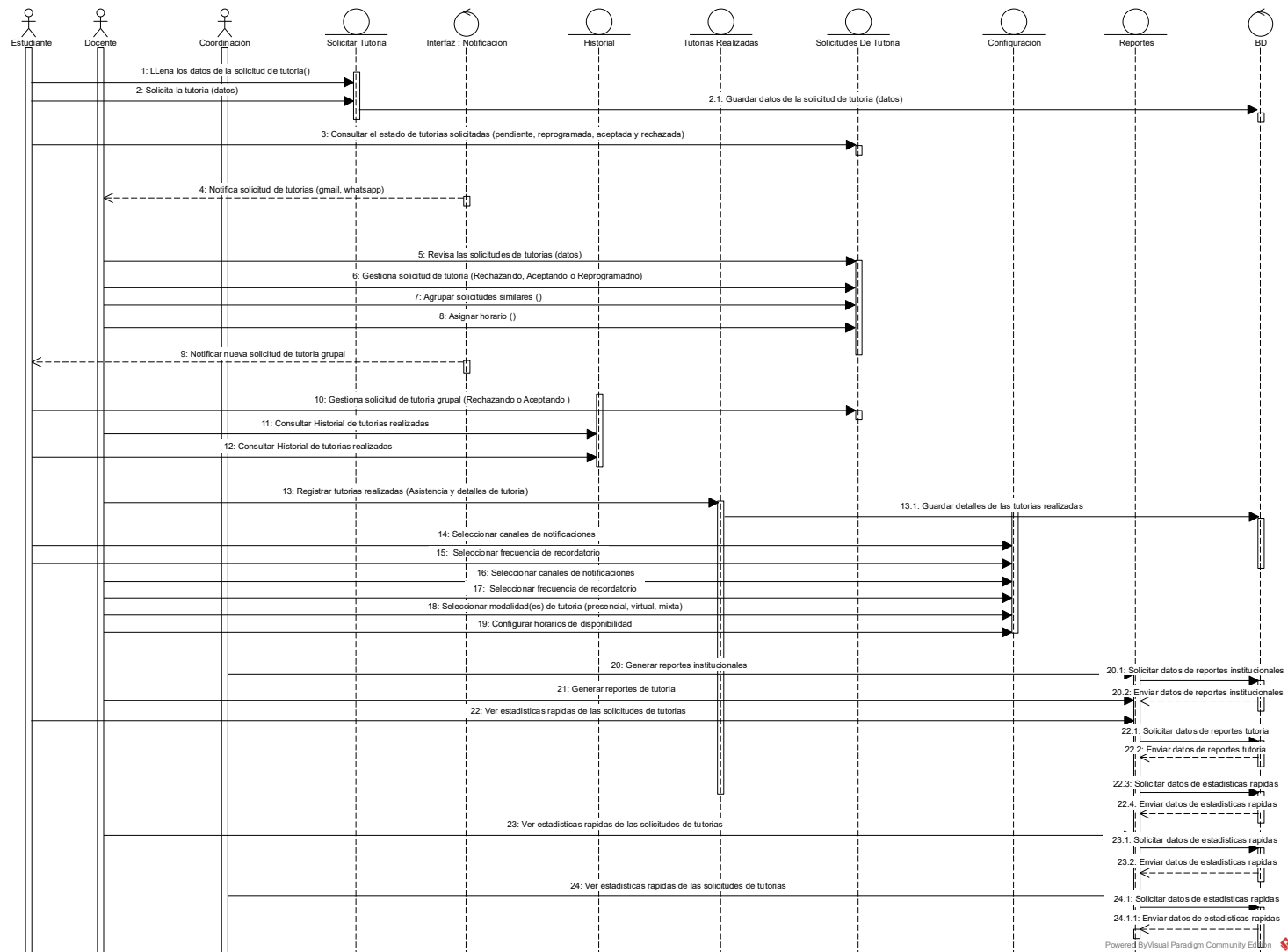


Fig. 12: Diagrama de secuencia general

5.6.5 Diagrama de Componentes

Este diagrama muestra la organización y relación de los componentes del sistema, representando en la **Fig. 13** tanto la visión interna (WhiteBox) como en la **Fig. 14** la visión externa (BlackBox).

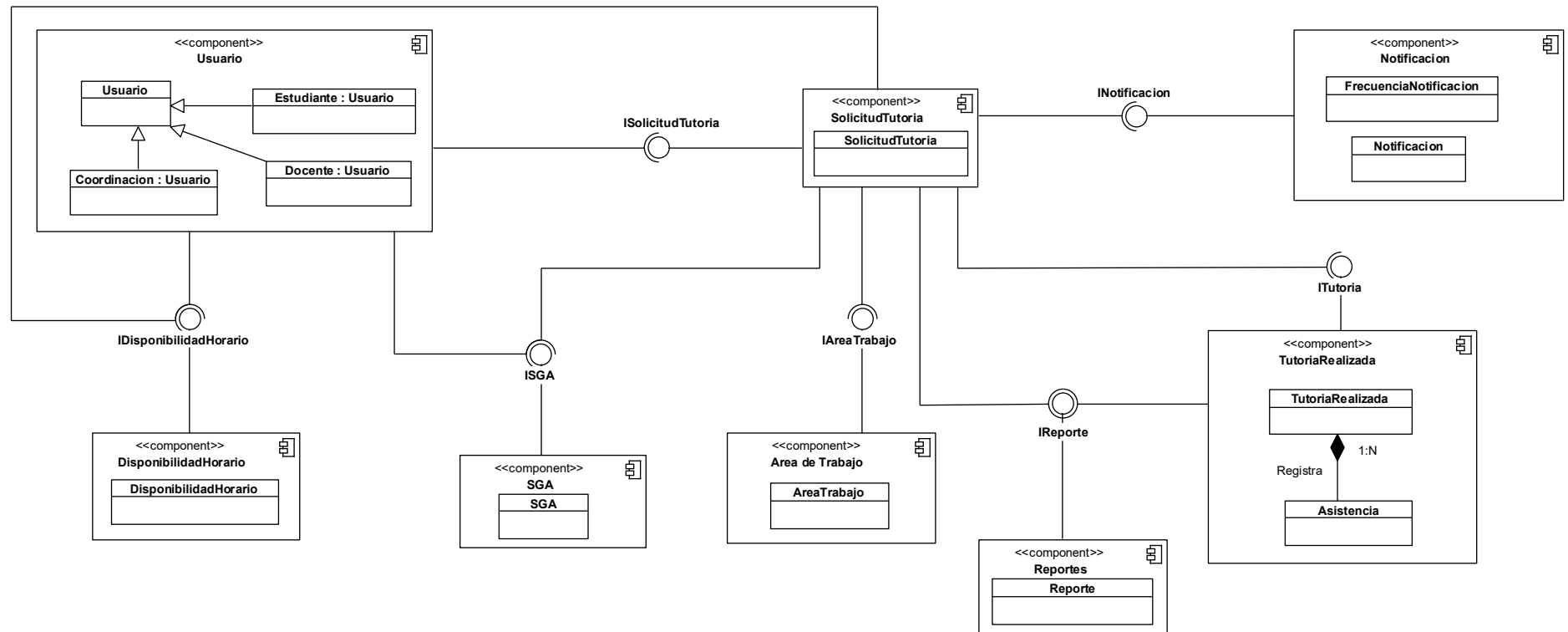


Fig. 13: Diagrama de componentes (WhiteBox)

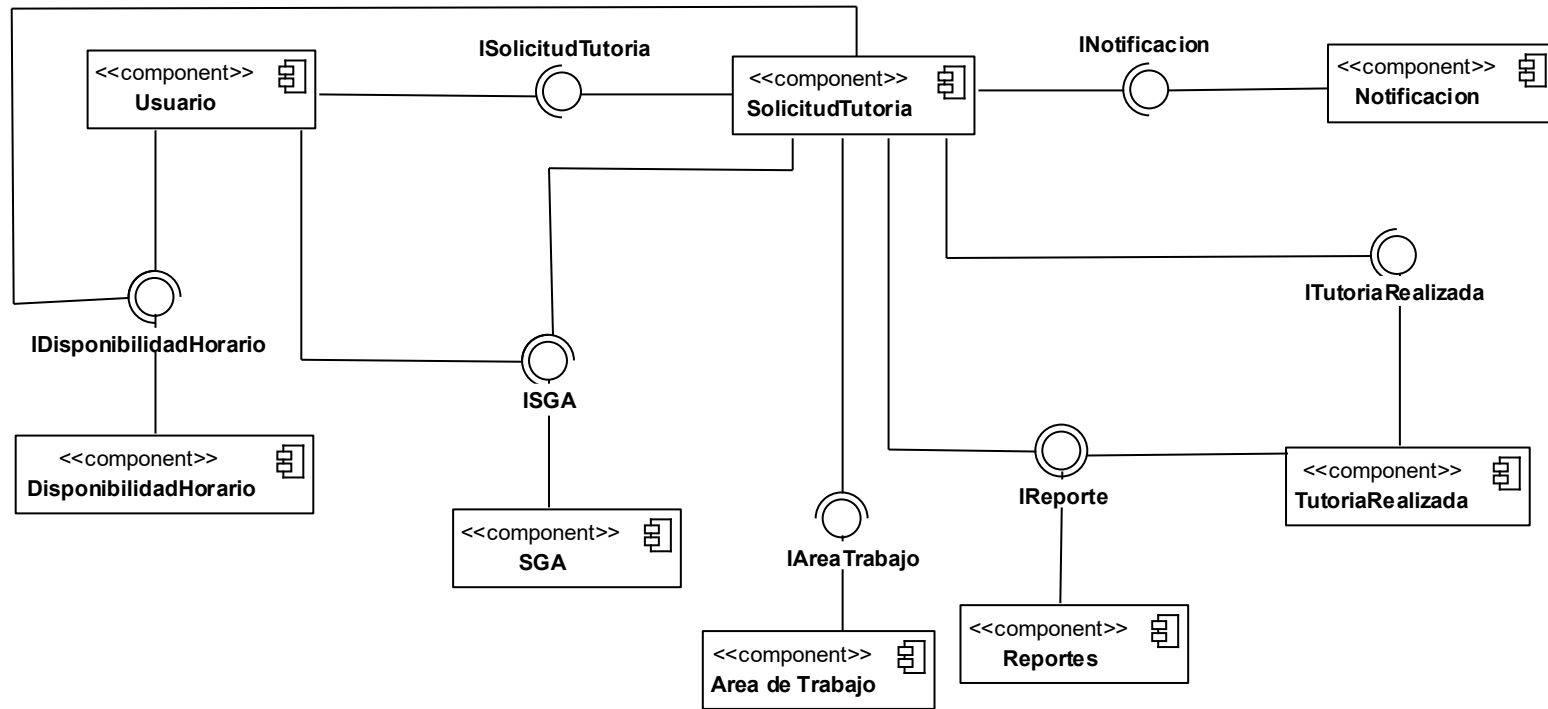


Fig. 14: Diagrama de componentes (Black Box)

5.6.6 Diagrama de Despliegue

Este diagrama de la **Fig. 15** muestra la distribución física de los componentes del sistema en los nodos de hardware donde se ejecutan.

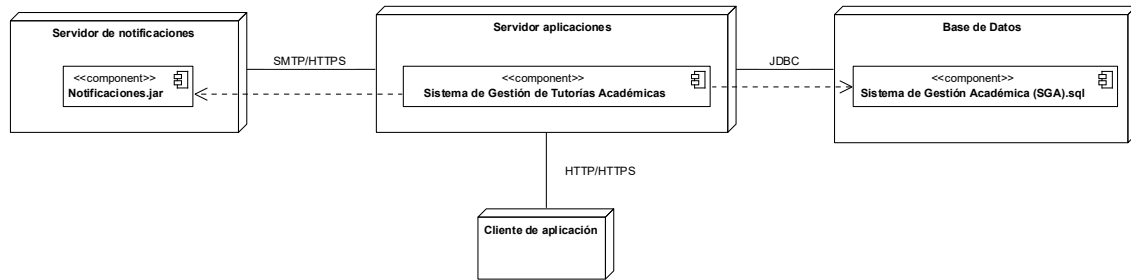


Fig. 15: Diagrama de Despliegue

5.6.7 Diagrama de Paquetes

Este diagrama de la **Fig. 16** representa la organización del sistema en paquetes, mostrando cómo se agrupan y relacionan los distintos elementos.

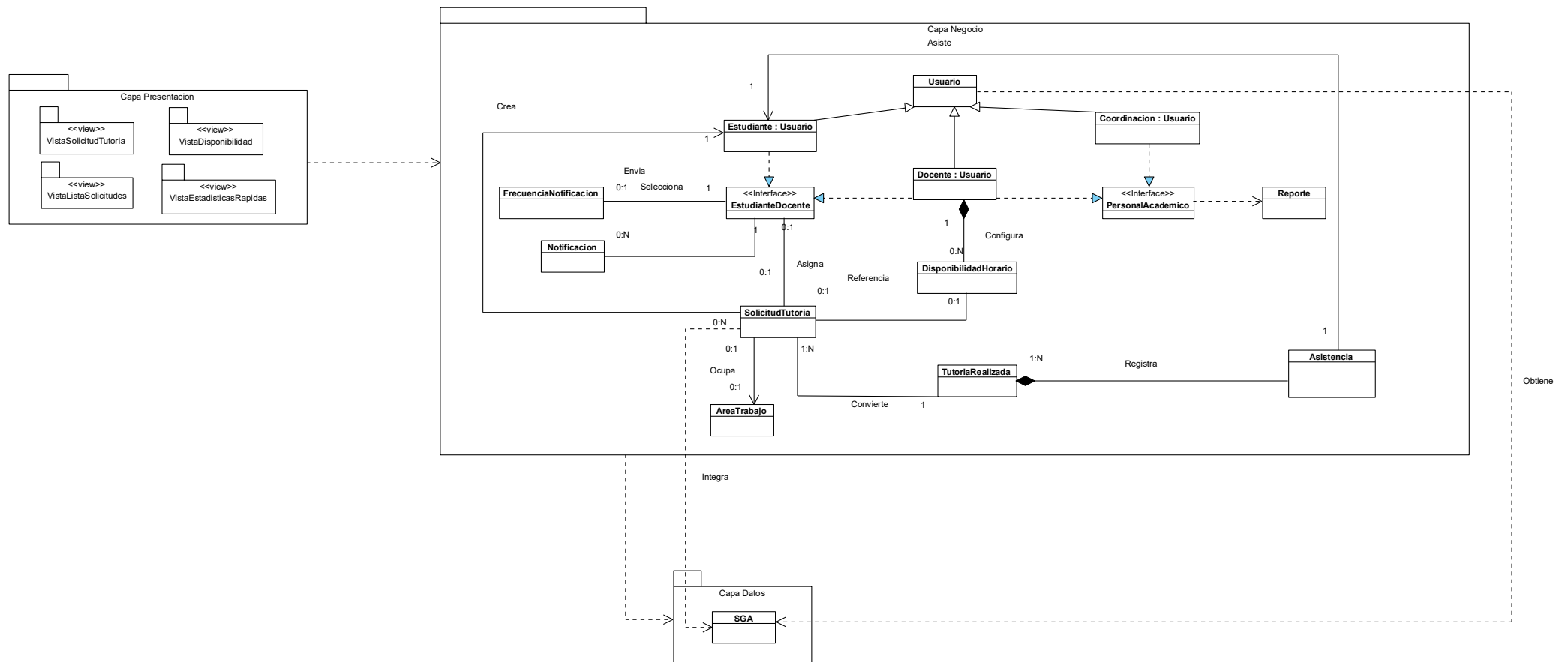


Fig. 16: Diagrama de Paquetes

5.7 Presentación del prototipo de interfaz

En esta sección se muestran las interfaces del prototipo, permitiendo visualizar la apariencia y la disposición de los elementos del sistema.

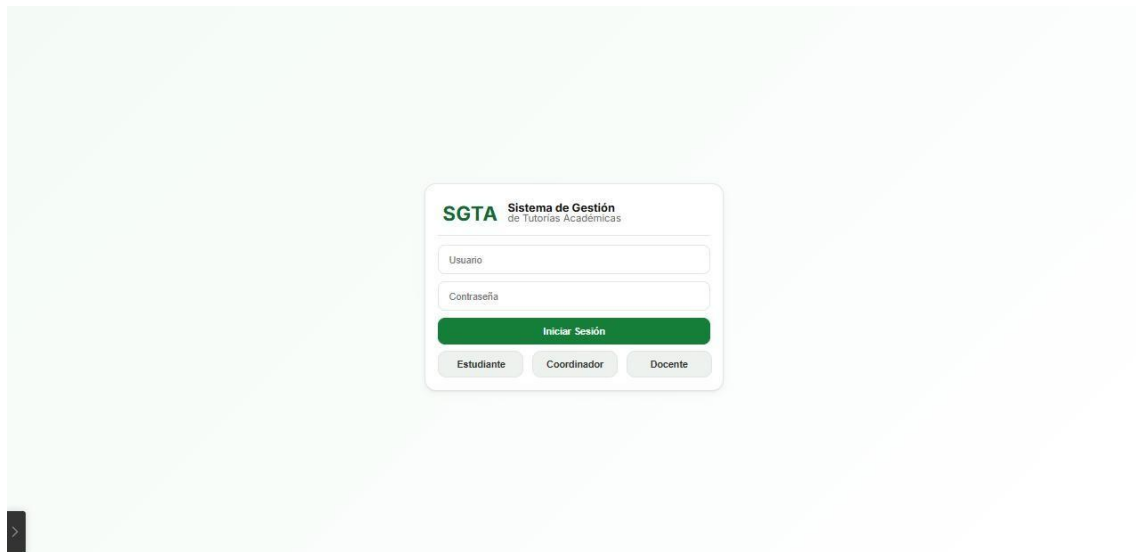


Fig. 1: Interfaz 1- Pantalla de Inicio – SGTA

La **Fig. 1** presenta la pantalla inicial del sistema (simulado), destinada a centralizar el acceso de estudiantes, docentes y coordinación, garantizando un inicio de sesión seguro y organizado.

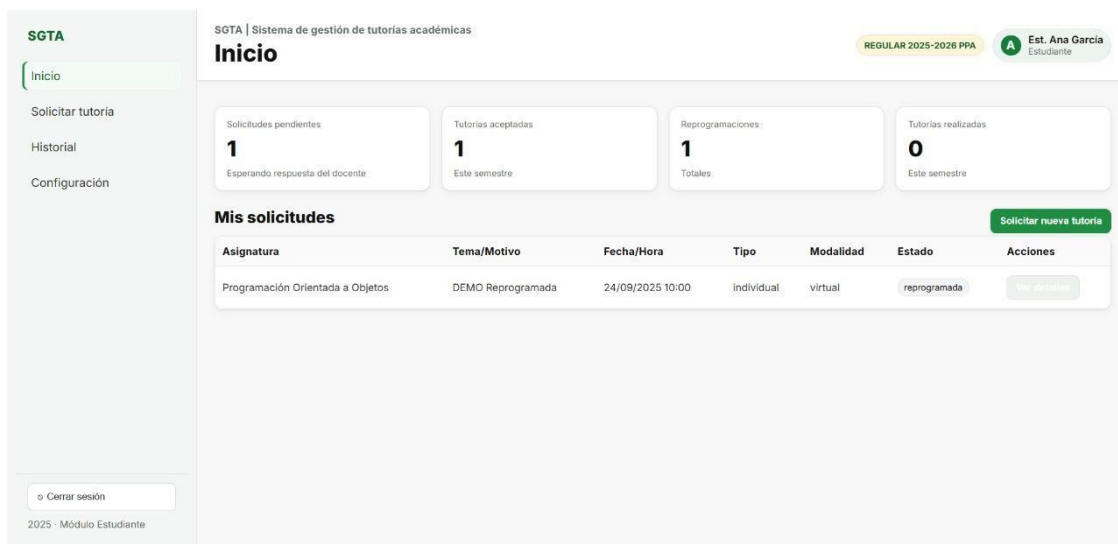


Fig. 2: Interfaz 2 - Modulo de estudiantes - Panel inicial

La **Fig. 2** corresponde al panel principal del estudiante, que concentra las opciones más utilizadas y facilita la navegación hacia solicitudes, historial y configuraciones.

SGTA

Inicio

Solicitar tutoría

Historial

Configuración

Cerrar sesión

2025 - Módulo Estudiante

SGTA | Sistema de gestión de tutorías académicas

REGULAR 2025-2026 PPA

Est. Ana García
Estudiante

Solicitar tutorías

Asignatura

Algoritmos y Lógicas de Programación

Docente

Dra. María López

Tema / Motivo

Archivos binarios

Especifica el tema

Describe el tema o motivo

Escribe el tema de tu tutoría

Tipo de sesión

Individual

Modalidad

Virtual

Este docente atiende: virtual

Fecha

10/10/2025

Horario disponible

Solo se muestran horarios disponibles del docente

Adjuntar archivo (opcional)

Seleccionar archivo

Sin archivos seleccionados

Enviar solicitud

Fig. 3: Interfaz 3 - Modulo de estudiantes – Solicitar Tutoría

La **Fig. 3** muestra la interfaz donde el estudiante puede registrar una nueva solicitud de tutoría, especificando asignatura, docente, modalidad, fecha, horario, tema/motivo, tipo de sesión y horario, lo que fomenta la comunicación estructurada con el docente.

SGTA

Inicio

Solicitar tutoría

Historial

Configuración

Cerrar sesión

2025 - Módulo Estudiante

SGTA | Sistema de gestión de tutorías académicas

REGULAR 2025-2026 PPA

Est. Ana García
Estudiante

Historial

Ultimo semestre

Buscar...

Buscar

Fecha	Hora	Asignatura	Docente	Tipo	Modalidad	Estado	Duración	Observaciones
21/09/2025	10:00	Programación Orientada a Objetos	Doc. Juan Pérez	Individual	virtual	reprogramada	- min	-
16/09/2025	14:00	Algoritmos y Lógicas de Programación	Doc. Juan Pérez	grupal	virtual	aceptada	- min	-
15/09/2025	15:30	Programación Orientada a Objetos	Doc. Juan Pérez	Individual	presencial	pendiente	- min	-

Fig. 4: Interfaz 4 - Modulo de estudiantes - Historial

La **Fig. 4** refleja el historial de tutorías del estudiante, consolidando registros de sesiones pasadas y pendientes para asegurar un seguimiento claro de su avance académico.

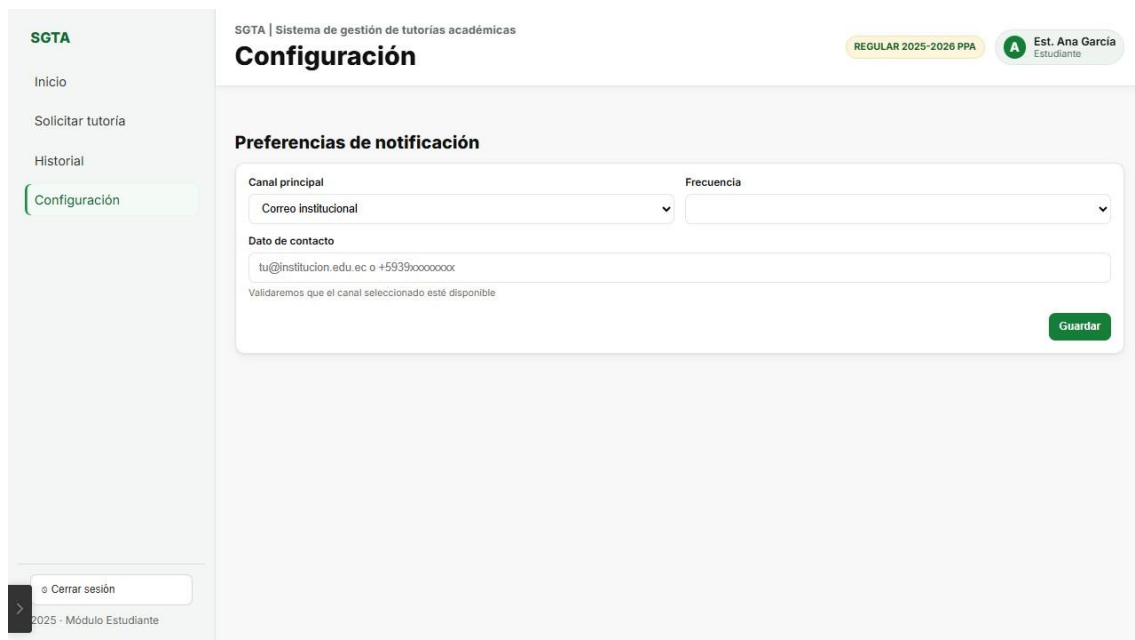


Fig. 5: Interfaz 5 - Modulo de estudiantes – Configuración

La **Fig. 5** presenta la sección de configuración del estudiante, donde puede actualizar datos personales y definir preferencias que personalizan su experiencia en el sistema, en este caso, preferencias de notificación.

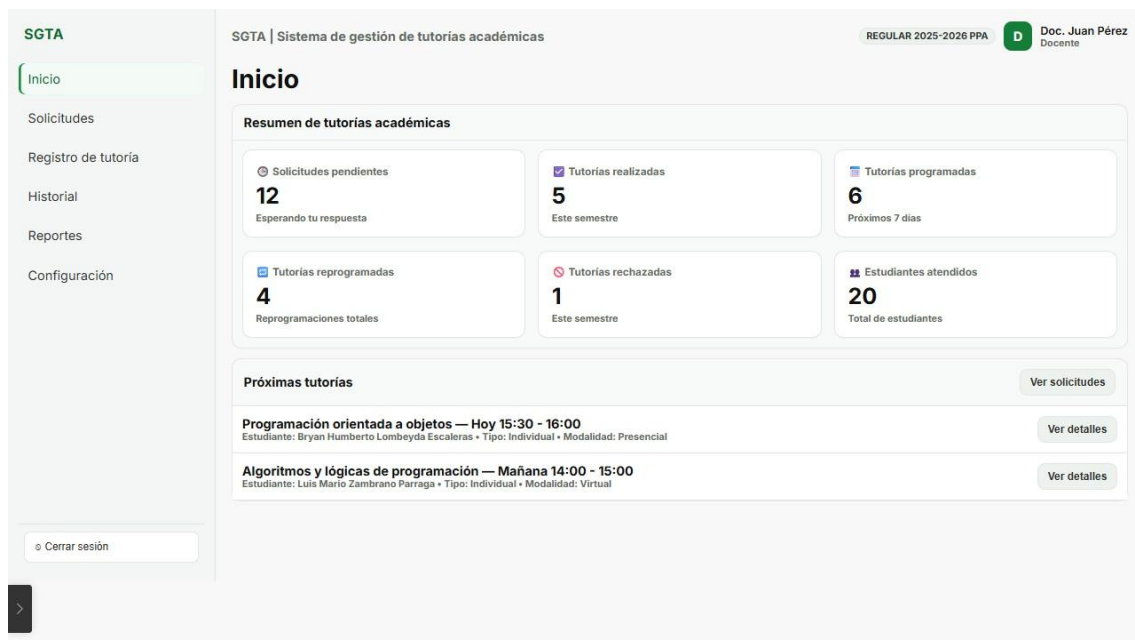


Fig. 6: Interfaz 6 - Modulo de docentes - Panel inicial

La **Fig. 6** ilustra el panel principal del docente, que organiza las herramientas de gestión de tutorías y facilita la revisión de solicitudes y actividades pendientes.

SGTA

Inicio

Solicitudes

Registro de tutoría

Historial

Reportes

Configuración

Cerrar sesión

SGTA | Sistema de gestión de tutorías académicas

REGULAR 2025-2026 PPA

Doc. Juan Pérez

Solicitudes

Buscar...

Filtros

FECHA SOLICITADA	ASIGNATURA	TEMA	MODALIDAD	TIPO	ESTADO	ACCIONES
13/09/2025	Programación orientada a objetos	Archivos binarios	Presencial	Individual	Pendiente	Ver detalles
14/09/2025	Base de Datos II	Normalización	Presencial	Grupal	Aceptada	Ver detalles
12/09/2025	POO	Interfaces	Virtual	Individual	Pendiente	Ver detalles

Agrupar solicitudes

Semestre

Todos

Inquietud

Tema similar

Tipo

Todos

Modalidad

Todas

Solicitudes similares

BD II - Normalización

Semestre: 4to • Tipo: Grupal • Modalidad: Presencial

Añadir a agrupación

Programación - Herencia

Semestre: 4to • Tipo: Individual • Modalidad: Virtual

Añadir a agrupación

Definir horario para agrupación

Fecha

dd/mm/aaaa

Hora

--:--

Duración estimada

minutos

Modalidad

Presencial

Espacio requerido

Aula estándar

Solicitudes seleccionadas

BD II - Normalización • Programación - Herencia

Fig. 7: Interfaz 7 - Modulo de docentes - Solicitudes

La **Fig. 7** corresponde a la vista de solicitudes recibidas por el docente, donde puede aceptar, rechazar o reagendar, optimizando así la planificación de sus tutorías.

SGTA

Inicio

Solicitudes

Registro de tutoría

Historial

Reportes

Configuración

Cerrar sesión

SGTA | Sistema de gestión de tutorías académicas

REGULAR 2025-2026 PPA

Doc. Juan Pérez

Registro de tutoría

Sesión

Selecciona...

Duración (min)

Ej. 60

Asistentes

☒ Ana C.

☐ Luis M.

Grupo 3 (5)

Observaciones

Notas de la sesión...

Guardar registro

Sesiones pasadas aceptadas

POO - Herencia

10/09/2025 • 10:00 • Individual • Virtual

Aceptada

BD II - Normalización

08/09/2025 • 11:30 • Grupal • Presencial

Aceptada

Fig. 8: Interfaz 8 - Modulo de docentes – Registro de tutoría

La **Fig. 8** presenta la interfaz para registrar los detalles de una tutoría realizada, incorporando observaciones y asistencia, lo que garantiza trazabilidad y formalidad.



Fig. 9: Interfaz 9 - Modulo de docentes - Historial

La **Fig. 9** muestra el historial del docente, en el cual se almacenan todas las tutorías atendidas, ofreciendo un panorama ordenado para consultas posteriores.

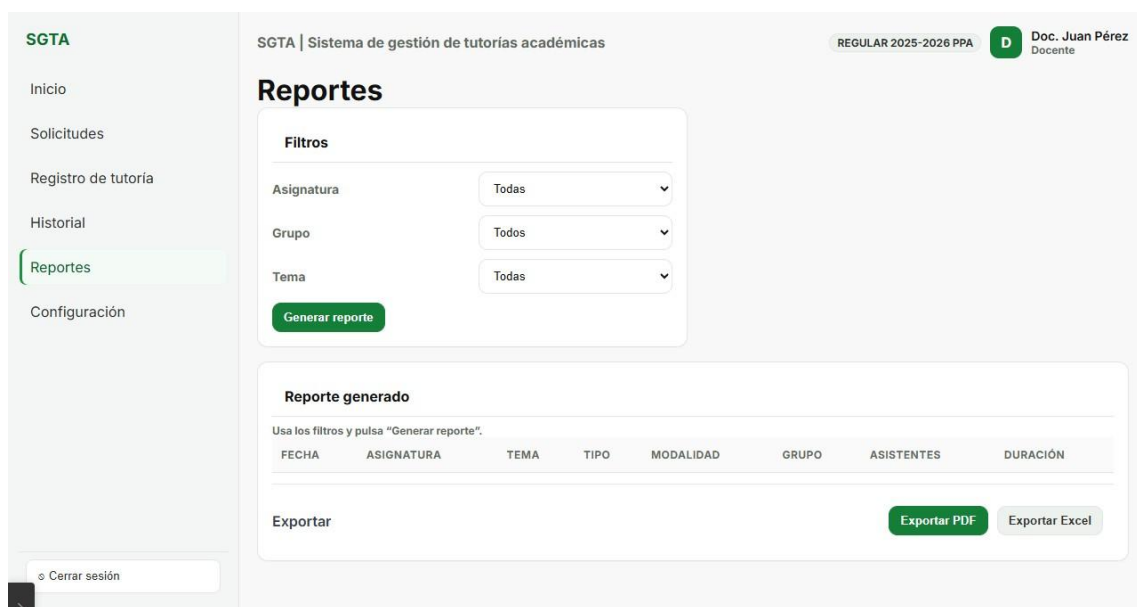


Fig. 10: Interfaz 10 - Modulo de docentes – Reportes

La **Fig. 10** refleja la sección de reportes para docentes, que genera información filtrada sobre tutorías realizadas, útil para análisis académico y mejora continua.

SGTA

Inicio

Solicitudes

Registro de tutoría

Historial

Reportes

Configuración

SGTA | Sistema de gestión de tutorías académicas

REGULAR 2025-2026 PPA

Doc. Juan Pérez
Docente

Configuración

Disponibilidad

Fecha

dd / mm / aaaa

Hora inicio

--:--

Hora fin

--:--

Modalidad atendida

Selecciona...

Observación (opcional)

Observaciones

Agregar franja

Limpiar

El sistema validará solapamientos de forma automática (UI demostrativa).

Franjas registradas

FECHA	INICIO	FIN	MODALIDAD	ESTADO	
18/09/2025	09:00	11:00	Ambas	Disponible	
18/09/2025	18:30	20:00	Virtual	Disponible	

Notificaciones

Modalidad de trabajo

Selecciona...

Canal principal

Selecciona...

La UI valida disponibilidad del canal elegido (sin integración real).

Frecuencia

1 día antes

Guardar preferencias

Cerrar sesión

Fig. 11: Interfaz 11 - Modulo de docentes – Configuración

La **Fig. 11** presenta la configuración del perfil del docente, con opciones para actualizar datos (preferencias de notificación) y gestionar disponibilidad horaria en el sistema.



Fig. 12: Interfaz 12 - Modulo de coordinación - Panel inicial

La **Fig. 12** muestra el panel principal de la coordinación académica, que centraliza las herramientas de supervisión y monitoreo de la actividad tutorial.

SGTA

Inicio

Reportes

Cerrar sesión

SGTA | Sistema de gestión de tutorías académicas

REGULAR 2025-2026 PPA

Doc. Juan Pérez

Reportes

Docente:

Todos

Asignatura:

Todas

Tema/Motivo:

Todos

Modalidad:

Todas

Tipo de sesión:

Todas

Estado:

Todos

Generar reporte

Reporte generado

Usa los filtros y pulsa "Generar reporte".

FECHA	HORA	ASIGNATURA	DOCENTE	TEMA/MOTIVO	MODALIDAD	TIPO DE SESIÓN	ESTADO
15/09/2025	10:00	Programación Orientada a Objetos	Juan Pérez	DEMO Reprogramada	Virtual	Individual	Aceptada
12/09/2025	08:30	Física	Maria López	Cinemática	Virtual	Grupal	Pendiente
10/09/2025	14:00	Matemáticas	Juan Pérez	Álgebra	Presencial	Grupal	Rechazada

Exportar

Exportar PDF

Exportar Excel

Fig. 13: Interfaz 13 - Modulo de coordinación – Reportes

La **Fig. 13** corresponde a la sección de reportes para coordinación, donde se generan indicadores globales que facilitan la evaluación institucional del sistema de tutorías.

5.8 Resultados de la documentación de requisitos

En esta sección se presentan los requisitos del sistema organizados según la plantilla Volere, incluyendo los funcionales, no funcionales, de usabilidad, de interfaz y de proceso.

5.8.1 Requisitos funcionales (RF)

Se presentan, según la plantilla Volere, los requisitos funcionales del sistema, que describen las funciones y servicios que debe cumplir para satisfacer las necesidades de los usuarios.

Tabla 82 – Requisito RF01: Registro de solicitud de tutoría

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF01
Nombre	Registro de solicitud de tutoría
Tipo	Funcional
Descripción	El estudiante deberá registrar una solicitud de tutoría, seleccionando la asignatura, el tema/motivo, la hora de disponibilidad, su preferencia para el tipo (individual/grupal) y modalidad (presencial/online) de la sesión y cargar un archivo, en caso de ser necesario.
Rationale (Justificación)	Es la funcionalidad central para formalizar las solicitudes de tutoría y garantizar trazabilidad.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El formulario valida campos obligatorios. - La solicitud queda registrada en la base de datos. - Se genera notificación al docente correspondiente.
Prioridad	Alta
Fuente	Encuesta estudiantil
Restricciones	Solo se pueden solicitar tutorías de asignaturas activas en el ciclo académico vigente.
Responsable / Actor principal	Estudiante
Interesados secundarios	Docente, Coordinación académica

Tabla 83 – Requisito RF02: Selección de modalidad de sesión

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF02
Nombre	Selección de modalidad de sesión
Tipo	Funcional
Descripción	El estudiante deberá indicar si prefiere una tutoría presencial o virtual, según la modalidad permitida.
Rationale (Justificación)	Garantiza flexibilidad en la atención tutorial y responde a la disponibilidad tecnológica e institucional.
Criterios de aceptación	- El sistema permite elegir modalidad al registrar la solicitud. - El sistema valida que la modalidad esté habilitada por el docente.
Prioridad	Media
Fuente	Encuesta estudiantil
Restricciones	El sistema solo permitirá seleccionar modalidades habilitadas previamente por el docente en su configuración.
Responsable / Actor principal	Estudiante
Interesados secundarios	Docente, Coordinación académica

Tabla 84 – Requisito RF03: Seleccionar tipo de tutoría

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF03
Nombre	Seleccionar tipo de tutoría
Tipo	Funcional
Descripción	El estudiante deberá elegir si desea una tutoría individual o grupal.
Rationale (Justificación)	Asegura que el sistema gestione la sesión de acuerdo con la preferencia de atención del estudiante.
Criterios de aceptación	- El sistema permite seleccionar tipo de tutoría en el formulario de solicitud. - El sistema valida disponibilidad de la modalidad solicitada.
Prioridad	Baja
Fuente	Encuesta estudiantil
Restricciones	El sistema restringirá la selección a las modalidades habilitadas por el docente y el sistema.
Responsable / Actor principal	Estudiante
Interesados secundarios	Docente, Coordinación académica

Tabla 85 – Requisito RF04: Consultar estado de solicitudes

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF04
Nombre	Consultar estado de solicitudes
Tipo	Funcional
Descripción	El estudiante deberá consultar el estado de sus solicitudes: pendiente, aceptada, cancelada, rechazada, realizada.
Rationale (Justificación)	Brinda al estudiante transparencia y control sobre sus solicitudes en tiempo real.
Criterios de aceptación	- El sistema muestra el estado actualizado en la interfaz del estudiante. - La información se actualiza automáticamente cuando el docente o el sistema cambian el estado.
Prioridad	Media
Fuente	Encuesta estudiantil
Restricciones	El sistema solo permitirá visualizar el estado de solicitudes registradas asociadas al estudiante autenticado.
Responsable / Actor principal	Estudiante
Interesados secundarios	Docente, Coordinación académica

Tabla 86 – Requisito RF05: Consulta del historial de tutorías

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF05

Nombre	Consulta del historial de tutorías
Tipo	Funcional
Descripción	El docente y el estudiante deberán visualizar su historial de tutorías realizadas.
Rationale (Justificación)	Permite dar seguimiento académico a las tutorías y verificar la participación en procesos anteriores.
Criterios de aceptación	- El sistema muestra el historial filtrado por fecha, asignatura o estado. - El historial está vinculado al usuario autenticado (docente/estudiante).
Prioridad	Media
Fuente	Entrevistas, encuestas a estudiantes
Restricciones	El sistema solo permitirá consultar tutorías registradas y finalizadas.
Responsable / Actor principal	Estudiante / Docente
Interesados secundarios	Coordinación académica

Tabla 87 – Requisito RF06: Configurar preferencias de usuario

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF06
Nombre	Configurar preferencias de usuario
Tipo	Funcional
Descripción	Docentes y estudiantes deberán configurar sus preferencias de notificación de manera independiente. El sistema permitirá elegir entre correo institucional o WhatsApp como canal principal, validando que el canal seleccionado esté disponible.
Rationale (Justificación)	Personaliza la comunicación y garantiza que las notificaciones lleguen de forma efectiva.
Criterios de aceptación	- El sistema valida la disponibilidad del canal de notificación seleccionado. - El usuario puede modificar sus preferencias en cualquier momento. - Los cambios se guardan automáticamente en el perfil del usuario.
Prioridad	Baja
Fuente	Análisis funcional
Restricciones	El sistema solo permitirá seleccionar canales habilitados y previamente configurados en la plataforma.
Responsable / Actor principal	Estudiante / Docente
Interesados secundarios	Coordinación académica

Tabla 88 – Requisito RF07: Configurar frecuencia de recordatorio

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF07
Nombre	Configurar frecuencia de recordatorio
Tipo	Funcional
Descripción	El sistema deberá permitir a docentes y estudiantes seleccionar la frecuencia con la que desea recibir las notificaciones o recordatorios de sus sesiones, entre un conjunto de opciones predefinidas.
Rationale (Justificación)	Aumenta la participación y reduce el ausentismo en las tutorías mediante recordatorios personalizados.
Criterios de aceptación	- El usuario puede elegir la frecuencia de recordatorio. - El sistema envía notificaciones según la configuración guardada. - Los cambios de frecuencia se aplican de inmediato.
Prioridad	Baja
Fuente	Entrevista a docentes
Restricciones	El sistema limitará la configuración a las opciones predefinidas en la plataforma y no aceptará valores personalizados externos.
Responsable / Actor principal	Estudiante / Docente
Interesados secundarios	Coordinación académica

Tabla 89 – Requisito RF08: Configurar disponibilidad del docente

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF08
Nombre	Configurar disponibilidad del docente

Tipo	Funcional
Descripción	El docente deberá registrar y modificar su disponibilidad para las sesiones de tutoría en un formato estándar (dd/mm/aaaa – hh:mm). El sistema deberá validar automáticamente que no existan solapamientos con otros horarios registrados.
Rationale (Justificación)	Permite a los docentes gestionar sus franjas de atención y evita conflictos de agenda.
Criterios de aceptación	- El sistema impide solapamientos al guardar franjas. - Los horarios visibles para estudiantes muestran únicamente disponibilidad real.
Prioridad	Alta
Fuente	Entrevista a docentes
Restricciones	Horarios deben ajustarse al calendario académico institucional.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación académica

Tabla 90 – Requisito RF09: Configurar modalidad de trabajo

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF09
Nombre	Configurar modalidad de trabajo
Tipo	Funcional
Descripción	El docente deberá personalizar su modalidad de trabajo, eligiendo entre presencial, virtual o ambas, según sus preferencias.
Rationale (Justificación)	Permite al docente establecer la forma en que atenderá tutorías, garantizando flexibilidad.
Criterios de aceptación	- El sistema permite elegir modalidad única o mixta. - La configuración queda registrada en el perfil del docente. - El sistema muestra solo modalidades habilitadas a los estudiantes.
Prioridad	Media
Fuente	Entrevista a docentes
Restricciones	El sistema restringirá las solicitudes de estudiantes a las modalidades habilitadas previamente por el docente.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación académica

Tabla 91 – Requisito RF10: Gestión de solicitudes

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF10
Nombre	Gestión de solicitudes
Tipo	Funcional
Descripción	El docente deberá aceptar, rechazar o proponer una nueva fecha y hora para una tutoría solicitada.
Rationale (Justificación)	Permite al docente decidir y negociar la atención con el estudiante, gestionando el estado de la solicitud.
Criterios de aceptación	- Al aceptar/rechazar se notifica al estudiante. - Si se propone nueva fecha/hora, el sistema valida compatibilidad de horarios.
Prioridad	Alta
Fuente	Entrevista a docentes
Restricciones	Debe haber solicitudes vigentes.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación académica

Tabla 92 – Requisito RF11: Registrar duración de la tutoría

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF11
Nombre	Registrar duración de la tutoría
Tipo	Funcional

Descripción	El sistema deberá permitir al docente registrar el tiempo estimado de la tutoría al aceptarla, para evitar conflictos con otros horarios y asegurar una correcta planificación.
Rationale (Justificación)	Ayuda a planificar de forma adecuada la agenda del docente y evita superposiciones con otras actividades.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema obliga a ingresar la duración al aceptar una tutoría. - Los tiempos registrados se usan para calcular la disponibilidad posterior. - El sistema alerta si la duración provoca conflictos con otras tutorías.
Prioridad	Media
Fuente	Entrevista a docentes
Restricciones	El sistema solo permitirá guardar la aceptación de la tutoría si se ingresa una duración válida en minutos.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación académica

Tabla 93 – Requisito RF12: Agrupación de sesiones de tutoría

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF12
Nombre	Agrupación de sesiones de tutoría
Tipo	Funcional
Descripción	El docente deberá agrupar solicitudes similares (misma inquietud, semestre) en una única sesión grupal.
Rationale (Justificación)	Optimiza la atención docente y permite atender a varios estudiantes con necesidades comunes.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema valida que las solicitudes pertenezcan a la misma asignatura/tema. - El sistema impide la agrupación si hay conflictos de horarios. - Se notifica automáticamente a los estudiantes afectados.
Prioridad	Baja
Fuente	Entrevista a docentes
Restricciones	El sistema solo permitirá la agrupación si las solicitudes cumplen con los criterios de similitud definidos.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación académica

Tabla 94 – Requisito RF13: Seleccionar área de trabajo para tutoría presencial

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF13
Nombre	Seleccionar área de trabajo para tutoría presencial
Tipo	Funcional
Descripción	El sistema deberá permitir al docente seleccionar el área de trabajo necesaria al aceptar una tutoría presencial.
Rationale (Justificación)	Asegura que el área asignada sea adecuada para el tipo de sesión y evita conflictos de infraestructura.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema muestra opciones de áreas disponibles. - El docente selecciona un área al confirmar la tutoría presencial. - El sistema actualiza la disponibilidad en la base de datos.
Prioridad	Alta
Fuente	Entrevista a coordinación
Restricciones	El sistema solo permitirá seleccionar áreas disponibles y validados por la integración con el SGA.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación académica

Tabla 95 – Requisito RF14: Cancelar sesiones

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF14
Nombre	Cancelar sesiones
Tipo	Funcional

Descripción	El docente deberá cancelar una sesión de tutoría solo si la solicitud ha sido previamente aceptada, y debido a un imprevisto no puede cumplir con la sesión.
Rationale (Justificación)	Permite mantener actualizado el estado de la sesión y notificar al estudiante en caso de cancelación inesperada.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema permite cancelar solo sesiones previamente aceptadas. - El sistema notifica al estudiante de forma inmediata. - El sistema registra la causa de la cancelación.
Prioridad	Media
Fuente	Entrevista a coordinación
Restricciones	El sistema restringirá la opción de “cancelar” únicamente a sesiones con estado aceptada.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación académica

Tabla 96 – Requisito RF15: Asignación de nuevo horario para sesiones grupales

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF15
Nombre	Asignación de nuevo horario para sesiones grupales
Tipo	Funcional
Descripción	El docente deberá asignar un nuevo horario para las sesiones grupales. Los estudiantes podrán aceptar o rechazar el nuevo horario según su disponibilidad.
Rationale (Justificación)	Garantiza flexibilidad en la programación de sesiones colectivas, considerando la participación de los estudiantes.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema permite al docente proponer nuevo horario. - Los estudiantes reciben notificación inmediata y responden (aceptar/rechazar). - El sistema registra la decisión de cada estudiante.
Prioridad	Media
Fuente	Entrevista a coordinación
Restricciones	El sistema validará que el nuevo horario no se cruce con el calendario académico de los estudiantes.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación académica

Tabla 97 – Requisito RF16: Registro de tutoría realizada

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF16
Nombre	Registro de tutoría realizada
Tipo	Funcional
Descripción	El docente deberá registrar la duración, asistencia de los estudiantes y observaciones de cada tutoría realizada.
Rationale (Justificación)	Genera historial trazable de atenciones para control académico y reportes.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - Se deben completar duración, asistencia y observaciones (campos obligatorios). - El registro queda disponible para consultas posteriores.
Prioridad	Media
Fuente	Normativa, entrevistas
Restricciones	El docente debe tener sesiones aceptadas.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación académica

Tabla 98 – Requisito RF17: Confirmación de asistencia del estudiante

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF17
Nombre	Confirmación de asistencia del estudiante
Tipo	Funcional
Descripción	El docente deberá registrar qué estudiantes asistieron a cada sesión (individual o grupal).
Rationale (Justificación)	Control de asistencia para seguimiento y transparencia en la ejecución de tutorías.

Criterios de aceptación	- La asistencia marcada por el docente queda asociada a la sesión registrada. - Los reportes de asistencia están disponibles para coordinación.
Prioridad	Baja
Fuente	Entrevista a docentes
Restricciones	Solo se puede confirmar asistencia en sesiones previamente registradas como aceptadas y no haber pasado la hora de la sesión.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación académica

Tabla 99 – Requisito RF18: Generación de reportes para docentes

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF18
Nombre	Generación de reportes para docentes
Tipo	Funcional
Descripción	El docente deberá generar reportes sobre las tutorías realizadas, agrupados por asignatura, grupo de estudiantes y temas. Estos reportes se generarán en formatos estándar (PDF y Excel).
Rationale (Justificación)	Facilita a los docentes evaluar la gestión de sus tutorías y contar con información organizada para informes académicos.
Criterios de aceptación	- El sistema genera reportes agrupados correctamente por criterios seleccionados. - Los reportes se exportan en PDF o Excel. - Los datos coinciden con los registros en la base de datos.
Prioridad	Media
Fuente	Entrevista a coordinación
Restricciones	El sistema solo permitirá generar reportes a usuarios con rol docente autenticado.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Coordinación académica

Tabla 100 – Requisito RF19: Generación de reportes institucionales

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF19
Nombre	Generación de reportes institucionales
Tipo	Funcional
Descripción	Coordinación deberá generar reportes filtrables por docente, asignatura, estudiante y carrera. Los reportes se generarán en formatos estándar (PDF y Excel), sin depender de aplicaciones externas.
Rationale (Justificación)	Permite a la coordinación académica obtener información consolidada para toma de decisiones y cumplimiento de normativas.
Criterios de aceptación	- El sistema genera reportes completos y filtrables. - Los reportes pueden exportarse en PDF o Excel. - Se valida que los datos estén actualizados en la base de datos.
Prioridad	Media
Fuente	Coordinación académica
Restricciones	La generación de reportes está restringida a usuarios con rol de coordinación y docentes autenticados según permisos.
Responsable / Actor principal	Coordinación académica
Interesados secundarios	Docente, Estudiante

Tabla 101 – Requisito RF20: Actualización de uso de área de trabajo al SGA

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF20
Nombre	Actualización de uso de área de trabajo al SGA
Tipo	Funcional
Descripción	El sistema deberá actualizar la disponibilidad del área de trabajo para las sesiones cuando se apruebe una tutoría presencial. Antes de la asignación, validará la disponibilidad del espacio y, en caso de fallar la integración con el SGA, mostrará un mensaje de error y registrará el intento fallido.

Rationale (Justificación)	Evita conflictos en el uso de espacios institucionales y asegura la integración con el sistema académico.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema valida disponibilidad antes de asignar el área. - Si hay error en la integración, se registra el evento y se notifica al usuario. - El estado del área se actualiza correctamente en el SGA.
Prioridad	Alta
Fuente	Entrevista a coordinación
Restricciones	La asignación de áreas solo será posible si la integración con el SGA confirma disponibilidad. En caso contrario, el sistema bloqueará la operación.
Responsable / Actor principal	Sistema
Interesados secundarios	Docente, Estudiante, Coordinación académica

Tabla 102 – Requisito RF21: Visualización de horarios disponibles del docente al solicitar una tutoría

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF21
Nombre	Visualización de horarios disponibles del docente al solicitar una tutoría
Tipo	Funcional
Descripción	El sistema deberá mostrar únicamente los horarios que el docente haya registrado como disponibles, excluyendo aquellos que no atienda o que ya estén ocupados por otra tutoría.
Rationale (Justificación)	Facilita al estudiante seleccionar un horario real, evitando conflictos y solicitudes inválidas.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema filtra automáticamente horarios no disponibles. - El estudiante solo visualiza horarios registrados y libres. - Los cambios de disponibilidad se reflejan en tiempo real.
Prioridad	Alta
Fuente	Análisis funcional
Restricciones	El sistema solo mostrará horarios previamente configurados por el docente.
Responsable / Actor principal	Sistema
Interesados secundarios	Estudiante, Docente

Tabla 103 – Requisito RF22: Reprogramación de sesiones considerando la disponibilidad del estudiante

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF22
Nombre	Reprogramación de sesiones considerando la disponibilidad del estudiante
Tipo	Funcional
Descripción	El sistema deberá permitir la reprogramación de las sesiones, tanto individuales como grupales, asegurando que los horarios propuestos por el docente sean compatibles con la disponibilidad del estudiante, según su horario de clases registrado.
Rationale (Justificación)	Asegura que la reprogramación se realice de manera coherente con el calendario del estudiante y evita conflictos académicos.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema valida automáticamente la compatibilidad entre la propuesta del docente y el horario del estudiante. - Se notifica a todos los involucrados sobre la reprogramación. - El estudiante confirma o rechaza el nuevo horario.
Prioridad	Alta
Fuente	Entrevistas a docentes y coordinación
Restricciones	El sistema bloqueará la reprogramación si el horario propuesto coincide con clases registradas del estudiante.
Responsable / Actor principal	Docente / Sistema
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación académica

Tabla 104 – Requisito RF23: Exportación de reportes en formatos PDF y Excel

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF23
Nombre	Exportación de reportes en formatos PDF y Excel
Tipo	Funcional

Descripción	El sistema deberá generar y exportar reportes institucionales en los formatos PDF y Excel para coordinación y docentes, facilitando su análisis, almacenamiento y distribución.
Rationale (Justificación)	Permite estandarizar la información y garantizar su portabilidad en medios digitales.
Criterios de aceptación	- El sistema exporta reportes en los formatos PDF y Excel sin pérdida de datos. - El archivo exportado conserva estructura y contenido. - Se valida la correcta descarga.
Prioridad	Alta
Fuente	Entrevista a coordinación
Restricciones	El sistema solo permitirá exportar reportes generados dentro de la plataforma; no se aceptarán cargas externas.
Responsable / Actor principal	Docente / Coordinación académica
Interesados secundarios	Estudiante, Dirección académica

Tabla 105 – Requisito RF24: Visualización de estadísticas rápidas

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF24
Nombre	Visualización de estadísticas rápidas
Tipo	Funcional
Descripción	El sistema deberá proporcionar a los usuarios (docentes, estudiantes y coordinación) estadísticas rápidas sobre el estado de las solicitudes de tutoría.
Rationale (Justificación)	Mejora la toma de decisiones al ofrecer información resumida de manera inmediata.
Criterios de aceptación	- El sistema muestra estadísticas resumidas en tiempo real. - Los indicadores incluyen número de solicitudes, aceptadas, rechazadas y pendientes. - La información se actualiza automáticamente desde la base de datos.
Prioridad	Media
Fuente	Entrevista a coordinación
Restricciones	El sistema solo mostrará estadísticas a usuarios autenticados y limitará el nivel de detalle según el rol.
Responsable / Actor principal	Sistema
Interesados secundarios	Docente, Estudiante, Coordinación académica

Tabla 106 – Requisito RF25: Notificación de solicitudes de tutoría

Campo	Contenido
ID del Requisito	RF25
Nombre	Notificación de solicitudes de tutoría
Tipo	Funcional
Descripción	El sistema deberá enviar notificaciones automáticas tanto a estudiantes como a docentes sobre el estado de las solicitudes de tutoría.
Rationale (Justificación)	Mantiene a los actores informados y mejora la coordinación y puntualidad en las sesiones.
Criterios de aceptación	- Se envía notificación automática en cada cambio de estado (pendiente, aceptada, rechazada, reprogramada). - La notificación se entrega en el canal configurado por el usuario.
Prioridad	Media
Fuente	Encuesta estudiantil, entrevistas
Restricciones	El sistema solo enviará notificaciones a usuarios autenticados y con un canal de notificación configurado.
Responsable / Actor principal	Estudiante / Docente
Interesados secundarios	Coordinación académica

5.8.2 Requisitos no funcionales (RQA)

Se presentan, según la plantilla Volere, los requisitos no funcionales del sistema, que definen restricciones, calidad y condiciones que deben cumplirse para su correcto funcionamiento.

Tabla 107 – Requisito RQA01: Alta disponibilidad

Campo	Contenido
ID del Requisito	RQA01
Nombre	Alta disponibilidad
Tipo	No Funcional
Descripción	El sistema deberá estar disponible al menos el 99.5% del tiempo durante el ciclo académico [27].
Rationale (Justificación)	Garantiza la continuidad del servicio y evita interrupciones que afecten la gestión de tutorías.
Criterios de aceptación	- El sistema cumple con el SLA definido ($\geq 99.5\%$ de disponibilidad).- Se registran y reportan los tiempos de inactividad.- El tiempo fuera de servicio no supera el límite permitido por ciclo académico.
Prioridad	Alta
Fuente	Normativa institucional
Restricciones	El sistema deberá contar con mecanismos de monitoreo y redundancia en servidores para cumplir con la disponibilidad requerida.
Responsable / Actor principal	Sistema
Interesados secundarios	Estudiantes, Docentes, Coordinación académica
Categoría	Rendimiento

Tabla 108 – Requisito RQA02: Auditoría y trazabilidad de acciones

Campo	Contenido
ID del Requisito	RQA02
Nombre	Auditoría y trazabilidad de acciones
Tipo	No Funcional
Descripción	Toda acción relevante deberá quedar registrada (quién, qué, cuándo). Se registrarán acciones críticas como cambios de estado en solicitudes, accesos, reprogramaciones y generación de reportes. Los registros se almacenarán en una base de datos segura y solo serán accesibles por usuarios autorizados de coordinación.
Rationale (Justificación)	Permite garantizar transparencia, control y trazabilidad en el uso del sistema, reforzando la seguridad institucional.
Criterios de aceptación	- Cada acción crítica queda registrada con usuario, acción y fecha/hora. - Los registros se almacenan en una base de datos segura. - Solo coordinación puede acceder a los registros mediante permisos.
Prioridad	Alta
Fuente	Normativa, entrevistas
Restricciones	El sistema bloqueará el acceso a los registros de auditoría a usuarios que no pertenezcan a coordinación académica.
Responsable / Actor principal	Sistema
Interesados secundarios	Coordinación académica, Dirección institucional
Categoría	Seguridad / Supervisión

Tabla 109 – Requisito RQA03: Seguridad y control de acceso

Campo	Contenido
ID del Requisito	RQA03
Nombre	Seguridad y control de acceso
Tipo	No Funcional
Descripción	El sistema deberá validar el acceso mediante credenciales institucionales, con funcionalidades limitadas por rol.
Rationale (Justificación)	Protege la información sensible y garantiza que cada usuario acceda únicamente a las funciones correspondientes a su rol.
Criterios de aceptación	- El acceso requiere credenciales institucionales válidas. - Los permisos se limitan según el rol (docente, estudiante, coordinación). - Los intentos de acceso fallidos quedan registrados en la auditoría.
Prioridad	Alta
Fuente	Lineamientos TI, entrevistas
Restricciones	El sistema denegará accesos no autenticados o sin permisos válidos, registrando los intentos fallidos en la base de auditoría.

Responsable / Actor principal	Sistema
Interesados secundarios	Estudiantes, Docentes, Coordinación académica
Categoría	Seguridad

5.8.3 Requisitos de usabilidad (RU)

Se presentan, según la plantilla Volere, los requisitos de usabilidad, que establecen criterios de facilidad de uso y experiencia del usuario en el sistema.

Tabla 110 – Requisito RU01: Facilidad de navegación

Campo	Contenido
ID del Requisito	RU01
Nombre	Facilidad de navegación
Tipo	Usabilidad
Descripción	El sistema deberá ser fácil de navegar, permitiendo a los usuarios acceder a las funciones principales en un máximo de 3 clics desde la pantalla inicial.
Rationale (Justificación)	Reduce la curva de aprendizaje y mejora la experiencia del usuario al facilitar el acceso rápido a funciones clave.
Criterios de aceptación	- El usuario accede a funciones principales (solicitud de tutoría, consulta de estado, reportes) en ≤ 3 clics. - Se valida mediante pruebas de usabilidad.
Prioridad	Alta
Fuente	Buenas prácticas de UX
Restricciones	El sistema deberá implementar menús jerárquicos claros y accesibles desde la pantalla inicial.
Responsable / Actor principal	Usuario
Interesados secundarios	Estudiante, Docente, Coordinación
Tipo de interfaz	Usuario

Tabla 111 – Requisito RU02: Claridad en la presentación de información

Campo	Contenido
ID del Requisito	RU02
Nombre	Claridad en la presentación de información
Tipo	Usabilidad
Descripción	El sistema deberá presentar la información organizada en secciones comprensibles, evitando sobrecarga de datos.
Rationale (Justificación)	Facilita la comprensión de la información y evita la saturación visual del usuario.
Criterios de aceptación	- La interfaz muestra secciones diferenciadas y con etiquetas claras. - Ninguna pantalla excede un nivel de información que provoque desplazamiento excesivo o confusión. - Validado mediante pruebas piloto de usabilidad.
Prioridad	Media
Fuente	Encuestas, análisis funcional
Restricciones	El sistema deberá aplicar guías de diseño UX y normas de consistencia visual.
Responsable / Actor principal	Usuario
Interesados secundarios	Estudiante, Docente, Coordinación
Tipo de interfaz	Usuario

Tabla 112 – Requisito RU03: Feedback inmediato

Campo	Contenido
ID del Requisito	RU03
Nombre	Feedback inmediato
Tipo	Usabilidad
Descripción	El sistema deberá proporcionar retroalimentación inmediata al usuario tras realizar una acción (por ejemplo, cuando se envía una solicitud de tutoría, el sistema deberá mostrar una confirmación visual).

Rationale (Justificación)	Genera confianza en el usuario al confirmar que su acción fue procesada.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - Cada acción del usuario debe generar un mensaje de confirmación o alerta inmediata - Los mensajes incluyen texto claro e íconos visuales. - Las notificaciones se muestran en menos de 2 segundos.
Prioridad	Alta
Fuente	Análisis funcional
Restricciones	El sistema deberá implementar notificaciones visuales estandarizadas para todas las acciones críticas.
Responsable / Actor principal	Usuario
Interesados secundarios	Estudiante, Docente, Coordinación
Tipo de interfaz	Usuario

Tabla 113 – Requisito RU04: Facilidad para modificar preferencias

Campo	Contenido
ID del Requisito	RU04
Nombre	Facilidad para modificar preferencias
Tipo	Usabilidad
Descripción	El sistema deberá permitir a los usuarios modificar sus preferencias (canal de notificación, modalidad de tutoría) en menos de 1 minuto y con un máximo de 3 clics, mostrando confirmaciones inmediatas.
Rationale (Justificación)	Ofrece autonomía al usuario y mejora la personalización de la experiencia.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El cambio de preferencias requiere ≤ 3 clics. - El tiempo total es < 1 minuto. - El sistema muestra confirmación inmediata tras el cambio.
Prioridad	Media
Fuente	Encuestas, análisis funcional
Restricciones	El sistema debe restringir las preferencias a opciones predefinidas y habilitadas.
Responsable / Actor principal	Usuario
Interesados secundarios	Estudiante, Docente
Tipo de interfaz	Usuario

Tabla 114 – Requisito RU05: Indicadores de campos obligatorios

Campo	Contenido
ID del Requisito	RU05
Nombre	Indicadores de campos obligatorios
Tipo	Usabilidad
Descripción	El sistema deberá mostrar los campos obligatorios en los formularios con un asterisco rojo (*) junto al nombre del campo. Además, deberá proporcionar un mensaje de error claro si el usuario intenta enviar el formulario sin completar los campos obligatorios.
Rationale (Justificación)	Reduce errores de ingreso de datos y mejora la experiencia del usuario al brindar orientación clara.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - Los campos obligatorios se marcan con un asterisco rojo. - Si se intenta enviar vacío, aparece un mensaje de error claro. - El sistema no permite avanzar hasta completar los campos requeridos.
Prioridad	Alta
Fuente	Análisis funcional
Restricciones	El sistema deberá validar en frontend y backend los campos obligatorios antes de procesar el formulario.
Responsable / Actor principal	Usuario
Interesados secundarios	Estudiante, Docente
Tipo de interfaz	Usuario

5.8.4 Requisitos de interfaz (RI)

Se presentan, según la plantilla Volere, los requisitos de interfaz, que definen las características y elementos necesarios para la interacción del usuario con el sistema.

Tabla 115 – Requisito RI01: Interfaz de solicitud de tutoría

Campo	Contenido
ID del Requisito	RI01
Nombre	Interfaz de solicitud de tutoría
Tipo	Interfaz
Descripción	El sistema deberá presentar al estudiante un formulario claro para registrar una solicitud de tutoría, con campos desplegables para asignatura, tema y horario disponible.
Rationale (Justificación)	Permite a los estudiantes registrar solicitudes de forma guiada, reduciendo errores y facilitando la trazabilidad.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El formulario incluye campos desplegables de asignatura, tema y horario. - Los campos obligatorios deben validarse antes de guardar. - El diseño es intuitivo y accesible.
Prioridad	Alta
Fuente	Encuesta estudiantil
Restricciones	El sistema no permitirá enviar la solicitud si los campos obligatorios no están completos o si la asignatura no pertenece al ciclo académico vigente.
Responsable / Actor principal	Estudiante
Interesados secundarios	Docente, Coordinación académica
Tipo de interfaz	Usuario / Estudiante

Tabla 116 – Requisito RI02: Interfaz de configuración de preferencias de notificación para usuario

Campo	Contenido
ID del Requisito	RI02
Nombre	Interfaz de configuración de preferencias de notificación para usuario
Tipo	Interfaz
Descripción	El sistema deberá proporcionar una interfaz donde estudiantes y docentes configuren sus preferencias de notificación. El usuario podrá seleccionar entre correo institucional o WhatsApp.
Rationale (Justificación)	Permite adaptar las notificaciones a los canales preferidos por los usuarios, aumentando la efectividad de la comunicación.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - La interfaz permite elegir canal de notificación. - El sistema guarda y aplica la preferencia. - Las opciones disponibles son: correo institucional y WhatsApp.
Prioridad	Media
Fuente	Encuestas, análisis funcional
Restricciones	El sistema no permitirá dejar el campo vacío; al menos un canal debe estar configurado.
Responsable / Actor principal	Estudiante, Docente
Interesados secundarios	Coordinación
Tipo de interfaz	Usuario

Tabla 117 – Requisito RI03: Interfaz de gestión de horario de disponibilidad del docente

Campo	Contenido
ID del Requisito	RI03
Nombre	Interfaz de gestión de horario de disponibilidad del docente
Tipo	Interfaz
Descripción	El sistema deberá permitir al docente registrar y modificar su disponibilidad para tutorías mediante un calendario semanal en formato de 24 horas (hh:mm). La interfaz permitirá añadir, modificar o eliminar franjas horarias, validando que no existan solapamientos.
Rationale (Justificación)	Facilita la gestión de disponibilidad del docente y evita conflictos de agenda.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - La interfaz muestra un calendario semanal editable. - El sistema valida que no haya solapamientos al guardar. - Los cambios se reflejan automáticamente en la disponibilidad mostrada a estudiantes.
Prioridad	Alta
Fuente	Entrevista a docentes

Restricciones	El sistema solo permitirá registrar horarios dentro del calendario académico vigente.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación académica
Tipo de interfaz	Usuario / Docente

Tabla 118 – Requisito RI04: Panel de gestión para docentes

Campo	Contenido
ID del Requisito	RI04
Nombre	Panel de gestión para docentes
Tipo	Interfaz
Descripción	El sistema deberá mostrar al docente un panel donde podrá visualizar todas las solicitudes de tutoría recibidas, junto con su estado (pendiente, aceptada, rechazada, etc.). Si el docente rechaza una solicitud, podrá indicar el motivo. El docente deberá poder filtrar las solicitudes por estado, asignatura, fecha, estudiante, tema, carrera y semestre. Al hacer clic en una solicitud, deberá poder ver los detalles completos (tema, estudiante, horario, modalidad preferida y tipo de sesión).
Rationale (Justificación)	Centraliza la gestión docente de tutorías y facilita el acceso rápido a la información.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El panel muestra todas las solicitudes en lista con opción de filtros. - Al seleccionar una solicitud se visualizan los detalles completos. - En caso de rechazo, el sistema obliga a indicar motivo.
Prioridad	Alta
Fuente	Entrevistas a docentes
Restricciones	El sistema mostrará solo solicitudes asociadas al docente autenticado.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación académica
Tipo de interfaz	Usuario / Docente

Tabla 119 – Requisito RI05: Interfaz de detalles de solicitud de tutoría

Campo	Contenido
ID del Requisito	RI05
Nombre	Interfaz de detalles de solicitud de tutoría
Tipo	Interfaz
Descripción	El sistema deberá mostrar los detalles completos de una solicitud de tutoría seleccionada por el docente, incluyendo preferencia de modalidad (presencial/virtual), tipo de sesión y otros detalles relevantes.
Rationale (Justificación)	Asegura que el docente tenga toda la información necesaria antes de aceptar, rechazar o reprogramar una solicitud.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - La interfaz despliega información completa de la solicitud seleccionada. - Incluye modalidad, tipo de sesión y datos del estudiante. - Debe estar disponible desde el panel principal del docente.
Prioridad	Media
Fuente	Entrevistas a docentes
Restricciones	El sistema mostrará únicamente los detalles de solicitudes válidas y registradas en la base de datos.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación académica
Tipo de interfaz	Usuario / Docente

Tabla 120 – Requisito RI06: Interfaz de tutoría grupal

Campo	Contenido
ID del Requisito	RI06
Nombre	Interfaz de tutoría grupal
Tipo	Interfaz

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

Tabla 121 – Requisito RI07: Interfaz de consulta de estado de solicitudes

Campo	Contenido
ID del Requisito	RI07
Nombre	Interfaz de consulta de estado de solicitudes
Tipo	Interfaz
Descripción	El estudiante deberá poder consultar el estado de sus solicitudes de tutoría, incluyendo si la solicitud está pendiente, aceptada, rechazada, cancelada o ya realizada.
Rationale (Justificación)	Aumenta la transparencia del proceso y reduce la incertidumbre de los estudiantes.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - La interfaz muestra claramente el estado de cada solicitud. - Los estados posibles son: pendiente, aceptada, rechazada, cancelada, realizada. - El sistema actualiza el estado en tiempo real.
Prioridad	Alta
Fuente	Encuesta estudiantil
Restricciones	El sistema solo permitirá consultar solicitudes del estudiante autenticado.
Responsable / Actor principal	Estudiante
Interesados secundarios	Docente, Coordinación
Tipo de interfaz	Usuario / Estudiante

Tabla 122 – Requisito RI08: Interfaz de registro de tutoría realizada

Campo	Contenido
ID del Requisito	RI08
Nombre	Interfaz de registro de tutoría realizada
Tipo	Interfaz
Descripción	El sistema deberá permitir al docente registrar la tutoría una vez realizada, indicando la duración, tipo (presencial/virtual) y observaciones. Además, el docente deberá poder registrar la asistencia de los estudiantes (individual o grupal) en la misma interfaz, junto con la información relevante de la sesión.
Rationale (Justificación)	Permite dejar constancia de la ejecución de la tutoría y facilita el control académico.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - La interfaz incluye campos de duración, tipo, observaciones y asistencia. - El registro queda almacenado en la base de datos. - El sistema valida campos obligatorios antes de guardar.
Prioridad	Alta
Fuente	Entrevistas a docentes
Restricciones	El sistema solo permitirá registrar tutorías en estado “realizada” y asociadas al docente autenticado.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiante, Coordinación académica
Tipo de interfaz	Usuario / Docente

Tabla 123 – Requisito RI09: Interfaz de historial de tutorías

Campo	Contenido
ID del Requisito	RI09
Nombre	Interfaz de historial de tutorías
Tipo	Interfaz
Descripción	El sistema deberá permitir a docentes y estudiantes consultar el historial de sus tutorías anteriores. La interfaz deberá permitir filtrar las tutorías por fecha, estado, tipo de tutoría (presencial/virtual) y tema. El sistema deberá mostrar los resultados de manera clara, con la opción de ver detalles de cada tutoría.
Rationale (Justificación)	Proporciona trazabilidad y facilita el análisis del proceso de tutorías pasadas.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - La interfaz permite filtrar por fecha, estado, tipo y tema. - Los resultados se muestran en lista clara. - Existe opción de ver detalles de cada tutoría.
Prioridad	Media
Fuente	Análisis funcional
Restricciones	El sistema solo permitirá consultar tutorías asociadas al usuario autenticado.
Responsable / Actor principal	Estudiante, Docente
Interesados secundarios	Coordinación
Tipo de interfaz	Usuario / Estudiante / Docente

Tabla 124 – Requisito RI10: Interfaz de reportes y estadísticas para coordinación/docentes

Campo	Contenido
ID del Requisito	RI10
Nombre	Interfaz de reportes y estadísticas para coordinación/docentes
Tipo	Interfaz
Descripción	El sistema deberá permitir a la coordinación académica/docentes generar reportes y estadísticas filtrables por carrera, asignatura, docente, estudiante, etc., para un seguimiento efectivo de las tutorías.
Rationale (Justificación)	Facilita la toma de decisiones y el control académico mediante datos objetivos.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - La interfaz ofrece filtros múltiples. - Genera reportes claros y exportables. - Presenta estadísticas visuales básicas (tablas, gráficos).
Prioridad	Alta
Fuente	Revisión de necesidades
Restricciones	El sistema solo mostrará datos a usuarios con rol de coordinación o docente autenticado.
Responsable / Actor principal	Coordinación, Docente
Interesados secundarios	Estudiantes, Autoridades académicas
Tipo de interfaz	Usuario / Coordinación

Tabla 125 – Requisito RI11: Interfaz de integración con el SGA

Campo	Contenido
ID del Requisito	RI11
Nombre	Interfaz de integración con el SGA
Tipo	Interfaz
Descripción	El sistema deberá integrarse con el Sistema de Gestión Académica (SGA) para actualizar automáticamente la disponibilidad de aulas o laboratorios cuando se apruebe una tutoría presencial. Si la conexión con el SGA falla, el sistema deberá mostrar un mensaje al usuario, registrar el intento en la bitácora de auditoría y aplicar un protocolo de contingencia.
Rationale (Justificación)	Garantiza la sincronización con recursos institucionales y mejora la confiabilidad de la reserva.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema actualiza disponibilidad en SGA al aprobar tutoría presencial. - En caso de falla, notifica al usuario y registra el evento. - Aplica protocolo de contingencia definido.
Prioridad	Alta
Fuente	Entrevista a coordinación + análisis funcional
Restricciones	El sistema debe conectarse usando credenciales seguras y protocolos aprobados por TI.

Responsable / Actor principal	Coordinación, Sistema
Interesados secundarios	Docentes, Estudiantes
Tipo de interfaz	Sistema / Coordinación

5.8.5 Requisitos de proceso (RP)

Se presentan, según la plantilla Volere, los requisitos de proceso, que especifican los procedimientos y actividades necesarias para el correcto funcionamiento del sistema.

Tabla 126 – Requisito RP01: Gestión de solicitudes de tutoría

Campo	Contenido
ID del Requisito	RP01
Nombre	Gestión de solicitudes de tutoría
Tipo	Proceso
Descripción	El sistema deberá gestionar todas las solicitudes de tutoría enviadas por los estudiantes, permitiendo a los docentes aceptar, rechazar o reprogramar las solicitudes, y enviando una notificación al estudiante sobre el estado de la solicitud. El flujo del proceso se activará solo si la solicitud es válida.
Rationale (Justificación)	Estandariza y automatiza el flujo de atención de tutorías, evitando errores humanos y garantizando trazabilidad.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema permite aceptar, rechazar o reprogramar solicitudes. - Cada cambio de estado genera notificación automática al estudiante. - El flujo se activa únicamente para solicitudes válidas.
Prioridad	Alta
Fuente	Entrevista a docentes
Restricciones	El sistema validará que la solicitud esté vinculada a una asignatura vigente y a un estudiante autenticado.
Responsable / Actor principal	Docente / Estudiante
Interesados secundarios	Coordinación académica

Tabla 127 – Requisito RP02: Aceptación de solicitud de tutoría presencial

Campo	Contenido
ID del Requisito	RP02
Nombre	Aceptación de solicitud de tutoría presencial
Tipo	Proceso
Descripción	El sistema deberá permitir al docente aceptar o cancelar 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 área de trabajo disponible para la tutoría, y el sistema deberá actualizar la disponibilidad de esa área en tiempo real. Si la solicitud es cancelada, el sistema deberá notificar al estudiante e incluir un motivo opcional de la cancelación.
Rationale (Justificación)	Garantiza que las tutorías presenciales tengan lugar en áreas adecuadas y que los estudiantes estén informados del estado de su solicitud.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema notifica automáticamente al estudiante tras la aceptación o cancelación. - En caso de aceptación presencial, se asigna un área física y se actualiza la disponibilidad. - En caso de cancelación, se registra motivo opcional.
Prioridad	Alta
Fuente	Entrevista a docentes
Restricciones	El sistema solo permitirá asignar áreas validadas como disponibles en el SGA.
Responsable / Actor principal	Docente / Estudiante
Interesados secundarios	Coordinación académica

Tabla 128 – Requisito RP03: Reprogramación de sesiones de tutoría

Campo	Contenido
ID del Requisito	RP03
Nombre	Reprogramación de sesiones de tutoría

Tipo	Proceso
Descripción	El sistema deberá permitir al docente reprogramar una sesión de tutoría, asignando una nueva fecha y hora. La reprogramación se realizará en caso de imprevistos y se notificará al estudiante para que pueda aceptar o rechazar el nuevo horario. El proceso se detendrá si el estudiante rechaza la nueva fecha.
Rationale (Justificación)	Ofrece flexibilidad y garantiza que tanto docente como estudiante puedan reorganizarse sin perder el registro.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El docente puede proponer nueva fecha y hora. - El sistema valida disponibilidad antes de confirmar. - El estudiante recibe notificación y puede aceptar o rechazar. - El flujo se detiene si el estudiante rechaza.
Prioridad	Alta
Fuente	Entrevista a docentes
Restricciones	El sistema solo permitirá reprogramaciones dentro del calendario académico vigente y sin solapamientos de horario.
Responsable / Actor principal	Docente / Estudiante
Interesados secundarios	Coordinación académica

Tabla 129 – Requisito RP04: Gestión de sesiones grupales

Campo	Contenido
ID del Requisito	RP04
Nombre	Gestión de sesiones grupales
Tipo	Proceso
Descripción	El sistema deberá permitir al docente agrupar solicitudes similares en sesiones grupales. La agrupación se realizará bajo criterios de asignatura, tema y semestre, y el sistema validará que no existan conflictos de horario antes de confirmar la sesión.
Rationale (Justificación)	Optimiza los recursos docentes y permite atender a varios estudiantes con necesidades comunes.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema permite seleccionar múltiples solicitudes. - Solo se agrupan solicitudes de la misma asignatura, tema y semestre. - El sistema valida compatibilidad de horarios antes de confirmar.
Prioridad	Media
Fuente	Entrevista a docentes
Restricciones	El sistema bloqueará la agrupación si las solicitudes no cumplen los criterios de similitud o si hay conflicto de horario.
Responsable / Actor principal	Docente / Estudiante
Interesados secundarios	Coordinación académica

Tabla 130 – Requisito RP05: Confirmación de tutoría grupal

Campo	Contenido
ID del Requisito	RP05
Nombre	Confirmación de tutoría grupal
Tipo	Proceso
Descripción	Una vez creada una sesión grupal, el sistema deberá notificar a los estudiantes sobre el horario y modalidad de la tutoría. Los estudiantes deberán confirmar su asistencia a través de un botón de confirmación.
Rationale (Justificación)	Garantiza que los estudiantes estén al tanto de la sesión grupal y se confirme su participación.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema notifica automáticamente a los estudiantes. - La interfaz muestra un botón de confirmación. - La respuesta de los estudiantes queda registrada en la base de datos.
Prioridad	Media
Fuente	Entrevista a docentes
Restricciones	El sistema solo permitirá confirmar asistencia para sesiones grupales previamente creadas y notificadas.
Responsable / Actor principal	Estudiante / Docente
Interesados secundarios	Coordinación académica

Tabla 131 – Requisito RP06: Registro de tutorías realizadas

Campo	Contenido
ID del Requisito	RP06
Nombre	Registro de tutorías realizadas
Tipo	Proceso
Descripción	El sistema deberá permitir al docente registrar los detalles de una tutoría realizada (duración, modalidad, observaciones, asistencia). El proceso de registro no se completará hasta que todos los campos obligatorios estén llenados.
Rationale (Justificación)	Asegura un registro completo y trazable de cada tutoría realizada.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema obliga a completar todos los campos obligatorios. - El registro queda almacenado en la base de datos. - El docente puede consultar el registro posteriormente.
Prioridad	Alta
Fuente	Entrevista a docentes
Restricciones	El sistema no permitirá guardar el registro hasta que se completen los campos requeridos.
Responsable / Actor principal	Docente
Interesados secundarios	Estudiantes, Coordinación académica

Tabla 132 – Requisito RP07: Generación de reportes procesados

Campo	Contenido
ID del Requisito	RP07
Nombre	Generación de reportes procesados
Tipo	Proceso
Descripción	El sistema deberá generar reportes detallados sobre las tutorías realizadas, permitiendo su exportación en formato tabla o gráfico. Los reportes deberán incluir opciones de filtrado por docente, asignatura, carrera y rango de fechas.
Rationale (Justificación)	Facilita la supervisión académica y permite a coordinación y docentes analizar datos relevantes.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema genera reportes filtrables por múltiples criterios. - Los reportes pueden exportarse en formato tabla o gráfico. - La información coincide con los registros en la base de datos.
Prioridad	Media
Fuente	Revisión de necesidades
Restricciones	El sistema limitará la generación de reportes a usuarios con rol de coordinación o docente autenticado.
Responsable / Actor principal	Coordinación / Docente
Interesados secundarios	Dirección académica, Estudiantes

Tabla 133 – Requisito RP08: Trazabilidad de acciones

Campo	Contenido
ID del Requisito	RP08
Nombre	Trazabilidad de acciones
Tipo	Proceso
Descripción	El sistema deberá registrar todas las acciones realizadas en el sistema, como la aceptación, rechazo, reprogramación y agrupación de tutorías, garantizando la trazabilidad. Este registro debe ser accesible solo a usuarios con los permisos correspondientes, para auditorías y control de acceso.
Rationale (Justificación)	Permite control institucional, auditoría y seguridad sobre las operaciones realizadas en la plataforma.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - Cada acción queda registrada con usuario, acción, fecha y hora. - Los registros se almacenan en base de datos segura. - Solo usuarios autorizados pueden consultar el log.
Prioridad	Alta
Fuente	Análisis funcional
Restricciones	El sistema bloqueará el acceso a registros de trazabilidad a usuarios no autorizados.
Responsable / Actor principal	Sistema / Coordinación
Interesados secundarios	Autoridades académicas

5.9 Observaciones cualitativas de validación

Durante las sesiones de validación [31] surgieron diversos comentarios y observaciones que complementan los resultados cuantitativos. Estas apreciaciones cualitativas permitieron identificar necesidades prácticas y escenarios reales que deben considerarse en el diseño del sistema de gestión de tutorías académicas.

Tabla 134. Observaciones cualitativas

Tema	Observación de participantes	Implicación para el sistema
Exportación de reportes	Los usuarios pidieron que el sistema permita exportar reportes tanto en Excel como en PDF.	Incluir opción de exportación en ambos formatos.
Cancelación por parte del docente	Se destacó la necesidad de que el docente pueda rechazar o cancelar una tutoría por imprevistos (reuniones, emergencias), notificando de inmediato al estudiante.	Añadir función de cancelación con notificación automática.
Agrupación de tutorías similares	Algunos docentes prefieren agrupar estudiantes, mientras que otros optan por sesiones individuales.	Ofrecer flexibilidad en la configuración: tutorías grupales o individuales, según preferencia del docente.
Disponibilidad y horarios	Se enfatizó que las tutorías deben respetar el horario disponible del docente y que el estudiante solo puede elegir dentro de esos espacios.	Validar la disponibilidad cruzada entre horario docente y solicitudes de estudiantes.
Reprogramación de sesiones	Se mencionó que, al reprogramar una tutoría, el sistema debe sugerir horarios alternativos que no interfieran con las clases regulares de los estudiantes.	Incorporar un verificador automático de compatibilidad con horarios de clase en la función de reprogramación.
Aceptación de reprogramaciones y sesiones grupales	Se discutió que los estudiantes deberían poder aceptar o rechazar una nueva cita al darse una reprogramación, así como confirmar su participación en sesiones grupales propuestas por el docente.	Añadir confirmación activa del estudiante en casos de reprogramación y agrupación de tutorías.
Comunicación y notificaciones	Los participantes recalcaron la importancia de recibir notificaciones inmediatas sobre cambios (cancelaciones, reprogramaciones, confirmaciones).	Implementar un sistema de notificaciones automáticas y configurables (correo institucional y/o WhatsApp).
Historial de tutorías	Se sugirió que tanto docentes como estudiantes puedan consultar un historial detallado de tutorías realizadas.	Incluir un módulo de historial con filtros por fecha, asignatura y modalidad.
Roles diferenciados	Los coordinadores mencionaron la necesidad de contar con permisos distintos para cada perfil (estudiante, docente, coordinación).	Implementar control de acceso por roles con credenciales institucionales.
Reportes institucionales	Coordinación académica destacó la necesidad de contar con reportes consolidados por carrera, asignatura y docente.	Generar reportes institucionales filtrables en formatos PDF y Excel.

6 Referencias

- [1] L. Da Re, R. Bonelli, and A. Gerosa, "Formative Tutoring: A Program for the Empowerment of Engineering Students," *IEEE Transactions on Education*, vol. 66, no. 2, pp. 163–173, Apr. 2023, doi: 10.1109/TE.2022.3205962.
- [2] L. Miller, E. Sanchez-Galan, and E. Fernandez, "Use of an intelligent tutoring system for mathematics by students who aspire to enter the technological university of Panama," *Proceedings - 2019 7th International Engineering, Sciences and Technology Conference, IESTEC 2019*, pp. 255–260, Oct. 2019, doi: 10.1109/IESTEC46403.2019.00-66.
- [3] O. Merli, P. Pulido, A. Galvis, and R. Perazzi, "¿Puede un Programa de Tutorías Mejorar el Rendimiento Académico De los Estudiantes Universitarios? El Programa de Tutorías de la UDES, Bucaramanga, Colombia," *Innovaciencia*, vol. 5, no. 1, pp. 4–16, Dec. 2017, doi: 10.15649/2346075x.446.

- [4] A. Copaci and 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.
- [5] S. Maré and A. 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.
- [6] J. Ponce, "Entrevista Personal con Coordinadora académica y Product Owner del Proyecto SGTA," Jun. 27, 2025, *Quevedo, Ecuador*. Accessed: Sep. 28, 2025. [Online]. Available: <https://drive.google.com/file/d/1vghM54tstc6cAl145oiS1UFiEtEzFdCY/view?usp=sharing>
- [7] Y. Ardiansyah, S. Putra, S. Kristanto, P. Budhianto, and I. Maulana, "Waterfall Model for Design and Development Coffee Shop Website at Malang," *Proceedings - 4th International Conference on Informatics, Multimedia, Cyber and Information System, ICIMCIS 2022*, pp. 230–234, 2022, doi: 10.1109/ICIMCIS56303.2022.10017450.
- [8] K. Schwaber and J. Sutherland, "The Scrum Guide The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game," 2020.
- [9] 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>
- [10] C. Porter, E. Letier, and M. 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.
- [11] "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.
- [12] S. Montoya, M. Lina, and M. Pulgarín, *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>
- [13] P. 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.
- [14] 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.
- [15] 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.
- [16] V. Rojas, J. Fredy, and R. Bujaco, "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.
- [17] 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.
- [18] Z. Li, T. Xu, and Y. Sun, "A web-based personalized intelligent tutoring system," *Proceedings - International Conference on Computer Science and Software Engineering, CSSE 2008*, vol. 5, pp. 446–449, 2008, doi: 10.1109/CSSE.2008.20.
- [19] S. Priya, R. Subhashini, and J. Akilandeswari, "Learning agent based knowledge management in intelligent tutoring system," *2012 International Conference on Computer Communication and Informatics, ICCCI 2012*, 2012, doi: 10.1109/ICCCI.2012.6158828.
- [20] J. Thuku, H. Ayot, S. Ondigi, and E. Maina, "Cloud Based Tutorial Management System to Enhance Student Participation in Learning," *2019 IST-Africa Week Conference, IST-Africa 2019*, May 2019, doi: 10.23919/ISTAfrICA.2019.8764858.
- [21] S. Kucharski, I. Braun, and T. Kubica, "An Adaptive, Structure-Aware Intelligent Tutoring System for Learning Management Systems," *Proceedings - 2023 IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2023*, pp. 367–369, 2023, doi: 10.1109/ICALT58122.2023.00113.

- [22] S. 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.
- [23] B. Kitchenham and S. 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.
- [24] 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.
- [25] 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>
- [26] K. Wiegers and J. Beatty, *Software Requirements (Developer Best Practices)*, 3 edition. Microsoft Press, 2013.
- [27] 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.
- [28] Klaus. Pohl, *Requirements engineering : fundamentals, principles, and techniques*. Springer, 2025.
- [29] R. Pressman and B. Maxim, *Software engineering : a practitioner's approach*. McGraw-Hill Education, 2019.
- [30] A. Van Lamsweerde, *From System Goals to UML Models to Software Specifications*. 2009.
- [31] P. Ponce, E. Díaz, D. Nata, and V. Arrata, "Conversaciones de Validación con Stakeholders y Product Owner," Jul. 30, 2025, *Quevedo, Ecuador*. Accessed: Sep. 29, 2025. [Online]. Available: <https://drive.google.com/drive/folders/1jSuvn3AY1LUBZl82KWBUtl1lnpZz9ad>
- [32] M. Kamalrudin and J. Grundy, "Generating essential user interface prototypes to validate requirements," *2011 26th IEEE/ACM International Conference on Automated Software Engineering, ASE 2011, Proceedings*, pp. 564–567, 2011, doi: 10.1109/ASE.2011.6100126.
- [33] K. Tan and 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.
- [34] N. Kano, N. Seraku, F. Takahashi, S. Tsuji, and N. Seraku, "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.
- [35] E. Díaz, "Entrevista Personal con Docente de la UTEQ," Jun. 27, 2025. Accessed: Sep. 29, 2025. [Online]. Available: <https://drive.google.com/file/d/1z3tljosZMX3sJ6znLyV6roFwn1--1lmy/view?usp=sharing>
- [36] C. Marquez de la Plata Montiel, "Entrevista Personal con Docente de la UTEQ," Jun. 27, 2025, *Quevedo, Ecuador*. Accessed: Sep. 29, 2025. [Online]. Available: https://drive.google.com/file/d/1wJmHf1Cj3Qsoj_toX1GzS-1GKDfWtx_V/view?usp=sharing
- [37] D. Nata, "Entrevista Personal con Docente de la UTEQ," Jun. 28, 2025, *Quevedo, Ecuador*. Accessed: Sep. 29, 2025. [Online]. Available: https://drive.google.com/file/d/1vUSwpRWJviwzYzMixIJDj_pleKf2Pmbi/view?usp=sharing
- [38] A. Bosquez, "Entrevista Personal con Docente en línea de la UTEQ," Jun. 27, 2025. Accessed: Sep. 29, 2025. [Online]. Available: https://drive.google.com/file/d/1wMho1h_trVj23tiIX6XmqIhoETHZAyX0/view?usp=sharing
- [39] B. Toaquiza, M. Zambrano, B. Lombeida, and M. Muñoz, "Encuesta aplicada a estudiantes universitarios mediante formulario en línea," Jun. 27, 2025, *Quevedo, Ecuador*. Accessed: Sep. 29, 2025. [Online]. Available: https://forms.office.com/Pages/AnalysisPage.aspx?AnalyzerToken=DzMUaRwItlNT0raRu6dUs32QtodckGvj&id=-DTT7caBYkCtOodmih4HTi3Dwz2oZfZNi3PH_KkCZe9UOfc4UUNUNTRGS1VPQ1YxQldJUEITTTA5RS4u
- [40] 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.
- [41] 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.

- [42] D. Hix, H. Hartson, A. 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).
- [43] John M. Carroll and Mary Beth Rosson, *Computing Handbook*. Chapman and Hall/CRC, 2014. doi: 10.1201/b16768.
- [44] 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.
- [45] "Ideal Modeling & Diagramming Tool for Agile Team Collaboration." Accessed: Oct. 02, 2025. [Online]. Available: <https://www.visual-paradigm.com/>
- [46] 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.
- [47] 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.
- [48] Matthew Hause, "The SysML Modelling Language," *Fifth European Systems Engineering Conference*, 2006, Accessed: Aug. 16, 2025. [Online]. Available: www.omg-sysml.org
- [49] Tim Weilkiens, *Systems Engineering with SysML/UML: Modeling, Analysis, Design*. Elsevier. Accessed: Aug. 16, 2025. [Online]. Available: <http://www.omg.org/>.
- [50] 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>
- [51] 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.
- [52] 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>
- [53] Roger P. and Bruce M., *Software Engineering A Practitioner 's Approach*, no. January 2020. 2006.
- [54] 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.
- [55] 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.
- [56] A. Knapp, T. Mossakowski, and M. Roggenbach, "Towards an Institutional Framework for Heterogeneous Formal Development in UML," *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, vol. 8950, pp. 215–230, 2015, doi: 10.1007/978-3-319-15545-6_15.
- [57] X. Li, Z. Liu, and H. Jifeng, "A formal semantics of UML sequence diagram," *Proceedings of the Australian Software Engineering Conference, ASWEC*, vol. 2004, pp. 168–177, 2004, doi: 10.1109/ASWEC.2004.1290469.
- [58] "OMG Unified Modeling Language Specification," 1997, Accessed: Sep. 10, 2025. [Online]. Available: <http://www.omg.org/library/issuerpt.htm>.
- [59] A. Schürr and A. Winter, "Formal Definition of UML's Package Concept," in *The Unified Modeling Language*, M. Schader and A. Korthaus, Eds., Heidelberg: Physica-Verlag HD, 1998, pp. 144–159. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-642-48673-9_10.
- [60] S. Luján-Mora, J. Trujillo, and I.-Y. Song, "Multidimensional Modeling with UML Package Diagrams," in *Conceptual Modeling — ER 2002*, S. Spaccapietra, S. T. March, and Y. Kambayashi, Eds., Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2003, pp. 199–213. doi: https://doi.org/10.1007/3-540-45816-6_24.
- [61] 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.
- [62] A. Cooper, R. Reimann, and D. Cronin, *About Face 3: The Essentials of Interaction Design, Third Edition*, 3rd ed. Canadá: Wiley Publishing, Inc, 2012.
- [63] Roger S. and Pressman, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, Seventh. New York: McGraw-Hill, 2010.

7 Anexos

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

7.1 Anexo A. Instrumentos de levantamiento de información

7.1.1 Guía de entrevista para coordinación académica

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

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

7.1.2 Guía de entrevista para docentes

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

1. ¿Cuántas asignaturas usted imparte, ¿cuántas y cuáles son esas asignaturas?
2. ¿Ha recibido solicitudes de tutorías (sesiones académicas) por parte de los estudiantes?
3. Si de casualidad recibiera, ¿qué medios utilizaría para coordinar aquellas tutorías?
4. ¿Qué dificultades cree que enfrentaría al tratar de coordinar las tutorías con el estudiante?
5. ¿Cómo manejaría la disponibilidad de horario para las sesiones?
6. ¿Le gustaría que el proceso de gestionar sesiones académicas sea automatizado?

7. ¿cuál sería la funcionalidad más importante que debería tener un sistema para gestionar sesiones académicas?
8. ¿Por qué medio le gustaría recibir las notificaciones de solicitudes por parte de los estudiantes?
9. ¿Qué tipo de reportes le gustaría ver sobre los refuerzos?
10. ¿Qué tipo de reglas o límites cree usted que deberían establecerse para las sesiones?
11. ¿Cuál cree usted que sería el impacto que tendría el sistema propuesto en la labor del docente?

7.1.3 Guía de encuesta para estudiantes

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

1. ¿Con qué frecuencia necesita sesiones académicas virtuales con docentes para resolver dudas, recibir retroalimentación o presentar avances?
 - Nunca
 - Rara vez (1-2 veces por semestre)
 - Ocasionalmente (3-5 veces por semestre)
 - Frecuentemente (más de 5 veces por semestre)
2. ¿Qué tipo de apoyo espera obtener de las sesiones académicas virtuales con docentes? Selección múltiple.
 - Resolución de dudas específicas
 - Retroalimentación sobre trabajos o proyectos
 - Revisión de avances de proyectos o informes
 - Orientación sobre métodos de estudio
 - Preparación para evaluaciones
 - Otras
3. ¿Qué información considera esencial incluir al solicitar una sesión académica virtual? Selección múltiple
 - Asignatura
 - Tema o actividad específica
 - Horario de preferencia
 - Opción para adjuntar archivos (por ejemplo, avances o informes)
 - Otras
4. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta al coordinar sesiones académicas con docentes en la UTEQ, especialmente en entornos virtuales? Pregunta abierta
5. ¿Qué tan útil sería recibir notificaciones automáticas sobre la programación de sus sesiones académicas virtuales? Pregunta de clasificación
6. ¿Qué tan importante es que el sistema facilite la coordinación de horarios compatibles entre usted y el docente para las sesiones académicas virtuales? Pregunta de clasificación
7. ¿Qué canales prefiere para recibir notificaciones sobre sus sesiones académicas virtuales?
 - Correo institucional
 - Notificaciones en la plataforma

- WhatsApp
 - SMS
 - Otras
8. ¿Qué tan importante es recibir actualizaciones sobre el estado de su solicitud de sesión académica virtual (por ejemplo, si fue recibida, está en proceso o confirmada)?
Pregunta de clasificación
 9. ¿Qué formato prefiere para las sesiones académicas virtuales?
 - Sesiones individuales (solo usted y el docente)
 - Sesiones grupales (con otros estudiantes)
 - Posibilidad de elegir entre individuales y grupales según la necesidad
 10. Si el sistema incluyera la posibilidad de sesiones académicas presenciales, ¿Qué tan importante sería para usted poder elegir esta modalidad? Pregunta de clasificación
 11. ¿Qué funcionalidades o características espera que incluya una plataforma para facilitar la coordinación de sesiones académicas virtuales? Pregunta abierta

7.2 Anexo B. Registro y organización de datos (transcripciones y gráficos de datos)

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

7.2.1 Entrevistas

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

Resumen de entrevistas:

a) Coordinación académica (*Ing. Jessica Ponce*) [6].

Bryan (0:06): Muy buenas tardes. Estamos aquí con mi persona y mis compañeros Mario, Belinda y Melanie. En esta ocasión queremos realizar una entrevista para conocer funcionalidades, requisitos o necesidades para el sistema que estamos desarrollando.

Mario (0:19): El sistema está enfocado en la gestión docente cuando un estudiante requiere tutoría.

Belinda (0:23): El propósito de esta entrevista es conocer su perspectiva y experiencia como coordinadora de la carrera de Software.

Melanie (0:29): La entrevista tomará aproximadamente 15 a 20 minutos. Ya con su consentimiento para grabar, comenzamos.

Preguntas y respuestas

Bryan (0:44): ¿Podría compartimos un poco de información acerca de su rol como coordinadora de la carrera de Ingeniería en Software en la UTEQ?

Coordinadora (0:51): El rol de una coordinadora es coordinar los procesos académicos y administrativos de la carrera. Me encargo de la planificación académica, el seguimiento del rendimiento estudiantil y la supervisión general de las actividades académicas.

Mario (1:07): ¿En qué medida ha participado o supervisado tutorías académicas, ya sea en formato presencial o en línea?

Coordinadora (1:16): He llevado el proceso de tutorías a nivel general, pidiendo planificaciones a los tutores, revisando su cumplimiento, evaluando el rendimiento académico y diseñando estrategias de mejora. Sin embargo, el seguimiento directo lo realizan los coordinadores de área.

Belinda (1:59): ¿Cómo describiría su experiencia en el uso del SGA para fines académicos o administrativos?

Coordinadora (2:06): El SGA es muy útil. Allí tengo acceso a calificaciones, asistencia y entrega de tareas de los estudiantes. Esto permite identificar dificultades y coordinar estrategias de mejora con los docentes. También gestionamos ayudantías de cátedra desde allí, aunque no siempre tienen continuidad, ya que depende tanto de docentes como de estudiantes.

Melanie (3:18): ¿Qué métodos se emplean actualmente en la carrera para gestionar tutorías entre estudiantes y docentes?

Coordinadora (3:24): Generalmente los docentes utilizan sus horas de docencia para atender a estudiantes, aunque esas horas suelen ser limitadas porque manejan varias asignaturas. Además, se usan ayudantías de cátedra. Algunos docentes recurren a WhatsApp, envío de videos o clases online fuera de horario, como alternativas para apoyar a los estudiantes.

Bryan (5:05): ¿Existen políticas institucionales sobre la frecuencia de las tutorías?

Coordinadora (5:12): No. A los docentes se les asignan horas de preparación de clases que pueden usar también para atender estudiantes, pero no hay una regulación específica sobre tutorías individuales o grupales.

Mario (6:00): ¿Cómo debería un sistema permitir a los docentes registrar y actualizar su disponibilidad para tutorías?

Coordinadora (6:08): Podría hacerse configurando horarios, partiendo del distributivo docente. Que cada docente indique qué horas puede destinar semanalmente a tutorías.

Belinda (6:36): ¿Y cómo garantizar que los docentes respondan a las solicitudes en un plazo razonable?

Coordinadora (6:44): Lo más efectivo sería notificaciones instantáneas. Un docente no siempre revisará un sistema web, pero sí un mensaje de WhatsApp o una notificación en una app. Eso permitiría una respuesta más rápida.

Melanie (7:42): ¿Cómo facilitar la organización de tutorías grupales cuando varios estudiantes comparten dudas similares?

Coordinadora (7:54): El docente debería tener la opción de aceptar solicitudes grupales. El estudiante podría decidir si quiere una tutoría grupal o individual, según el tema y su comodidad. El sistema debería permitir configurar estas modalidades.

Bryan (9:39): ¿Podría el sistema limitar el número de tutorías por estudiante?

Coordinadora (9:43): Eso dependería de la disponibilidad del docente. En lo presencial no hay problema porque el aula permite varios estudiantes. En línea también hay más flexibilidad. Sin embargo, hay temas que requieren atención personalizada, como cálculo diferencial. En esos casos el docente puede dividir en grupos más pequeños según su criterio y disponibilidad.

Mario (11:23): ¿Qué reglas o controles considera necesarios en un sistema de tutorías?

Coordinadora (11:28): Debe estar vinculado a las asignaturas activas del semestre. Por ejemplo, si un docente no está dictando una materia ese semestre, no tendría sentido que ofrezca tutorías en ella. Esto evita confusiones y asegura que los estudiantes reciban apoyo del docente que está trabajando directamente con el curso.

Belinda (13:18): ¿Algún aspecto adicional que desee compartir acerca de su experiencia o expectativas para el sistema?

Coordinadora (13:24): Sería muy importante que los estudiantes también reciban notificaciones de sus tutorías, recordatorios del lugar, hora y modalidad (presencial o en línea). Además, el sistema debería ser flexible para permitir distintas plataformas de conexión como Zoom, Meet o Teams, según la preferencia de cada docente.

Melanie (14:37): Muchas gracias por su tiempo y sus aportes.

Coordinadora (14:41): Con gusto. Gracias a ustedes.



Fig. 1: Foto de evidencia de la 2da Validación presencial mediante prototipo de interfaz

b) Docente (Ing. Efraín Díaz) [35].

(0:07) Entrevistadores: Y nos da la autorización, ¿nos permitiría grabar la sesión de esta ocasión?

(0:13) Efraín Díaz: Ok, listo.

(0:33) Entrevistadores: Listo, muy buenas noches. En esta ocasión estamos realizando una entrevista para la materia de Interacción Hombre-Máquina en Ingeniería de Requerimientos, enfocada en el diseño de un sistema de invocación para sesiones académicas. Esta plataforma sería diseñada para optimizar la coordinación entre docentes y estudiantes en encuentros tanto personalizados como grupales. Las sesiones tienen como propósito resolver dudas, revisar avances de proyectos, informes u otros aspectos relacionados con las asignaturas. El sistema básicamente busca facilitar la comunicación, la programación de horarios y el seguimiento de estas interacciones, adaptándose a las necesidades de la comunidad académica de la UTEQ.

(1:26) Entrevistadores: Ahora, empezando con las preguntas, ¿qué experiencias ha tenido con la coordinación de sesiones académicas con los estudiantes? ¿Puede destacar algunos aspectos positivos o negativos?

(1:37) Efraín Díaz: Bueno, lo que tiene que ver con la parte ya de sesiones para temas de refuerzos generalmente se las lleva de forma virtual, porque es un poco complejo trabajarlo de forma presencial por el tema de la disponibilidad de los laboratorios.

(2:07) Entrevistadores: Si se diera el caso de que la disponibilidad de los laboratorios o aulas se automatizara, ¿estaría abierto a utilizar la modalidad presencial?

(2:20) Efraín Díaz: Sí, por supuesto, que es lo mejor.

(2:25) Entrevistadores: ¿Con qué frecuencia realiza sesiones académicas con los estudiantes? ¿Qué asignaturas o áreas suele enfocarse en estas interacciones?

(2:36) Efraín Díaz: En todas las materias que doy, en este caso tengo programación en Estados Unidos y lo que corresponde también a administración de base de datos. Por ejemplo, con ellos lo que estoy programando para mañana es una sesión de revisión de las evaluaciones que se han dado en las dos últimas semanas, para poder indicarles o retroalimentarlos a ellos de cómo sería una de las soluciones. Entonces, la frecuencia depende de varios factores: primero del tema, y segundo, del tipo de revisión que se hace, ya sea reforzar conocimientos o retroalimentar sobre una evaluación.

(3:50) Entrevistadores: ¿Considera adecuado el uso del correo institucional como método de acceso a una plataforma digital o qué otra forma de autenticación recomendaría?

(4:01) Efraín Díaz: Lo ideal sería que se cuente con un acceso único. En este caso podría ser el acceso con mi usuario y clave del SGA, porque valida más aspectos. El correo institucional requiere validación extra, mientras que con el SGA incluso podría obtener información adicional del curso, paralelo y materia del estudiante.

(6:28) Entrevistadores: ¿Qué funcionalidades específicas considera necesarias para el panel exclusivo de docentes?

(7:06) Efraín Díaz: Ese tema debería nacer en base a los requerimientos que ustedes vayan obteniendo.

(7:22) Entrevistadores: En ese caso, ¿qué información consideraría más útil para visualizar las solicitudes de las sesiones académicas?

(7:43) Efraín Díaz: Primero deben analizar el contexto y el alcance de lo que quieren hacer. La funcionalidad debe surgir de los requerimientos que obtengan en entrevistas.

(8:41) Entrevistadores: ¿Considera necesario o factible que el sistema permita aceptar, rechazar o reprogramar solicitudes de sesiones?

(8:56) Efraín Díaz: Sí, en la parte operativa.

(9:14) Entrevistadores: Para la disponibilidad, ¿el sistema debería permitirles a los docentes registrar un horario para que los estudiantes seleccionen?

(9:36) Efraín Díaz: Sí, pero es relativo. Los docentes tenemos horas complementarias, pero no siempre están libres. Sería conveniente que cada profesor especifique un grupo de horas disponibles fuera de la jornada de 40 horas.

(10:46) Entrevistadores: Respecto a los canales de comunicación, ¿cuál considera más útil para recibir notificaciones de solicitudes?

(11:07) Efraín Díaz: El más directo es WhatsApp. Un correo no lo leo de inmediato. Una aplicación móvil con alertas también sería útil.

(11:45) Entrevistadores: ¿Qué tan útil sería un recordatorio automático antes de la sesión?

(12:04) Efraín Díaz: Debería ser configurable. No solo un día antes, sino que cada usuario pueda definir si quiere 10, 15 minutos antes o más.

(12:39) Entrevistadores: En cuanto a la duración, ¿las sesiones deberían ser configurables?

(12:53) Efraín Díaz: Sí, depende del tema. Puede durar 10 minutos o hasta tres horas.

(13:19) Entrevistadores: ¿Las sesiones deberían ser personalizadas o grupales?

(13:33) Efraín Díaz: Depende. Lo ideal sería grupal para aprovechar recursos, pero también debe permitirse lo individual.

(14:04) Entrevistadores: ¿Qué tan útiles serían reportes sobre las sesiones académicas?

(14:13) Efraín Díaz: Serían importantes como evidencia del trabajo extra realizado.

(15:18) Entrevistadores: ¿Considera necesario que la plataforma genere reportes automáticos en PDF o Excel?

(15:26) Efraín Díaz: Sí, en PDF.

(15:32) Entrevistadores: ¿Qué plazo sería razonable para responder a una solicitud?

(15:43) Efraín Díaz: Un plazo de 24 horas. No podría ser inmediato si estoy dando clases.

(16:06) Entrevistadores: ¿Qué opina sobre limitar el número de solicitudes de sesiones que un estudiante puede hacer?

(16:17) Efraín Díaz: No, debe quedar libre. Eso depende del acuerdo entre docente y estudiante.

(16:45) Entrevistadores: ¿Considera importante registrar la asistencia de los estudiantes en las sesiones?

(16:54) Efraín Díaz: Sí, o al menos los participantes de cada sesión.

(17:26) Entrevistadores: ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta actualmente al coordinar sesiones académicas?

(17:46) Efraín Díaz: Ninguno. Cuando los estudiantes me solicitan, simplemente coordinamos y se desarrolla.

(18:12) Entrevistadores: ¿Sería útil que la plataforma permita usar distintas herramientas de videoconferencia como Zoom, Teams o Google Meet?

(18:33) Efraín Díaz: Eso es indiferente, depende de lo que tenga cada docente.

(18:53) Entrevistadores: Finalmente, ¿qué nos recomendaría para el desarrollo del proyecto?

(19:04) Efraín Díaz: Revisen bien el contexto y el alcance de lo que están haciendo, para que en base a eso definan los elementos, requisitos y avancen con mayor claridad.

c) Docente de modalidad en línea (Ing. Angelita Bosquez) [38].

Entrevistadores: Muy buenas tardes. Estamos aquí presentes únicamente para tener un registro de las necesidades que tiene usted como docente en línea. Nuestro sistema busca automatizar el proceso de coordinación de tutorías virtuales y, además, llevar un registro de las mismas. Queremos dejar en claro que sus respuestas serán utilizadas únicamente con fines académicos.

Entrevistadores: ¿Cuántas asignaturas imparte en la modalidad virtual?

Docente: Dos asignaturas.

Entrevistadores: ¿Podría indicar cuáles son?

Docente: Álgebra y Análisis de Funciones.

Entrevistadores: ¿Ha recibido solicitudes de tutoría por parte de los estudiantes?

Docente: Sí, he recibido solicitudes. Con ellos tengo un encuentro semanal, a través de una clase síncrona. No me envían solicitudes formales, ya que saben que las tutorías están planificadas cada semana por videollamada.

Entrevistadores: ¿A qué se refiere cuando habla de tutorías académicas?

Docente: A esas sesiones semanales de refuerzo académico.

Entrevistadores: ¿Cuál fue el método que utilizó para coordinar las tutorías?

Docente: Como al inicio no conocía a los estudiantes, cargué a través de la SGEA a los 64 que estaban bajo mi responsabilidad. Luego formé un grupo de WhatsApp para ponerme en contacto con ellos, hasta que eligieron directiva. Una vez elegida la presidenta, me retiré del grupo y desde entonces me comunico directamente con ella, salvo situaciones que requieren contacto inmediato, en cuyo caso uso el correo institucional.

Entrevistadores: ¿Qué dificultades enfrentó al principio para coordinar las tutorías?

Docente: Principalmente verificar que los números de teléfono proporcionados fueran correctos, ya que muchos no lo eran. Eso dificultó la comunicación inicial.

Entrevistadores: ¿Cómo maneja actualmente la disponibilidad de horarios para las tutorías?

Docente: Tenemos los miércoles establecidos en el horario para las tutorías. Desde el inicio se acordó ese día, por lo que no hay inconvenientes. Sin embargo, no siempre se conectan todos los estudiantes, porque muchos trabajan.

Entrevistadores: ¿Considera que sería útil automatizar este proceso?

Docente: Claro que sí, porque nos ahorraría tiempo y esfuerzo.

Entrevistadores: Como docente, ¿qué funciones considera más importantes que debería tener un sistema de gestión de tutorías?

Docente: Que me alerte si un estudiante no está cumpliendo con sus actividades y que también me notifique sobre la asistencia. Aunque sea una carrera en línea, la asistencia sigue siendo importante.

Entrevistadores: ¿Cómo le gustaría recibir notificaciones de solicitudes de tutoría?

Docente: A través del correo electrónico, ya que es un medio más formal.

Entrevistadores: ¿Qué tipo de reportes le gustaría visualizar en el sistema?

Docente: Reportes por asignatura, académicos, de notas y de asistencia. Además, que reflejen alertas visuales (amarillo, rojo) dependiendo del porcentaje de cumplimiento.

Entrevistadores: ¿Qué reglas o límites considera necesarios en las tutorías?

Docente: Que el enlace de acceso no sea compartido con personas externas, de modo que solo participen los estudiantes correspondientes.

Entrevistadores: ¿Podría compartir alguna anécdota relacionada con las tutorías en línea?

Docente: Personalmente no he tenido anécdotas desagradables, pero sí la presidenta del curso. Una vez que me retiré del grupo de WhatsApp, ingresó un estudiante ajeno y compartió imágenes y mensajes inadecuados.

Entrevistadores: Finalmente, ¿cuál cree que sería el impacto de un sistema de gestión de tutorías en la labor docente?

Docente: Sería de gran impacto, porque permitiría reducir el esfuerzo humano, optimizar el tiempo y dar respuestas más rápidas, facilitando así el proceso de tutoría y el apoyo a los estudiantes.

Entrevistadores: Muchas gracias por su tiempo y colaboración.

Docente: Con gusto.

d) Docente (Ing. Marquez de la Plata) [36].

(0:04) Presento, soy el estudiante Bryan, y vamos a comenzar con una entrevista, sin antes decir que el objetivo de la entrevista es conocer su experiencia sobre el proceso de la coordinación de tutoriales académicos con los estudiantes, sin olvidar que todas las respuestas que se proporcionen serán tratadas con confidencialidad y utilizadas exclusivamente con fines académicos.

(0:30) Muy bien, si está todo claro, comenzamos.

(0:34) ¿Cuántas asignaturas imparte en este semestre?

(0:39) Cuatro.

(0:40) ¿Hemos podido nombrar cuáles?

(0:42) Ventilación de operaciones A y B y Metodológicos A y B.

(0:47) Muy bien.

(0:49) ¿Ha recibido solicitudes de tutoría por parte de los estudiantes?

(0:53) Solicitudes como tal, no.

(0:55) ¿No ha recibido?

(0:56) No.

(0:58) Ya sabiendo que no ha recibido, entonces, ¿qué método usted utilizaría como docente para coordinar las tutorías?

(1:06) Bueno, el hecho es que si tiene alguna dificultad, podemos hacer un grupo de estudiantes, podemos hacer una tutoría virtual.

(1:15) ¿De manera virtual? ¿Se comunicaría por qué medio? ¿WhatsApp, Telegram?

(1:20) Por mí.

(1:21) ¿Por mí? Muy bien.

(1:25) ¿Qué dificultades usted cree que enfrentaría al tratar de coordinar las tutorías con los estudiantes?

(1:32) Bueno, en base a la experiencia del COVID, no sé ahora cómo están los muchachos.

(1:37) Se conectaban, no prendían las cámaras, y no sé si estaban presentes.

(1:45) Estaban presentes, a veces les exigía, prendían un ratito y luego lo apagaban.

(1:54) ¿Cómo manejaría la disponibilidad de horario para la tutoría, su disponibilidad?

(1:59) Bueno, si hay un grupo de estudiantes, se ponen de acuerdo y la disponibilidad no importa.

(2:06) Con tal que no tenga choque de horario, no importa.

(2:09) Bueno, antes que no tenga clases.

(2:11) Listo.

(2:14) Ya sabiendo o ya teniendo el contexto de todo esto, ¿le gustaría que el proceso de tutoría sea automatizado en vez de coordinar todo manualmente?

(2:24) Sería magnífico, sí.

(2:28) Ya entendiendo esa parte, como docente, ¿cuáles usted cree que serían las funciones más importantes que debería tener un sistema para gestionar las tutorías?

(2:37) Bueno, el estado de los estudiantes.

(2:42) La asignación de hora previa.

(2:47) Y el medio de comunicación.

(2:49) Muy bien.

(2:54) ¿Por qué medio le gustaría a usted recibir las notificaciones de solicitudes para tutoría?

(3:01) Bueno, usualmente tengo el tiempo.

(3:07) Pero también tengo entendido que hay un medio por ese lado.

(3:12) Cualquier medio para mí no hay problema, puede ser.

(3:15) Muy bien.

(3:17) Ahora sí, imagínese que el sistema genera reportes. Ya teniendo eso en mente, ¿qué tipo de reportes le gustaría ver a usted como docente?

(3:29) Como tutor.

(3:32) Bueno, en todo ese caso, ¿qué puede ser el reporte?

(3:39) O sea, unos ejemplos de apoyo.

(3:41) Que pueden ser ya sea la asistencia hacia la tutoría, los temas recurrentes que solicitan más los estudiantes para la tutoría.

(3:49) En eso tiene que ir el reporte, el tema.

(3:52) O también un rendimiento o un cuadro de diferencia de antes y después de recibir la tutoría, qué tal mejora el estudiante.

(4:00) Un plan de diagnóstico.

(4:02) También podría ser.

(4:04) Ya que eso también supongo yo que le facilitaría para la toma de decisiones, qué tanto se avance en el tema.

(4:15) ¿Qué reglas o límites cree usted que deberían establecerse en las tutorías?

(4:20) La puntualidad.

(4:23) El comportamiento de la persona.

(4:27) Muy bien.

(4:29) Una pregunta adicional. ¿Usted considera que la tutoría debe ser de forma individual o un grupo de personas?

(4:39) Como dije, es un grupo.

(4:40) Debe ser un grupo de personas que estén interesadas.

(4:45) Si alguien quiere recurrir, si sabe que quiere recurrir, no hay problema.

(4:49) Yo le gustaría a lo mejor una tutoría individual de un estudiante que a lo mejor es tímido.

(4:53) Pero me parece más bien que sea todo grupal.

(4:56) Muy bien, como si fuera una clase.

(4:59) Puede ser tres personas, cuatro personas.

(5:03) ¿Qué espera usted del sistema que se le está proponiendo en términos de facilidad de uso y eficiencia?

(5:11) Una clase interesante.

(5:12) Muy bien.

(5:18) Para terminar, ¿cuál cree que sería el impacto que tendría el sistema propuesto en la labor del docente?

(5:24) Sería muy útil. Si se aplica correctamente, sería muy útil.

(5:30) Nada más, ¿no tiene ninguna opinión adicional para darnos sobre el sistema?

(5:38) Bueno, estemos viendo y podemos subir el turno.

(5:42) Vamos a comentar el resultado y vamos a ver qué hace falta.

(5:46) Muchas gracias, ing.

(5:47) Gracias.

e) Docente (Ing. Daisy Nata) [37].

Entrevistadores: Muy bien, muchas gracias. Como ya le comentó nuestra compañera, el contexto de lo que se va a tratar la entrevista está relacionado con las necesidades académicas para el diseño de un sistema de gestión de tutorías. Comenzamos con la primera pregunta: ¿Cuántas asignaturas imparte actualmente y cuáles son?

Docente: Son cuatro: Legislación Informática, Estructuras Discretas II, Fundamentos de Física para la Ingeniería y Ciencia, Tecnología e Innovación.

Entrevistadores: De acuerdo. Ya teniendo en mente el contexto de nuestro sistema, ¿ha recibido solicitudes de tutoría por parte de los estudiantes?

Docente: No he recibido solicitudes formales de tutorías. Lo que hacemos normalmente es que, cuando un tema no queda claro en clase, se lo vuelve a explicar y se refuerza con ejercicios. Los

estudiantes participan y ahí se va comprendiendo mejor. Sin embargo, solicitudes de tutorías como tal no se me han presentado, además de que actualmente no tengo asignado ningún grupo como tutor académico.

Entrevistadores: Comprendido. Si llegara a recibir solicitudes, ¿qué medios utilizaría para coordinar esas tutorías o refuerzos académicos?

Docente: Principalmente el correo electrónico, ya que en el SGA actualmente no existe una opción específica para que los estudiantes soliciten tutorías. Por lo general, convoco a los estudiantes indicando el tema y la fecha, por ejemplo: “la próxima semana tendremos un refuerzo sobre diseño de grafos”.

Entrevistadores: ¿Qué dificultades cree que enfrentaría al coordinar estas tutorías?

Docente: La principal dificultad sería el horario. Muchas veces los estudiantes tienen otras clases o actividades, lo que genera choques. Lo ideal sería que el sistema pueda integrarse con el SGA y verificar automáticamente los horarios, evitando conflictos.

Entrevistadores: ¿Cómo maneja actualmente su disponibilidad para refuerzos académicos?

Docente: Con los estudiantes de la mañana, suelo programar tutorías en la tarde, dentro de mis horas disponibles de preparación de clases. Sin embargo, también debo cumplir con actividades administrativas y de gestión, lo que limita los espacios.

Entrevistadores: ¿Le parecería útil automatizar este proceso?

Docente: Sí, sería muy útil. Podría contemplarse tanto para tutorías presenciales como virtuales, y permitiría llevar un control del cumplimiento tanto del estudiante como del docente.

Entrevistadores: Desde su perspectiva, ¿qué funcionalidades debería tener un sistema de gestión de tutorías?

Docente: Lo más importante es que se complemente con el SGA, de manera que pueda gestionar los horarios de los estudiantes y docentes, evitando convocatorias en horarios que ya están ocupados. También debería generar reportes de cumplimiento de tutorías, asistencia y participación, lo cual aportaría incluso a la evaluación docente.

Entrevistadores: ¿Por qué medio le gustaría recibir notificaciones de solicitudes?

Docente: Podría ser por correo institucional, pero también a través de notificaciones dentro del SGA, como ocurre actualmente con las tareas. Así, aparecerían alertas visibles para el docente y se facilitaría el seguimiento.

Entrevistadores: ¿Qué tipo de reportes le gustaría visualizar en el sistema?

Docente: Reportes que reflejen tanto el trabajo del docente como el cumplimiento de los estudiantes. Por ejemplo, porcentaje de asistencia y participación en tutorías. Esto permitiría evidenciar si los llamados a tutorías están siendo efectivos o no.

Entrevistadores: ¿Qué reglas o límites considera necesarios en el uso del sistema de tutorías?

Docente: Podrían establecerse normas de asistencia mínima, ya que sería un trabajo en vano si los estudiantes no cumplen. Por ejemplo, si convoco a tres estudiantes y solo uno asiste de manera constante, se reflejaría en el porcentaje de avance. Esto permitiría un seguimiento justo y equilibrado.

Entrevistadores: Finalmente, ¿qué impacto cree que tendría un sistema de este tipo en la labor docente?

Docente: Sería de gran impacto porque permitiría llevar un control organizado de las tutorías y reforzaría los aprendizajes por asignatura. Además, sería una innovación impulsada desde la carrera de Software que luego podría replicarse en otras carreras de la universidad, contribuyendo a mejorar el proceso académico en general.

Entrevistadores: Muchas gracias, ingeniera, por su tiempo y colaboración.
Docente: Con gusto. Que tengan un buen día.

7.2.2 Encuestas

El resumen de las respuestas de la encuesta se puede visualizar en Google Forms, también muestra valores estadísticos [39]. 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).

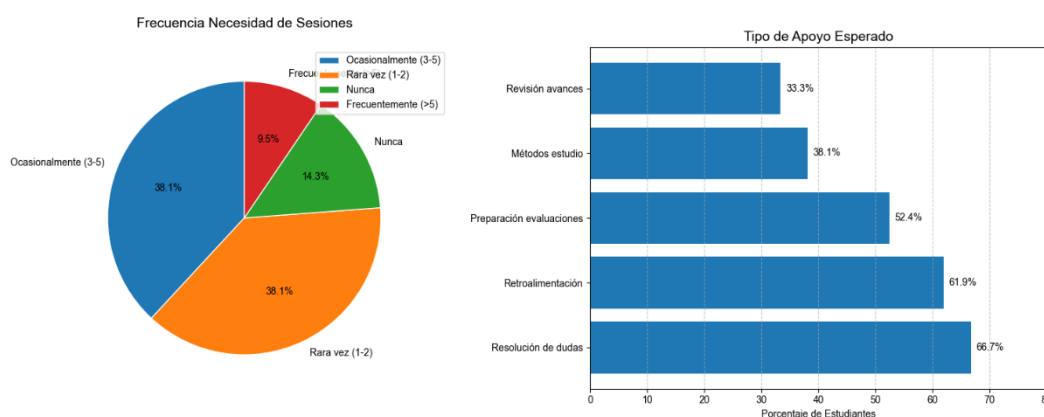


Fig 19. Gráficos de torta y barra sobre la frecuencia en la necesidad de sesiones y tipo de apoyo esperado

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).

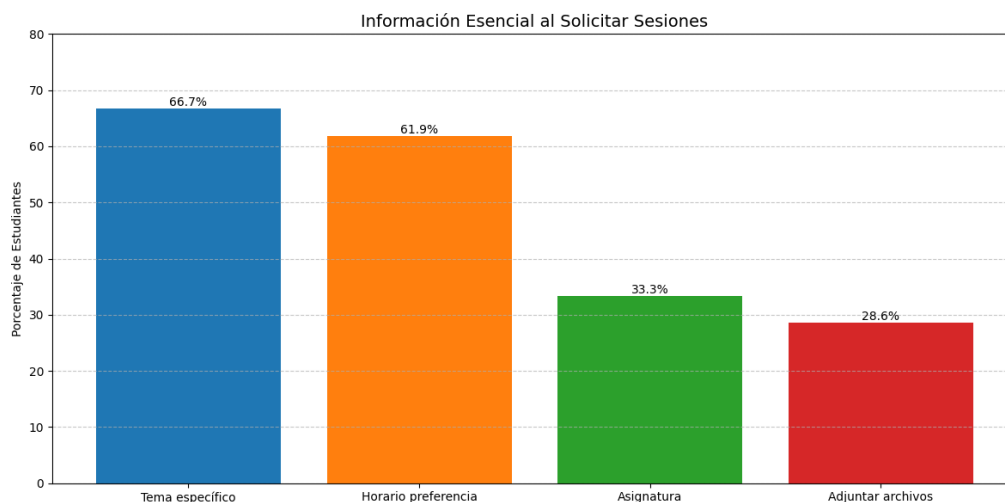


Fig 20. Gráfico de barra sobre la información esencial al solicitar sesiones

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).

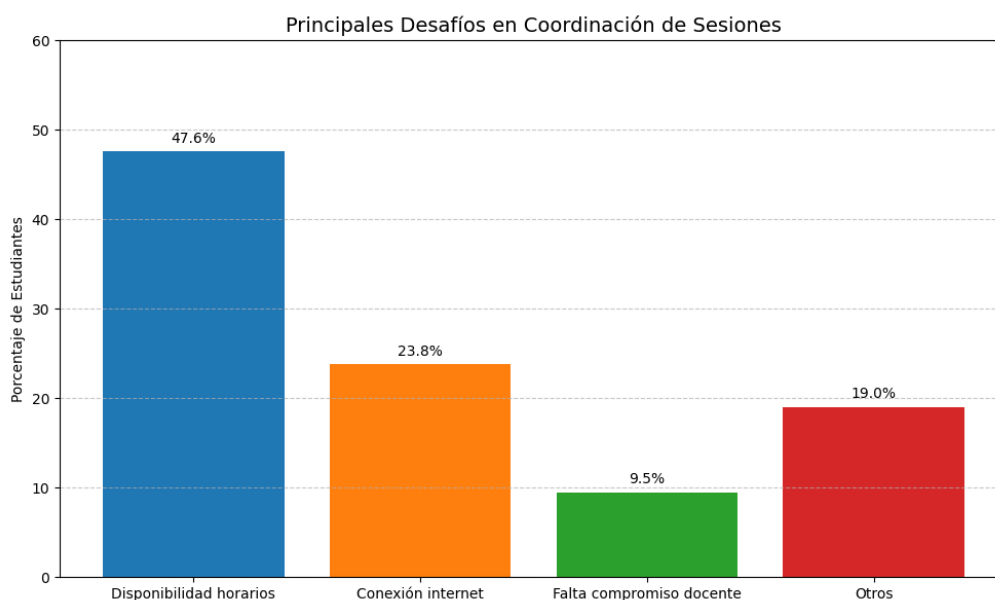


Fig 21. Gráfico de barra sobre los principales desafíos en coordinación de sesiones

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).

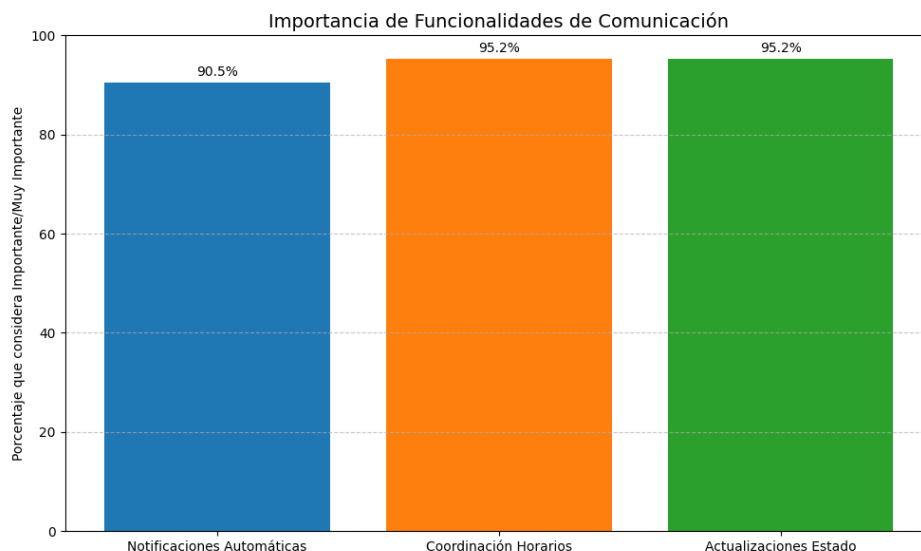


Fig 22. Gráfico de barras sobre la importancia de las funcionalidades de comunicación

5. Canales de Notificación

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

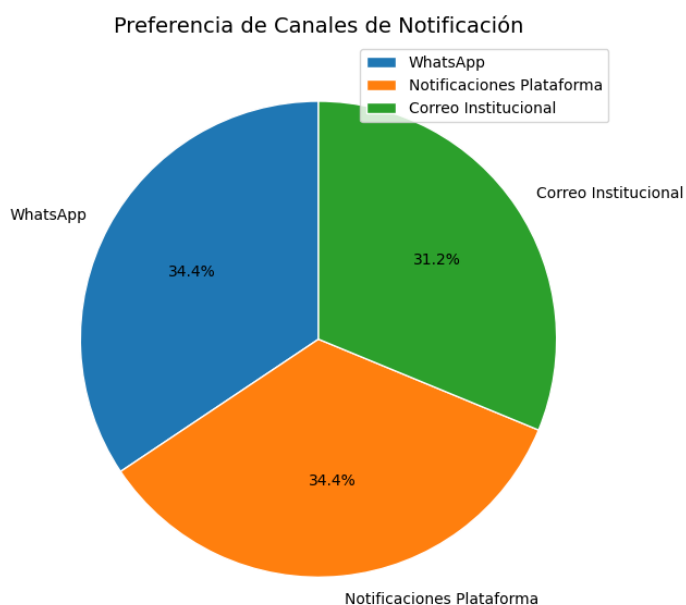


Fig 23. Gráfico de torta sobre la preferencia para los canales de notificación

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).

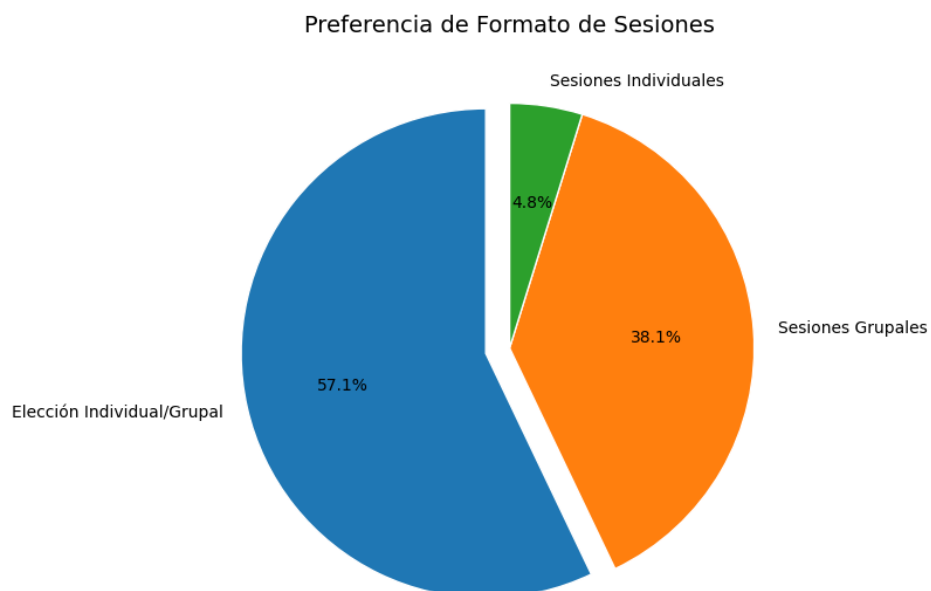


Fig 24. Gráfico de torta sobre las preferencias de formato en sesiones

7. Importancia de Sesiones Presenciales

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

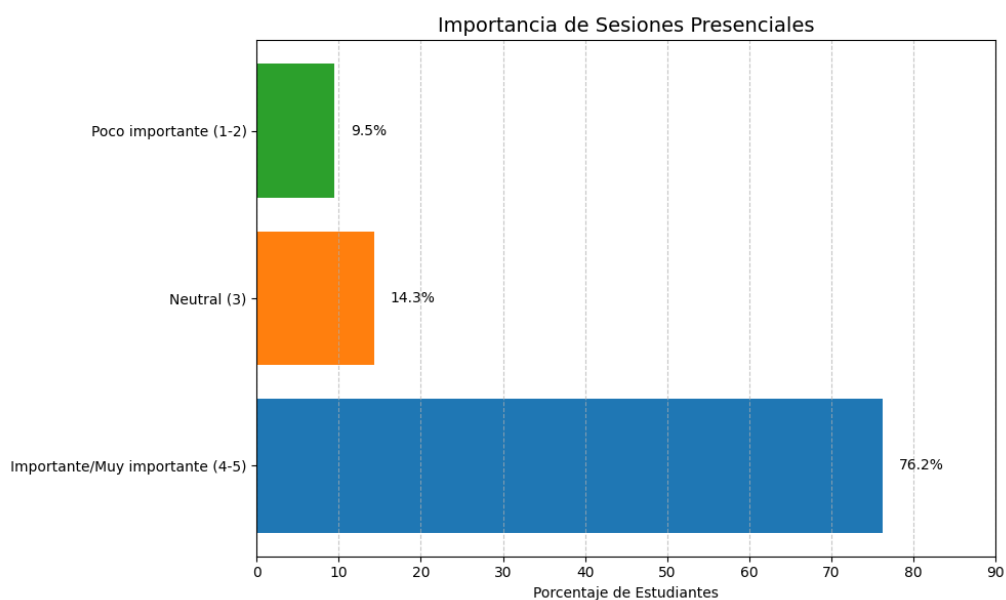


Fig 25. Gráfico de barra sobre la importancia de las sesiones presenciales

7.3 Anexo C. Diccionario de datos

Un diccionario de datos es un repositorio centralizado que sirve como el principal punto de referencia para el modelado de datos de un sistema, especialmente durante las fases de análisis y diseño. Según Pressman y Roger [63], actúa como un repositorio centralizado de información que describe de forma formal cada elemento de dato dentro del sistema, garantizando precisión y consistencia en su uso.

Tabla F1. Diccionario de datos

Término	Descripción
Actores	Entidades (personas, sistemas, etc.) que interactúan con el sistema. En este caso: Estudiante, Docente y Coordinador Académico.
Tutoría Académica	Proceso de apoyo pedagógico y orientación académica, brindado por un docente para reforzar el aprendizaje, aclarar dudas o guiar al estudiante en su formación profesional
Arquitectura de software	La estructura fundamental de un sistema de software, que comprende sus componentes, las relaciones entre ellos y los principios que guían su diseño y evolución.
Backend	La parte del sistema que se encarga de la lógica del negocio, el acceso a los datos y la comunicación con el servidor. No es visible para el usuario final.
Base de Datos Relacional	Un tipo de base de datos que almacena y proporciona acceso a puntos de datos que están relacionados entre sí.
Caso de uso	Describe una secuencia de interacciones entre un actor y el sistema para lograr un objetivo específico.
Diagrama de Actividad	Representación gráfica del flujo de trabajo de un proceso, mostrando el flujo de control de una actividad a otra.
Diagrama de Casos de Uso	Muestra la relación entre los actores y los casos de uso, proporcionando una vista de alto nivel de la funcionalidad del sistema.
Diagrama de Clases	Describe la estructura estática de un sistema, mostrando sus clases, atributos, operaciones y las relaciones entre ellas.
Diagrama de Componentes	Visualiza cómo un sistema de software se divide en componentes y muestra las dependencias entre ellos.
Diagrama de Contexto	Diagrama de alto nivel que define los límites y las interacciones del sistema con entidades externas (actores y otros sistemas).
Diagrama de Dependencia	Modela las relaciones de dependencia entre actores, donde uno depende de otro para alcanzar un objetivo.
Diagrama de Despliegue	Representa la arquitectura física de un sistema, mostrando la configuración del hardware y la distribución de los componentes de software.
Diagrama de Entidad-Relación	Modelo de datos que representa las entidades (como estudiantes o tutorías) y las relaciones entre ellas en una base de datos.
Diagrama de Paquetes	Organiza los elementos de un modelo, como los casos de uso o las clases, en grupos lógicos.
Diagrama de Requisitos	Un modelo visual que ilustra los requisitos y sus interrelaciones.

Diagrama de Secuencia	Muestra la interacción entre objetos a lo largo del tiempo, detallando los mensajes que se envían entre ellos.
Elicitación de requisitos	El proceso de descubrir, recopilar y definir los requisitos de un sistema a partir de diversas fuentes.
Estado del arte	Análisis de las soluciones y tecnologías existentes en un área específica para informar el diseño del nuevo sistema.
Framework	Una estructura de software que sirve como base para la organización y desarrollo de un proyecto.
Frontend	La parte del sistema con la que el usuario interactúa directamente; la interfaz de usuario (UI).
Git	Un sistema de control de versiones distribuido, utilizado para rastrear cambios en el código fuente durante el desarrollo de software.
GitHub	Una plataforma de alojamiento de código para el control de versiones y la colaboración, que utiliza Git.
Historias de usuario	Descripciones breves e informales de una funcionalidad desde la perspectiva del usuario final, utilizadas en metodologías ágiles.
Kanban	Una metodología ágil que visualiza el flujo de trabajo para gestionar y mejorar los procesos de forma continua.
Matriz de trazabilidad	Herramienta para asegurar que todos los requisitos están vinculados a los artefactos del proyecto (diseño, código, pruebas), garantizando que ninguno se pierda.
Metodologías ágiles	Enfoques de desarrollo de software (como Scrum y Kanban) que promueven la flexibilidad, la colaboración y la entrega incremental.
Modelo de Kano	Técnica para priorizar funcionalidades basándose en su impacto en la satisfacción del cliente.
Product Backlog	En Scrum, es una lista priorizada de todas las funcionalidades y mejoras deseadas para el producto.
Requisitos de interfaz	Describen cómo el sistema debe interactuar con los usuarios (UI) y otros sistemas.
Requisitos de proceso	Imponen restricciones sobre el proceso de desarrollo del sistema.
Requisitos de usabilidad	Se centran en la facilidad de uso, eficiencia y satisfacción del usuario al interactuar con el sistema.
Requisitos funcionales	Definen las funciones y comportamientos específicos que el sistema debe ser capaz de realizar.
Requisitos no funcionales	Definen los atributos de calidad del sistema, como rendimiento, seguridad y fiabilidad.
Scrum	Un marco de trabajo ágil para gestionar el desarrollo de productos complejos en ciclos cortos llamados "sprints".
SGA	Sistema de Gestión Académica: El software institucional de la UTEQ para la administración de datos académicos.
Sprint	Un período de tiempo fijo (generalmente de 1 a 4 semanas) en el que se completa un conjunto de trabajo definido.

Sprint Backlog	El conjunto de elementos del Product Backlog seleccionados para ser desarrollados durante un sprint.
SQL	Lenguaje de Consulta Estructurado: El lenguaje estándar utilizado para gestionar y consultar bases de datos relacionales.
Stakeholders	Personas, grupos u organizaciones que tienen un interés en el proyecto o se ven afectados por su resultado.
Trazabilidad	La capacidad de seguir la vida de un requisito a lo largo de todo el ciclo de desarrollo.
UML	Lenguaje Unificado de Modelado: Un lenguaje de modelado visual estandarizado para especificar, visualizar y documentar sistemas de software.
Volere	Un marco de trabajo estructurado para la ingeniería de requisitos, que guía la elicitación, especificación y gestión de los mismos.