

Sistemas de invocación al docente cuando un estudiante requiere tutoría (planificación)

Belinda Toaquiza, Bryan Lombeida, Melanie Muñoz, Mario Zambrano

Universidad Técnica Estatal De Quevedo Software “B”

1. Objetivos

1.1. Objetivo general

Desarrollar un sistema que facilite la gestión de solicitudes de tutorías entre estudiantes y docentes de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), optimizando la comunicación, organización y seguimiento de las interacciones académicas dentro de los procesos educativos de la institución.

1.2. Objetivos específico

- Analizar las necesidades de estudiantes y docentes de la UTEQ a través de entrevistas, encuestas y benchmarking con sistemas de tutorías de otras instituciones, para identificar requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.
- Documentar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de invocación al docente en un informe estructurado, siguiendo las normas como IEEE 29148:2018, para garantizar claridad y completitud.
- Modelar los flujos de interacción y la arquitectura preliminar del sistema de tutorías utilizando diagramas UML, incluyendo casos de uso, clases y secuencia, para representar las interacciones entre estudiantes y docentes.
- Diseñar wireframes y prototipos de una interfaz de usuario intuitiva y accesible para el sistema de solicitudes de tutorías de la UTEQ, asegurando adaptabilidad y una experiencia de usuario eficiente.
- Consolidar la documentación final del maquetado, integrando wireframes, prototipos, diagramas UML y el informe de requisitos, para presentar una propuesta completa del sistema que cumpla con los estándares de calidad de la UTEQ.

2. Roles y responsabilidades del equipo

Tabla I: Roles y responsabilidades del equipo

Integrante	Rol asumido	Responsabilidades clave
Belinda Toaquiza	Líder de proyecto y encargada de la revisión normativa	Responsable de coordinar al equipo, supervisar avances y servir de enlace con el docente y verificador de que la documentación cumpla con las normas IEEE citadas.
Bryan Lombeida	Analista y editor técnico	Responsable de recopilar, analizar y documentar los requisitos del proyecto, así como de revisar la ortografía, gramática y estilo de redacción de los documentos finales.
Melanie Muñoz	Coordinador de entrevista y diseñadora de prototipo	Responsable de facilitar y gestionar el proceso de recolección de información mediante entrevistas con partes interesadas, así como se enfoca en crear prototipos de interfaces o flujos básicos para mejorar la comprensión de los requisitos.
Mario Zambrano	Responsable del control de calidad y arquitecto de software	Responsable de asegurar la claridad, consistencia y completitud de requisitos, organiza revisiones internas, controla formato y versiones de documentos, y garantiza cumplimiento normativo y estándares de calidad. Define la arquitectura preliminar, evalúa viabilidad técnica, propone soluciones, colabora

		para alinear requisitos con la arquitectura y asegura trazabilidad en revisiones técnicas.
--	--	--

3. Descripción del sistema

El sistema de invocación al docente es un proyecto en desarrollo diseñado para facilitar la comunicación entre estudiantes y docentes en los procesos educativos de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ). Se planea permitir a los estudiantes enviar solicitudes de tutorías de manera organizada, mientras que los docentes podrán gestionar estas solicitudes, definir sus horarios de disponibilidad y registrar las tutorías realizadas. El proyecto contempla incluir funcionalidades para notificar a los docentes sobre nuevas solicitudes y generar reportes de actividad. La plataforma se diseñará para ser intuitiva, accesible desde diversos dispositivos y con un rendimiento que garantice respuestas rápidas a las acciones de los usuarios.

4. Contexto del problema

En la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), los procesos educativos, como la gestión de tutorías, enfrentan desafíos debido a la falta de un sistema formal para coordinar las interacciones entre estudiantes y docentes. Actualmente, los estudiantes dependen de métodos informales, como correos electrónicos, mensajes o comunicaciones directas, para solicitar apoyo académico, lo que genera desorganización, retrasos en las respuestas o incluso falta de atención a sus necesidades. Los docentes, por su parte, reciben solicitudes en horarios no adecuados o sin un formato claro, lo que dificulta priorizarlas y gestionarlas eficientemente, especialmente en un contexto académico con alta carga de trabajo.

La ausencia de un sistema centralizado en la UTEQ complica el seguimiento de las solicitudes de tutoría, como determinar cuáles han sido atendidas, cuáles están pendientes o qué temas se han abordado. Además, los problemas técnicos en las plataformas educativas utilizadas por la universidad, como dificultades de acceso o fallos en herramientas digitales, representan un obstáculo adicional, ya que los estudiantes carecen de un canal estructurado para reportarlos. Esta situación afecta la calidad de los procesos educativos y la experiencia de aprendizaje en la UTEQ.

El proyecto en desarrollo busca abordar estos problemas mediante la conceptualización de un sistema que:

- Ofrezca un canal estructurado para que los estudiantes de la UTEQ soliciten tutorías.
- Proporcione herramientas para que los docentes gestionen solicitudes, definan su disponibilidad y registren actividades de tutoría alineadas con los procesos educativos de la universidad.
- Incluya funcionalidades para notificaciones y reportes que permitan un seguimiento claro de las interacciones.
- Priorice una interfaz accesible y un rendimiento eficiente para usuarios en diferentes dispositivos, adaptándose a las necesidades de la comunidad universitaria de la UTEQ.

5. Actores del sistema, roles y responsabilidades

Tabla II: Roles y responsabilidades de los actores

Rol	Responsabilidades clave
Estudiante	Enviar solicitudes de tutorías especificando temas, horarios preferidos y necesidades académicas. Recibir notificaciones sobre el estado de sus solicitudes (aceptadas, rechazadas o pendientes). Acceder a reportes de sus tutorías realizadas.
Docente	Registrar horarios de disponibilidad para tutorías. Aceptar, rechazar o reprogramar solicitudes de tutorías. Registrar información sobre las tutorías realizadas (temas, fechas, resultados). Recibir notificaciones automáticas sobre nuevas solicitudes.
Coordinadores académicos	Configurar y mantener la plataforma. Resolver problemas técnicos reportados por estudiantes o docentes. Actualizar el sistema para mejorar su rendimiento o agregar funcionalidades.
Administradores del sistema	Acceder a reportes generales sobre la actividad de tutorías en la universidad. Evaluar la efectividad del sistema en la mejora de la comunicación y organización académica. Tomar decisiones basadas en los datos generados por el sistema.

6. Metodología

La metodología seleccionada en este proyecto es la metodología ágil Scrum. Scrum es un marco ágil y liviano que guía la gestión y el control del desarrollo de software y productos. Permite adaptar la forma de trabajo según las características de cada proyecto, ofreciendo beneficios como la flexibilidad en la elección de requisitos para cada sprint y la libertad frente a procedimientos rígidos [1].



Figura 1. Procesos Scrum

<https://ausum.cloud/scrum-metodologia-agil-mas-popular-en-empresas/>

7. Cronograma de actividades

Tabla III: Cronograma de actividades por fases

Fases de desarrollo	Actividades Clave	Fechas Tentativas	Entregables
Formación del equipo y definir tema del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Reunión inicial: Asignar roles y consensuar reglas internas. - Elaboración de artefactos: Redactar objetivos generales y específicos, definir el tema (sistema de invocación al docente). - Reunión con tutor: Presentar objetivos y tema. 	19 may - 25 may 2025 - Reunión inicial: 20 may	----
Investigación de la Problemática	<ul style="list-style-type: none"> - Reunión de equipo: Planificar investigación de tutorías. - Elaboración de artefactos: Redactar informe de problemática. - Revisión interna: Revisar informe. - Reunión con tutor: Presentar informe preliminar. 	26 may - 30 jun 2025 - Reunión: 26 ma - Revisión: 27 - 28 may - Reunión con tutor: 27 - 28 jun	- Informe de problemática. - Resumen de documentos revisados.
Planificación del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Reunión de equipo: Elaborar cronograma, identificar recursos y riesgos. - Elaboración de artefactos: Documento de plan de proyecto. - Revisión interna: Ajustar cronograma y plan. - Reunión con tutor: Presentar plan. 	31 jun - 8 jun 2025 - Reunión: 31 jun - Revisión: 2 jun	- Plan de proyecto (cronograma, recursos)
Análisis de Procesos Actuales	<ul style="list-style-type: none"> - Reunión de equipo: Planificar mapeo de procesos. - Observaciones: Analizar métodos actuales de tutorías (correo, WhatsApp). - Elaboración de artefactos: Crear mapa de procesos e informe de limitaciones. - Revisión interna: Verificar artefactos. 	9 jun - 22 jun 2025 - Reunión: 9 jun - Observaciones: 10-14 jun - Revisión: 21 jun	- Mapa de procesos actuales. - Informe de limitaciones técnicas.
Obtención de Información, Entrevistas y Encuestas	<ul style="list-style-type: none"> - Reunión de equipo: Diseñar encuestas y guías de entrevistas. - Entrevistas y encuestas: Aplicar a 50-60 estudiantes, 10- 	23 jun - 6 jul 2025 - Reunión: 23 jun - Entrevistas/encuestas: 23 - 5 jun	- Encuestas y guías de entrevistas. - Informe de resultados de usuarios.

	<p>15 docentes y 5 coordinadores.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de artefactos: Redactar informe de resultados de usuarios. - Revisión interna: Consolidar datos. 	- Revisión: 6 jul	
Análisis de Datos y Benchmarkinn	<ul style="list-style-type: none"> - Reunión de equipo: Planificar análisis de datos y benchmarking. - Análisis: Procesar datos de encuestas y entrevistas. - Investigación: Comparar con sistemas de tutorías de otras entidades. - Elaboración de artefactos: Redactar informe de análisis. - Revisión interna: Verificar artefactos. 	<p>7 jul - 20 jul 2025</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reunión: 7 jul - Análisis: 8-12 jul - Revisión: 19 jul 	<ul style="list-style-type: none"> - Informe de análisis de datos. - Reporte de benchmarking.
Definición de Requerimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Reunión con actores clave: Presentar requerimientos a coordinadores, estudiantes y docentes. - Recolección de retroalimentación: Documentar comentarios. - Revisión interna: Consolidar retroalimentación. - Reunión con tutor: Informar retroalimentación y planificar ajustes. 	<p>21 jul - 3 ago 2025</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reunión: 21 jul - Revisión: 2 ago 	-Documento de requerimientos del sistema
Revisión de Requerimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Reunión de equipo: Analizar retroalimentación y planificar ajustes. - Elaboración de artefactos: Actualizar documento de requerimientos. - Revisión interna: Verificar requerimientos actualizados. - Reunión con tutor: Presentar requerimientos finales. 	<p>4 ago - 10 ago 2025</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reunión con actores: 5-6 ago - Revisión: 9 ago 	-Documento de requerimientos revisado
Corrección de Requerimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Reunión de equipo: Analizar retroalimentación y planificar ajustes. - Elaboración de artefactos: Actualizar documento de requerimientos. 	<p>11 ago - 17 ago 2025</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reunión: 11 ago 	-Documento de requerimientos final

	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión interna: Verificar requerimientos actualizados. - Reunión con tutor: Presentar requerimientos finales. 		
Diseño de Arquitectura del Sistema	<ul style="list-style-type: none"> - Reunión de equipo: Planificar diseño de arquitectura. - Elaboración de artefactos: Crear diagrama de arquitectura (módulos, interacciones). - Revisión interna: Verificar diagrama. - Reunión con tutor: Presentar arquitectura. 	18 ago - 24 ago 2025 - Reunión: 18 ago	- Diagrama de arquitectura general del sistema.
Modelado UML	<ul style="list-style-type: none"> - Reunión de equipo: Planificar diagramas UML. - Elaboración de artefactos: Crear diagramas de casos de uso, clases, secuencia, actividad, etc. - Revisión interna: Verificar diagramas. - Reunión con tutor: Presentar diagramas preliminares. 	25 ago - 7 sep 2025 - Reunión: 25 ago	-Diagramas UML (casos de uso, clases, secuencia, etc.).
Revisión de Diagramas UML	<ul style="list-style-type: none"> - Reunión con tutor y actores: Presentar diagramas UML a tutor y coordinadores. - Recolección de retroalimentación: Documentar comentarios. - Revisión interna: Ajustar diagramas según retroalimentación. - Reunión con tutor: Presentar diagramas revisados. 	8 sep - 14 sep 2025 - Reunión con actores: 9 sep	-Diagramas UML revisados
Diseño de Interfaz de Usuario	<ul style="list-style-type: none"> - Reunión de equipo: Planificar diseño de interfaz. - Elaboración de artefactos: Crear wireframes y mockups estáticos para el maquetado. - Revisión interna: Ajustar diseños. - Reunión con tutor: Presentar wireframes y mockups. 	15 sep - 17 sep 2025 - Reunión: 15 sep	-Wireframes y prototipos de interfaz.
Consolidación de Maquetado y Documentación Final	<ul style="list-style-type: none"> - Reunión de equipo: Planificar consolidación de artefactos. - Elaboración de artefactos: Compilar documentos, wireframes, mockups y diagramas en un informe final. - Revisión interna: Verificar informe final. 	18 sep - 22 sep 2025 - Reunión: 17 sep	-Documentación completa del proyecto

	- Reunión con tutor: Presentar documentación completa del maquetado.		
--	---	--	--

8. Referencias normativas aplicadas

- **ISO/IEC/IEEE 29148:2018**

Descripción: Norma para la ingeniería de requisitos en sistemas y software. Es relevante porque el proyecto implica definir y documentar requisitos para el sistema de tutorías.

- **ISO/IEC 12207:2017**

Descripción: Norma que define los procesos del ciclo de vida del software. Aplicable al desarrollo del sistema descrito, que incluye diseño, implementación y evaluación.

- **ISO/IEC/IEEE 15288:2015**

Descripción: Norma para los procesos del ciclo de vida de sistemas.

- **ISO/IEC 15504 (SPICE) o ISO/IEC 33001:2015**

Descripción: Normas para evaluar la calidad de los procesos. Mayormente usadas para garantizar que el proceso de desarrollo cumpla con estándares de calidad.

- **ISO/IEC 25010:2011**

Descripción: Norma que establece criterios de calidad para requisitos funcionales y no funcionales. Esencial para evaluar la usabilidad y eficiencia del sistema, como se menciona en los objetivos específicos (página 1).

9. Reglas internas y mecanismos de control

La teoría de control, como se describe en "Control Theory: A Guided Tour" [2], puede aplicarse a equipos de trabajo, modelando sus interacciones y decisiones como sistemas dinámicos. Los equipos operan bajo principios estructurales (comunicación, coordinación) y estrategias (liderazgo, asignación de tareas) para alcanzar objetivos comunes. Las reglas internas reflejan la dinámica inherente del equipo, mientras que los mecanismos de control alinean el esfuerzo colectivo con metas específicas, asegurando estabilidad y eficiencia.

9.1. Reglas Internas

Tabla IV: Descripción de normas internas

Normas	Descripción
Comunicación del Equipo	El equipo usará un canal oficial (ej. WhatsApp, Discord) para coordinaciones diarias, con respuestas en 24 horas. Se harán revisiones semanales al tutor académico con avances. Las decisiones se tomarán en reuniones semanales. Los conflictos se reportarán al líder para mediación inmediata.
Asignación y Cumplimiento de Tareas	Las tareas se asignarán según los roles definidos en la <i>tabla 1</i> . Los avances se reportarán en reuniones semanales. Los retrasos se notificarán al líder con antelación, con un plan de recuperación. Los entregables serán revisados por otro miembro antes de presentarse.
Uso de Recursos y Herramientas	Se usarán herramientas gratuitas (ej. Figma, Google Forms, Lucidchart) para diseño y modelado. Los archivos se almacenarán en una carpeta compartida con respaldos. La infraestructura de la UTEQ (salas, laboratorios) se solicitará con antelación.
Gestión del Tiempo y Plazos	El equipo respetará los plazos del cronograma. Las actividades críticas tendrán un margen de 24 horas para ajustes. Los retrasos se discutirán en reuniones semanales.
Resolución de Conflictos	Los conflictos se reportarán al líder para mediación en 48 horas. Si no se resuelven, se escalarán al tutor académico. Las discusiones serán respetuosas.

9.2. Mecanismos de control

Tabla V: Descripción de mecanismos de control por normas

Normas	Descripción	Frecuencia
Reuniones Semanales de Seguimiento	El equipo se reunirá cada domingo para revisar avances, obstáculos y planificar la siguiente semana.	Semanal, durante las 18 semanas.
Revisión de Entregables por Pares	Cada entregable (ej. requerimientos, wireframes, diagramas UML) será revisado por un miembro diferente al autor, usando una lista de verificación para evaluar claridad y completitud.	Antes de cada entrega clave, según el cronograma.
Monitoreo del Cronograma	El líder rastreará el cumplimiento de tareas usando una herramienta (ej. Trello, Google Sheets), priorizando actividades críticas (ej. revisión de requerimientos, prototipado). Los retrasos se abordarán en reuniones semanales.	Actualización semanal.
Gestión de Riesgos	Se mantendrá un registro de riesgos (ej. baja participación en encuestas, problemas con herramientas) con estrategias de mitigación. El líder lo revisará semanalmente.	Revisión semanal, con actualizaciones según sea necesario.

10. Descripción del entorno colaborativo utilizado

Entornos colaborativos:

- **Discord:** Plataformas como Discord, originalmente diseñadas para comunidades de videojuegos, se han consolidado en entornos académicos, ofreciendo un espacio flexible para la colaboración y la comunicación. A diferencia de los sistemas tradicionales de gestión del aprendizaje, Discord permite a los usuarios interactuar en tiempo real mediante funciones como el chat, los canales de voz y el intercambio de archivos, lo que lo convierte en una herramienta versátil para el trabajo en equipo [3].
- **Lucidchart:** Lucidchart es un servicio en la nube que combina la creación de diagramas, la visualización de datos y la colaboración, simplificando el proceso de dibujo de diagramas y gráficos. Este servicio contiene ejemplos de diagramas de bloques, modelos UML, modelos ER y modelos de procesos de negocio, marcos/diseños, diagramas de sistema, organigramas, diagramas de conexión y sitios. Cuenta con diversas herramientas esquemáticas, una potente interfaz de contexto, objetos inteligentes y herramientas especiales que permiten crear gráficos con relativa rapidez en comparación con otros servicios. Sus funciones incluyen: establecer trabajo conjunto entre usuarios, crear proyectos conjuntos, añadir comentarios al trabajar en equipo, compartir gráficos con otros usuarios y supervisar los cambios del proyecto [4].
- **Microsoft Word:** Es un componente de la suite Office y el procesador de textos estrella de Microsoft, es un programa de procesamiento de textos que permite crear, editar, formatear e imprimir diversos tipos de documentos, incluyendo currículums, cartas de presentación, informes, propuestas, páginas web y más. Además, ofrece un entorno colaborativo robusto para la creación, edición y revisión de documentos de texto en tiempo real o asincrónicamente [5].
- **GitHub:** GitHub es un servicio de alojamiento de repositorios web. Todos los controles gestionan el procesamiento distribuido y la gestión del código fuente (SCM). Este servicio ofrece una interfaz gráfica web y de escritorio, así como integración con dispositivos móviles. Además, GitHub cuenta con control de acceso

y funciones de colaboración, como búsqueda de errores, fusión de archivos, división de tareas y una wiki para cada proyecto lo cual facilita la colaboración en proyectos de desarrollo de software [6].

- **WhatsApp:** Es una aplicación de mensajería instantánea móvil (MIM) que se lanzó al público en 2009. Permite diversos tipos de comunicación, desde llamadas de voz, videollamadas y mensajes de texto ilimitados hasta compartir vídeos, imágenes, grabaciones de audio y documentos, tanto en formato de conversación de uno a uno como de uno a muchos. Además de ofrecer un entorno colaborativo centrado en la comunicación rápida y directa [7].

11. Referencias:

- [1] A. Srivastava, S. Bhardwaj, and S. Saraswat, "SCRUM model for agile methodology," in *2017 International Conference on Computing, Communication and Automation (ICCCA)*, 2017, pp. 864–869. doi: 10.1109/CCAA.2017.8229928.
- [2] J. Leigh and P. D. Atherton, "Applied Control Theory, 2nd Edition," Londres, 1987.
- [3] R. ALGhamdi, "Bridging learning gaps through Discord: peer-to-peer learning in computer graphics education," *Learning and Teaching in Higher Education: Gulf Perspectives*, May 2025, doi: 10.1108/LTHE-12-2024-0001.
- [4] T. A. Vakaliuk, O. V Korotun, and S. O. Semerikov, "The selection of cloud services for er-diagrams construction in it specialists databases teaching," in *CEUR Workshop Proceedings*, S. O. Semerikov and M. P. Shyshkina, Eds., CEUR-WS, 2020, pp. 384–397. [Online]. Available: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85108025044&partnerID=40&md5=0f7e90b13e2efb39acc3427025ac5285>
- [5] H. Gong, L. Li, G. Sun, and H. Zhao, "Automating Microsoft Office Word in Visual Basic," in *2009 Second International Symposium on Electronic Commerce and Security*, 2009, pp. 93–97. doi: 10.1109/ISECS.2009.193.
- [6] A. Zakiah and M. N. Fauzan, "Collaborative Learning Model of Software Engineering using Github for informatics student," in *2016 4th International Conference on Cyber and IT Service Management*, IEEE, Apr. 2016, pp. 1–5. doi: 10.1109/CITSM.2016.7577521.
- [7] S. Traeger-Soudry, H. Rosenberg, C. Sabag-Ben Porat, and H. Lowenstein-Barkai, "Navigating parental engagement in WhatsApp groups: A study of parent-teacher experiences," *Teach Teach Educ*, vol. 162, 2025, doi: 10.1016/j.tate.2025.105074.