

## Universidad Salesiana de Bolivia

### Ingeniería de Sistemas



### “Proyecto Integrado a la Titulación de estudiantes”

**Denominación del grupo:** Uno habla, nadie contesta...

**Estudiantes:**

- Deybyd Bruno Chavez Flores
- Lizeth Gabriela Limachi Llusco
- Jaziel Armando Vargas Choque
- Gustavo Quispe Pacheco
- Javier Jesús Katty Zambrana
- Bryam Erwin Cespedes Villavicencio
- Joaquin German Roque Quino

**Semestre:** Quinto

**Paralelo:** 111

**Fecha:** 07/09/2025

**LA PAZ-BOLIVIA**

# PROYECTO INTEGRADO

## A LA TITULACIÓN DE ESTUDIANTES

### ÍNDICE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>                                | <b>4</b>  |
| <b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>                  | <b>5</b>  |
| 2.1. PROBLEMA PRINCIPAL.....                                | 5         |
| 2.2. PROBLEMAS SECUNDARIOS .....                            | 5         |
| 2.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....                         | 5         |
| <b>3. OBJETIVOS DEL PROYECTO .....</b>                      | <b>5</b>  |
| 3.1. OBJETIVO GENERAL.....                                  | 5         |
| 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....                            | 5         |
| <b>4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....</b>                  | <b>6</b>  |
| 4.1. JUSTIFICACIÓN SOCIAL .....                             | 6         |
| 4.2. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA .....                          | 6         |
| 4.3. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA.....                             | 7         |
| <b>5. LÍMITES Y ALCANCES DEL SISTEMA.....</b>               | <b>7</b>  |
| 5.1. LÍMITES .....  | 7         |
| 5.2. ALCANCES (MÓDULOS DEL SISTEMA) .....                   | 7         |
| <b>6. MARCO TEÓRICO .....</b>                               | <b>8</b>  |
| 6.1. SISTEMA HARDWARE .....                                 | 9         |
| 6.2. SISTEMA WEB (SOFTWARE) .....                           | 9         |
| <b>7. ANÁLISIS DE DATOS Y DESCRIPCIÓN DE ENTIDADES.....</b> | <b>9</b>  |
| 7.1. MODELO ENTIDAD-RELACIÓN (MER).....                     | 9         |
| 7.2. TABLAS ENTIDADES Y ATRIBUTOS.....                      | 10        |
| 7.3. ANÁLISIS DE DATOS .....                                | 13        |
| 7.3.1. DEFINIR LA RAZÓN DEL ANÁLISIS.....                   | 13        |
| 7.3.2. QUE MEDIR Y COMO HACERLO. ....                       | 13        |
| 7.3.3. CÓMO OBTENER LOS DATOS.....                          | 17        |
| 7.3.4. CLASIFICACIÓN DE LOS DATOS. ....                     | 17        |
| 7.3.5. ANÁLISIS DE LOS DATOS.....                           | 18        |
| 7.3.6. IDENTIFICACIÓN E INTERPRETACIÓN DE DATOS.....        | 19        |
| 7.4. DESCRIPCIÓN DE ENTIDADES .....                         | 22        |
| <b>8. HERRAMIENTAS UTILIZADAS.....</b>                      | <b>23</b> |

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| 8.1.       | HERRAMIENTAS DE DESARROLLO .....   | 23        |
| 8.1.1.     | DIAGRAMA DE CONTEXTO .....   | 23        |
| 8.1.2.     | DIAGRAMA CERO.....   | 24        |
| 8.1.3.     | DIAGRAMA DE EVENTOS .....  | 24        |
| 8.1.4.     | DISEÑO DEL PROGRAMA (FIGMA).....   | 26        |
| 8.2.       | HERRAMIENTAS DE COLABORACIÓN (DISCORD, TEAMS, GITHUB).....               | 31        |
| <b>9.</b>  | <b>METODOLOGÍA DE DESARROLLO .....</b>                                   | <b>32</b> |
| 9.1.       | METODOLOGÍA SCRUM.....   | 32        |
| 9.2.       | ROLES .....  | 32        |
| 9.3.       | EVENTOS .....  | 32        |
| 9.4.       | ANTECEDENTES .....   | 33        |
| <b>10.</b> | <b>MODELADO UML DEL SISTEMA.....</b>                                     | <b>33</b> |
| 10.1.      | Diagrama de Casos de Uso.....  | 33        |
| 10.2.      | Diagrama de Clases .....   | 34        |
| 10.3.      | Diagrama de Secuencia .....  | 35        |
| 10.4.      | Diagrama de Actividades.....   | 35        |
| <b>11.</b> | <b>CALIDAD DE SOFTWARE .....</b>   | <b>36</b> |
| 11.1.      | DESCRIPCIÓN DE CALIDAD Y PROGRAMA IMPLEMENTADO (CÓDIGO Y PROGRAMA) ..... | 36        |
| <b>12.</b> | <b>CONCLUSIÓN.....</b>   | <b>36</b> |

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene como objetivo describir el desarrollo de un sistema de titulación de estudiantes, cuyo propósito es mejorar la organización, el control y el seguimiento de los trámites relacionados con la titulación de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Salesiana de Bolivia. Este sistema fue desarrollado como respuesta a la necesidad de contar con una herramienta que facilite el trabajo tanto de los responsables administrativos como de los propios estudiantes que se encuentran en esta etapa final de su formación.

En muchos casos, los procesos de titulación se manejan de forma manual o con archivos dispersos en documentos físicos, lo cual puede generar errores, demoras y dificultades para acceder a la información actualizada. Ante esta situación, se vio la necesidad de desarrollar un sistema que permita centralizar toda la información importante, llevar un registro claro de cada estudiante y agilizar las tareas que antes se realizaban de forma menos eficiente.

Este sistema permite registrar los datos de los estudiantes, verificar el cumplimiento de requisitos, hacer seguimiento a cada etapa del proceso y generar reportes de manera ordenada. Gracias a su implementación, se espera en un futuro una mejora en la actualización del sistema para la atención a los estudiantes, una mayor transparencia y un ahorro de tiempo en las actividades del personal encargado.

En este informe se detalla cómo fue creado el sistema, qué funciones ofrece, qué beneficios aporta y cómo puede ser implementado en la institución para apoyar de forma efectiva la gestión del proceso de titulación.

# **PROYECTO INTEGRADO**

## **A LA TITULACIÓN DE ESTUDIANTES**

### **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la carrera de Ingeniería de Sistemas, se ha identificado que el proceso de titulación presenta demoras significativas y una alta variabilidad en el tiempo que los estudiantes tardan en completarlo. Los registros académicos indican que, a pesar de que muchos estudiantes inician el proceso en el último ciclo, un porcentaje considerable no logra finalizarlo en el plazo esperado.

#### **2.1. PROBLEMA PRINCIPAL**

El proceso de titulación en la carrera de Ingeniería de Sistemas presenta demoras y falta de claridad debido a un registro de titulación manual, lo que impide que muchos estudiantes lo concluyan a tiempo.

#### **2.2. PROBLEMAS SECUNDARIOS**

- Trámites y registros realizados manualmente, lo que retrasa el registro de los estudiantes que quieren titularse.
- Información que no está actualizada o es difícil de encontrar, lo que causa errores y retrasos en la inscripción debido a redundancia de registros o pérdida.
- No hay un control ni apoyo efectivo una vez que el estudiante se registra para titularse, lo que genera confusión.
- Desorganización en la asignación de tutores y tribunales hacia los bachilleres o titulados, lo que genera registros ineficientes.
- Estudiantes que tienen que repetir trámites por falta de coordinación y organización de parte de la dirección o administración de la carrera.

#### **2.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Por qué el registro para la titulación en la carrera de Ingeniería de Sistemas, que todavía se hace a mano, es lento, desordenado y poco claro, haciendo que muchos estudiantes tengan problemas para empezar y avanzar en su proceso de titulación?

### **3. OBJETIVOS DEL PROYECTO**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Mejorar el registro de titulación en la carrera de Ingeniería de Sistemas para que sea más rápido, claro y ordenado.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar los problemas actuales que tienen los estudiantes al momento de registrarse para titularse.

- Diseñar modelos que muestre cómo debería funcionar un sistema de registro de titulación.
- Crear e implementar un sistema de software que facilite el registro y seguimiento del proceso de titulación.

#### 4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de seguimiento a estudiantes de Ingeniería de Sistemas tiene como objetivo principal mejorar los procesos de acompañamiento académico, detectar oportunamente dificultades en el rendimiento estudiantil y facilitar la toma de decisiones por parte de los actores involucrados (docentes, tutores, dirección de carrera y/o autoridades). La importancia de este proyecto se puede analizar desde distintas dimensiones: social, económica y técnica.

##### 4.1. JUSTIFICACIÓN SOCIAL

Desde una perspectiva social, la implementación de un sistema de seguimiento estudiantil busca fortalecer la inclusión y la equidad dentro de la comunidad universitaria. La Universidad Salesiana de Bolivia, fiel a su identidad institucional, promueve una formación integral centrada en la persona. Sin embargo, muchos estudiantes enfrentan barreras sociales y personales que afectan su desempeño académico, como la falta de recursos, desmotivación, problemas familiares o dificultades de adaptación al entorno universitario.

Este sistema permitirá identificar señales tempranas de riesgo (como ausencias frecuentes, bajas calificaciones o inactividad en plataformas académicas), lo que facilitará intervenciones oportunas por parte de tutores o personal de bienestar. Así se fomenta una cultura de acompañamiento que puede traducirse en menores índices de deserción, mayor retención estudiantil, y un impacto positivo en la trayectoria académica y profesional de los estudiantes.

Además, se refuerzan los lazos de confianza entre estudiantes e institución, se potencia el sentido de pertenencia y se promueve un entorno educativo más humano, alineado con los valores salesianos de solidaridad, servicio y cuidado mutuo.

##### 4.2. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

Económicamente, este proyecto representa una inversión estratégica para la universidad. La deserción estudiantil genera pérdidas económicas no solo para las familias, sino también para la institución, que debe destinar recursos a procesos de admisión, matrícula, asignación docente y servicios académicos que no siempre se traducen en estudiantes graduados.

Con un sistema de seguimiento efectivo, la universidad podrá reducir la deserción al intervenir en momentos clave del proceso formativo. También facilitará la identificación de patrones y causas frecuentes de bajo rendimiento, lo que permitirá rediseñar asignaturas, modificar metodologías de enseñanza y optimizar la asignación de recursos humanos y materiales.

A largo plazo, se obtendrán beneficios económicos en términos de eficiencia operativa, mejor posicionamiento institucional, mayor tasa de graduación y atracción de nuevos estudiantes, quienes verán en la universidad un espacio comprometido con el éxito académico y humano de sus alumnos.

### 4.3. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

Desde el punto de vista técnico, el proyecto está concebido como una solución basada en tecnologías de la información, con una arquitectura modular y escalable. Se contempla el desarrollo de una plataforma web, accesible desde diferentes dispositivos, que se integre con los sistemas ya existentes (como los de inscripción, calificaciones y asistencia) para consolidar datos en una sola interfaz de análisis.

Este sistema empleará bases de datos relacionales para el almacenamiento estructurado de información académica, así como herramientas de visualización de datos para facilitar el monitoreo. Se aplicarán buenas prácticas de ingeniería de software, incluyendo principios de diseño limpio, documentación técnica, pruebas automatizadas y control de versiones.

Además, el sistema tendrá funcionalidades de análisis predictivo a través de algoritmos simples que permitan anticipar situaciones de riesgo académico, y paneles personalizados para cada tipo de usuario (estudiantes, tutores, coordinadores). Este enfoque técnico permitirá una experiencia de usuario intuitiva, segura y adaptable a futuros cambios o nuevas funcionalidades.

## 5. LÍMITES Y ALCANCES DEL SISTEMA

### 5.1. LÍMITES

Nuestro sistema de control de titulación del estudiante puede presentar ciertas restricciones que delimitan su funcionamiento y alcance durante la fase de desarrollo e implementación. Como pueden ser los principales límites:

- Cobertura Institucional: El sistema está diseñado únicamente para la gestión de procesos de titulación de la Universidad Salesiana de Bolivia para todas las carreras disponibles que tiene la Universidad, no contempla la integración con otras Universidades Académicas.
- Usuarios Limitados: Solo podrán acceder al sistema: los estudiantes, docente, docente revisor y si en el futuro de proyecto también pueden acceder (director de carrera, rector de la universidad).
- Sin integración externa: No se contemplará la integración directa con sistemas externos como plataformas académicas institucionales (Teams), bases de datos gubernamentales.
- Datos preexistentes: El sistema no realizará la migración automática de datos antiguos; solo se manejará información ingresada a partir de su implementación.
- No reemplaza funciones académicas: No sustituye la gestión académica general (inscripciones, notas, actas), sino que se centra exclusivamente en el proceso de titulación.
- Alcance técnico limitado: Por el momento no se está considerando una versión móvil o una aplicación multiplataforma; su uso está enfocado en un Sistema Web.

### 5.2. ALCANCES (MÓDULOS DEL SISTEMA)

El sistema está diseñado para cubrir de forma integral los procesos relacionados a la titulación del estudiante desde su postulación hasta la entrega final del documento. Para ello, tenemos los siguientes módulos funcionales:

- Módulo de Registro de Estudiantes

Permite a los estudiantes registrarse, puede actualizar sus datos personales, realizar la fecha de inicio de su proceso de titulación.

- Módulo de Postulación a Modalidad de Titulación

Gestión del tipo de trabajo (tesis, proyecto de grado, trabajo dirigido, etc.), con opción para adjuntar el perfil propuesto.

- Módulo de Asignación de Asesor

Permite la designación manual de un docente asesor, además de establecer un calendario tentativo de seguimiento.

- Módulo de Seguimiento del Proceso

Facilita el control de avances, observaciones del asesor, envío de documentos corregidos y reportes de avance.

- Módulo de Tribunal Evaluador

Permite la programación de defensa, carga de actas y observaciones del jurado.

- Módulo de Gestión de Documentos

Administración y resguardo de los documentos presentados por el estudiante (formato digital), como borradores, acta de defensa, y versión final del trabajo.

- Módulo de Reportes y Estadísticas

Generará un informe sobre el estado de los procesos de titulación, número de postulantes, tipos de modalidad, y desempeño de los asesores.

- Módulo de Seguridad y Roles de Usuario

Define niveles de acceso según el perfil del usuario (estudiante, docente, administrador) y garantiza la integridad de la información.

## 6. MARCO TEÓRICO

- El marco teórico se centra en los siguientes conceptos clave:

**Proceso de Titulación:** Conjunto de pasos administrativos y académicos que un estudiante debe seguir para obtener el título profesional. Involucra la elección de modalidad, entrega de avances, defensa y aprobación del trabajo.

- **Sistema de Seguimiento Académico:** Plataforma tecnológica destinada a monitorear el progreso del estudiante, facilitando la organización, recordatorios, comunicación con tutores y carga de documentos.



- **Desmotivación y Estrés Académico:** Consecuencia común de procesos mal estructurados. El proyecto busca reducirlos con herramientas digitales efectivas.
- **Gestión Académica Digital:** Sustitución de procesos manuales por plataformas que permitan control, trazabilidad y seguridad de los datos del estudiante.

#### 6.1. SISTEMA HARDWARE

El sistema hardware necesario para implementar la solución incluye:

- Servidor: Para alojar la base de datos, lógica de negocio y servicios web.
- Computadoras y dispositivos móviles: Acceso al sistema por parte de estudiantes, docentes y administrativos.
- Conectividad: Acceso a internet confiable para la operatividad continua del sistema.
- Almacenamiento externo o en la nube: Respaldo de documentos entregados, informes, y registros históricos.

#### 6.2. SISTEMA WEB (SOFTWARE)

Se propone un sistema web con las siguientes características:

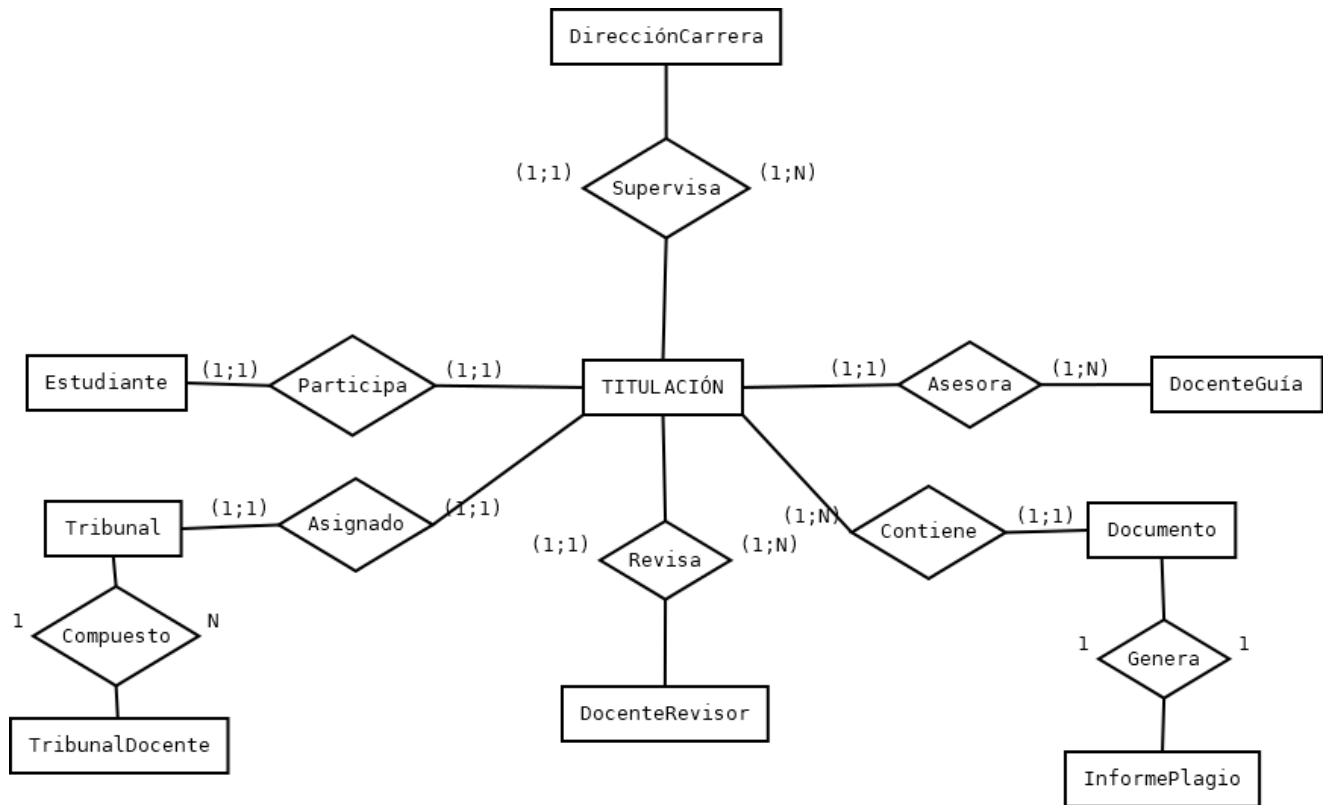
- Login de usuario (implementado ya en HTML/CSS).
- Panel del estudiante: Muestra avances, fechas clave, alertas y opción de subir archivos.
- Panel del docente/tutor: Visualiza estudiantes asignados, seguimiento de progreso y aprobación de entregas.
- Sistema de notificaciones automáticas.
- Verificador de plagio e IA.
- Base de datos organizada por entidad y rol.

Tecnologías sugeridas:

- Frontend: HTML, CSS, JavaScript
- Backend: Node.js / PHP
- Base de datos: MySQL o Firebase
- Herramientas de desarrollo: GitHub

## 7. ANÁLISIS DE DATOS Y DESCRIPCIÓN DE ENTIDADES

### 7.1. MODELO ENTIDAD-RELACIÓN (MER)



## 7.2. TABLAS ENTIDADES Y ATRIBUTOS

### 1. Estudiante

| Campo         | Tipo de dato | Clave |
|---------------|--------------|-------|
| id_estudiante | INT          | PK    |
| nombre        | VARCHAR(50)  |       |
| apellido      | VARCHAR(50)  |       |
| ci            | VARCHAR(20)  |       |
| correo        | VARCHAR(100) |       |
| carrera       | VARCHAR(100) |       |

### 2. DocenteGuía

| Campo   | Tipo de dato | Clave |
|---------|--------------|-------|
| id_guia | INT          | PK    |
| nombre  | VARCHAR(50)  |       |

|              |              |  |
|--------------|--------------|--|
| apellido     | VARCHAR(50)  |  |
| ci           | VARCHAR(20)  |  |
| correo       | VARCHAR(100) |  |
| especialidad | VARCHAR(100) |  |

### 3. DocenteRevisor

| Campo        | Tipo de dato | Clave |
|--------------|--------------|-------|
| id_revisor   | INT          | PK    |
| nombre       | VARCHAR(50)  |       |
| apellido     | VARCHAR(50)  |       |
| ci           | VARCHAR(20)  |       |
| correo       | VARCHAR(100) |       |
| especialidad | VARCHAR(100) |       |

### 4. Titulación

| Campo              | Tipo de dato | Clave   |
|--------------------|--------------|---|
| id_titulacion      | INT          | PK  |
| Nombre_estudiante  | VARCHAR(20)  |   |
| Apellidoestudiante | VARCHAR(20)  |   |
| titulo_proyecto    | VARCHAR(200) |   |
| fecha_inicio       | DATE         |   |
| estado             | VARCHAR(30)  |   |
| id_estudiante      | INT          | FK → Estudiante(id_estudiante)                          |
| id_guia            | INT          | FK → DocenteGuia(id_guia)                               |
| id_revisor         | INT          | FK → DocenteRevisor(id_revisor)                         |
| Estado_titulacion  | BOOLEAN      | Si/No (se encuentra aprobado /No se encuentra aprobado) |

## 5. Documento

| Campo           | Tipo de dato | Clave                          |
|-----------------|--------------|--------------------------------|
| id_documento    | INT          | PK                             |
| Etapas          | VARCHAR(100) | (perfil, avance , final)       |
| titulo          | VARCHAR(200) |                                |
| tipo_documento  | VARCHAR(30)  |                                |
| fecha_subida    | DATE         |                                |
| ruta_archivo    | TEXT         |                                |
| estado_revision | VARCHAR(30)  |                                |
| id_titulacion   | INT          | FK → Titulacion(id_titulacion) |

## 6. InformePlagio

| Campo         | Tipo de dato | Clave                        |
|---------------|--------------|------------------------------|
| id_informe    | INT          | PK                           |
| porcentaje    | DECIMAL(5,2) |                              |
| observaciones | TEXT         |                              |
| fecha         | DATE         |                              |
| id_documento  | INT          | FK → Documento(id_documento) |

## 7. TribunalDocente

| Campo               | Tipo de dato | Clave                      |
|---------------------|--------------|----------------------------|
| id_tribunal_docente | INT          | PK                         |
| id_tribunal         | INT          | FK → Tribunal(id_tribunal) |
| nombre_docente      | VARCHAR(100) |                            |
| ci                  | VARCHAR(20)  |                            |
| correo              | VARCHAR(100) |                            |

## 8. Tribunal

| <b>Campo</b>  | <b>Tipo de dato</b> | <b>Clave</b>                      |
|---------------|---------------------|-----------------------------------|
| id_tribunal   | INT                 | PK                                |
| id_titulacion | INT                 | FK →<br>Titulacion(id_titulacion) |

### 7.3. ANÁLISIS DE DATOS

#### 7.3.1. DEFINIR LA RAZÓN DEL ANÁLISIS.

El objetivo del presente análisis es comprender por qué algunos estudiantes tienen dificultades para titularse. Se busca:

- Revisión del plan de estudios para detectar posibles desajustes entre los contenidos impartidos y las expectativas del mercado laboral.
- Adicionalmente, se pretende analizar de manera profunda la influencia de factores internos, como la calidad del plan de estudios y el nivel de apoyo y orientación proporcionado por los profesores, así como su impacto en la motivación y el desempeño académico de los estudiantes.
- Consideración de factores externos, como las condiciones del mercado laboral y la disponibilidad de oportunidades de empleo, que pueden influir en la decisión de los estudiantes de continuar sus estudios o de buscar trabajo antes de completar su titulación.
- Este análisis no solo busca identificar los obstáculos que enfrentan los estudiantes, sino también proponer estrategias que puedan facilitar su proceso de titulación, mejorando así su experiencia educativa y sus perspectivas laborales.

#### 7.3.2. QUE MEDIR Y COMO HACERLO.

Aspectos que se evaluarán:

- Tiempo de titulación: Duración del proceso desde su inicio hasta la obtención del título.
- Porcentaje de éxito: Número de estudiantes que logran titularse dentro del tiempo previsto.
- Retrasos y abandono: Cantidad de estudiantes que postergan o abandonan el proceso.
- Calidad de los proyectos: Relevancia y aporte de los trabajos de titulación al área de estudio.
- Satisfacción de los estudiantes: Percepción sobre el apoyo recibido y la claridad del proceso.

Métodos de medición:

- Datos numéricos: Análisis de registros administrativos de la universidad.
- Encuestas y entrevistas: Recolección de opiniones de estudiantes, profesores y coordinadores.

Encuesta de seguimiento académico para titulación a estudiantes.

1. ¿Qué tan útil consideras un sistema de seguimiento académico para apoyar tu proceso de titulación?
  - a) Muy útil
  - b) Útil en ciertos aspectos
  - c) Poco útil
2. ¿Actualmente llevas un control de tus avances en el proceso de titulación?
  - a) Sí, de forma organizada
  - b) Solo anoto cosas básicas
  - c) No llevo ningún control
3. ¿Has tenido dificultades para seguir el cronograma de titulación establecido por tu universidad?
  - a) Sí, varias veces
  - b) Algunas veces
  - c) No, lo sigo sin problemas
4. ¿Con qué frecuencia recibes asesoría o seguimiento por parte de tus docentes o tutores de titulación?
  - a) Frecuentemente
  - b) Ocasionalmente
  - c) Casi nunca
5. ¿Te gustaría recibir recordatorios automáticos sobre entregas y fechas importantes?
  - a) Sí, sería muy útil
  - b) Podría ser útil en algunos casos
  - c) No lo necesito
6. ¿Te gustaría visualizar tu progreso académico en una plataforma digital?
  - a) Sí, totalmente
  - b) No es tan necesario
  - c) Prefiero métodos tradicionales
7. ¿Qué medio prefieres para recibir información sobre tu proceso de titulación?
  - a) Correo electrónico
  - b) Notificaciones por aplicación
  - c) Comunicaciones impresas o presenciales
8. ¿Te sentirías más motivado con un sistema que te muestre tus avances y pendientes?
  - a) Sí, me motivaría bastante
  - b) Un poco
  - c) No creo que influya en mi motivación
9. ¿Qué tan claro tienes el proceso de titulación de tu carrera?
  - a) Muy claro
  - b) Más o menos claro
  - c) Poco claro o nada claro
10. ¿Consideras que hay suficiente información sobre los pasos del proceso de titulación?
  - a) Sí, está disponible

- b) Hay información, pero está dispersa
- c) No, falta mucha información

11. ¿Te gustaría que el sistema incluya un calendario personalizado con tus fechas clave?

- a) Sí, sería excelente
- b) Sería útil pero no indispensable
- c) No lo necesito

12. ¿Te gustaría que el sistema tenga un espacio para subir tus avances o documentos?

- a) Sí, totalmente
- b) No es tan necesario
- c) Prefiero entregarlos directamente

13. ¿Preferirías una aplicación móvil o una página web para acceder al sistema?

- a) Aplicación móvil
- b) Página web
- c) Cualquiera de las dos

14. ¿Te gustaría que el sistema permitiera comunicarte con tu tutor o asesor?

- a) Sí, sería muy útil
- b) Solo en casos necesarios
- c) No lo considero importante

15. ¿Te ayudaría tener acceso a ejemplos de trabajos anteriores o formatos en la plataforma?

- a) Sí, mucho
- b) Sería útil a veces
- c) No me interesa

16. ¿Qué tan frecuente te gustaría actualizar tu avance en el sistema?

- a) Cada semana
- b) Cada quincena
- c) Solo cuando tenga un avance importante

17. ¿Te gustaría recibir notificaciones si estás retrasado en algún paso del proceso?

- a) Sí, eso me ayudaría
- b) Podría ser útil
- c) No me interesa

18. ¿Crees que este sistema podría reducir el estrés del proceso de titulación?

- a) Sí, bastante
- b) Un poco
- c) No creo que haga diferencia

19. ¿Qué tanto influye tu organización personal en tu avance académico en la titulación?

- a) Mucho, es clave
- b) Algo, pero no del todo
- c) Poco, depende más de otros factores

20. ¿Estarías dispuesto/a a usar este sistema durante tu último año de universidad?

- a) Sí, sin duda

- b) Depende de su funcionalidad
- c) No lo usaría

## **Entrevistas**

### **Entrevista para Estudiantes**

- ¿Cómo describirías tu experiencia actual con el proceso de titulación?
- ¿Has tenido dificultades para organizar tus entregas, requisitos o cronograma de titulación?
- ¿Cuáles?
- ¿Recibes el seguimiento adecuado por parte de tu tutor o docente guía?
- ¿Te sentirías más apoyado si existiera un sistema que te mostrara tus avances y pendientes?
- ¿Por qué?
- ¿Qué tipo de recordatorios o alertas te serían más útiles (fechas, entregas, reuniones, etc.)?
- ¿Qué herramientas digitales utilizas actualmente para organizar tu titulación (Excel, agenda, Google Calendar, etc.)?
- ¿Qué información consideras esencial que un sistema de seguimiento debería mostrarte?
- ¿Preferirías usar una app móvil o una plataforma web para gestionar tu proceso de titulación?
- ¿Te gustaría que el sistema te permitiera comunicarte directamente con tu tutor o asesor académico?
- ¿Qué características debería tener un sistema de seguimiento para que realmente te ayude en tu proceso de titulación?

### **Entrevista para Docentes**

- ¿Cómo evalúa el seguimiento que actualmente reciben los estudiantes en su proceso de titulación?
- ¿Cuáles son los principales obstáculos que ha observado en los estudiantes durante su titulación?
- ¿Qué tan frecuente es su comunicación con los estudiantes que asesora en sus trabajos de titulación?
- ¿Considera que un sistema digital podría mejorar la organización y el seguimiento del estudiante? ¿Por qué?
- ¿Qué funcionalidades cree que serían útiles desde su rol como docente o asesor?
- ¿Qué tipo de alertas o reportes le gustaría recibir del sistema sobre el avance de sus estudiantes?
- ¿Qué medios utiliza actualmente para realizar el seguimiento académico (correo, reuniones presenciales, plataformas institucionales, etc.)?
- ¿Qué tan accesible cree que es la información sobre el proceso de titulación para los estudiantes?



¿Considera necesario estandarizar el proceso de seguimiento para todos los estudiantes? ¿Por qué?

¿Qué recomendaciones daría para diseñar un sistema de seguimiento que realmente facilite su labor docente en el proceso de titulación?

Encuesta sobre el sistema de titulación

1. ¿Cuáles son los requisitos académicos y administrativos para el proceso de titulación?
2. ¿Qué modalidad de titulación existe actualmente?
3. ¿Cuál es el tiempo o duración total estimado del proceso de titulación?
4. ¿Existe diferencias en los requisitos entra una modalidad u otra?
5. ¿Cuáles son los requisitos para ingresar al P.E.T. y P.I.T.?
6. ¿Cuántos docentes participan en el proceso de titulación?
7. ¿Cuáles docentes actúan asesores, revisores, jurado y tribunal?
8. ¿puede un docente cumplir varios roles? (como ser asesor y jurado)
9. ¿Cómo se detecta si un proyecto ya fue presentado anteriormente?
10. ¿Tienen un sistema actual para la gestión de titulación?
11. ¿Cómo se gestionan las fechas, tribunales, actas y evaluaciones?
12. ¿Se lleva un seguimiento del avance de cada estudiante?

Preguntas respecto al documento:

1. ¿Cuándo inicia el proceso de registro de trabajo de grado?
2. ¿Qué modalidades hay?
3. ¿Podría darme una explicación breve de la tesis, proyecto de grado y trabajo dirigido?
4. ¿Qué es lo que se registra para la 1° entrega del estudiante?

### 7.3.3. CÓMO OBTENER LOS DATOS.

Fuentes de información:

- Registros universitarios: Datos sobre fechas de inicio y finalización de la titulación.
- Encuestas y cuestionarios: Aplicación de formularios a estudiantes y docentes.
- Entrevistas y reuniones: Diálogos con coordinadores y tutores para profundizar en los problemas.
- Documentos oficiales: Revisión de normativas y reglamentos que rigen el proceso de titulación.

### 7.3.4. CLASIFICACIÓN DE LOS DATOS.

Tipos de datos a organizar:

- Datos numéricos:
- Fechas (inicio y finalización del proceso de titulación).
- Porcentajes (tasa de titulación y de abandono).
- Número de proyectos aprobados versus en revisión.
- Datos cualitativos:
- Comentarios sobre el proceso y el apoyo recibido.
- Evaluación de la calidad y relevancia de los trabajos.
- Sugerencias de mejora.

Método de organización:

- Por tema: Agrupación según tiempo, calidad del proceso, apoyo institucional y trámites administrativos.
- Por fuente: Separación de información proveniente de registros, encuestas, entrevistas o documentos oficiales.

### 7.3.5. ANÁLISIS DE LOS DATOS.

Métodos de análisis:

- Revisión de cifras: Cálculo de promedios y generación de gráficos para visualizar tendencias.
- Búsqueda de relaciones: Identificación de conexiones entre el tiempo de titulación, el abandono y el apoyo institucional.
- Análisis de opiniones: Clasificación de comentarios para detectar problemas recurrentes.
- Comparación de periodos: Evaluación de datos en distintos años o cohortes para identificar cambios.
- Análisis de causas y efectos: Esto nos ayuda a desglosar el problema en sus componentes más básicos. Por ejemplo. Usando una línea del tiempo o una espiga de pescado
- Método de 5 porqués: Este método consiste en preguntar “¿por qué?” cinco veces para profundizar en la causa fundamental del problema. Esta técnica puede revelar aspectos que no son evidentes a primera vista.
- Análisis DAFO (FODA): Analiza las Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades relacionadas con el problema.
- Modelado de escenarios: investigamos diferentes escenarios (formas de inscripción en diferentes universidades) basados en diversas soluciones. Esto nos permite evaluar las posibles consecuencias de cada una de ellas antes de tomar una decisión.

## FODA

### Fortalezas

El proceso de titulación sigue un procedimiento establecido que permite a los estudiantes conocer los pasos a seguir.

Existe un equipo de docentes y administrativos encargados de gestionar la documentación de titulación.

Los estudiantes cuentan con asesoramiento académico durante su proceso de titulación.

Se mantiene un registro físico de documentos de los estudiantes y docentes para su consulta.

### **Oportunidades**

Posibilidad de mejorar la organización y accesibilidad de la información académica.

Oportunidad de optimizar el seguimiento del progreso de los estudiantes en el proceso de titulación.

Facilidad para modernizar la gestión documental y reducir la carga administrativa a largo plazo.

Interés creciente en la digitalización de documentos dentro de la universidad.

### **Debilidades**

No existe una base de datos digital consolidada que permita el acceso rápido y eficiente a la información de los estudiantes.

El almacenamiento y manejo de información se realiza de manera manual, lo que puede generar pérdida de documentos y dificultades en la búsqueda de información.

El seguimiento de los estudiantes que interrumpen su proceso de titulación durante varios años es complicado debido a la falta de registros accesibles.

La actualización de la información depende de registros físicos, lo que ralentiza el acceso a datos importantes.

### **Amenazas**

Riesgo de pérdida o deterioro de documentos físicos con el tiempo.

Dificultades en la gestión de información debido al aumento del número de estudiantes y la acumulación de documentos.

Posible resistencia a cambios en los métodos actuales de trabajo por parte del personal administrativo.

Limitaciones en el acceso a información precisa y actualizada para los docentes y estudiantes.

## **7.3.6. IDENTIFICACIÓN E INTERPRETACIÓN DE DATOS.**

Pasos para interpretar los resultados:

- Detección de patrones: Identificación de momentos críticos en los que los estudiantes tienden a retrasarse o abandonar.
- Relación de causas y efectos: Evaluación del impacto de cambios normativos y falta de tutoría en el proceso.
- Análisis de opiniones: Identificación de áreas de mejora en comunicación y trámites.
- Comparación: Esto nos permite contextualizar los resultados entender si están por encima, por debajo o en línea con lo esperado.
- Propuesta de soluciones: Sugerencias para optimizar trámites, mejorar el seguimiento estudiantil y capacitar tutores.

### **Preguntas realizadas en Forms**

Se realizó una encuesta por la plataforma Forms donde se preguntaba qué tan necesario y si les gustaría un sistema que ayude en el proceso de titulación, si tuvieron complicaciones con el actual sistema, donde se tomó una muestra de la carrera de ingeniería de sistemas y se adjuntó todas las respuestas en un gráfico mostrando si el sistema que se está proponiendo es de agrado de los estudiantes y administrativos.

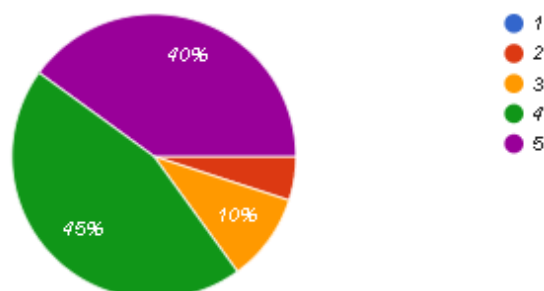
### **PREGUNTAS**

1. ¿Qué tan útil consideras un sistema de seguimiento académico para apoyar tu proceso de titulación?
2. ¿Actualmente llevas un control de tus avances en el proceso de titulación?
3. ¿Has tenido dificultades para seguir el cronograma de titulación establecido por tu universidad?
4. ¿Con qué frecuencia recibes asesoría o seguimiento por parte de tus docentes o tutores de titulación?
5. ¿Te gustaría recibir recordatorios automáticos sobre entregas y fechas importantes?
6. ¿Te gustaría visualizar tu progreso académico en una plataforma digital?
7. ¿Te sentirías más motivado con un sistema que te muestre tus avances y pendientes?
8. ¿Consideras que hay suficiente información sobre los pasos del proceso de titulación?
9. ¿Te gustaría que el sistema incluya un calendario personalizado con tus fechas clave?
10. ¿Te gustaría que el sistema tenga un espacio para subir tus avances o documentos?
11. ¿Te gustaría que el sistema permitiera comunicarte con tu tutor o asesor?
12. ¿Te gustaría recibir notificaciones si estás retrasado en algún paso del proceso?
13. ¿Crees que este sistema podría reducir el estrés del proceso de titulación?
14. ¿Estarías dispuesto/a a usar este sistema durante tu último año de universidad?

1. ¿Qué tan útil consideras un sistema de seguimiento académico para apoyar tu proceso de titulación?

[Copiar gráfico](#)

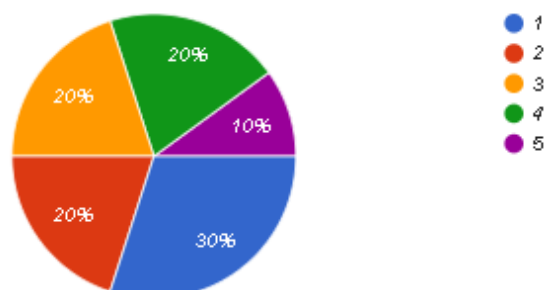
20 respuestas



2. ¿Actualmente llevas un control de tus avances en el proceso de titulación?

[Copiar gráfico](#)

20 respuestas



**Referencia:** grafico de las respuestas de cada pregunta

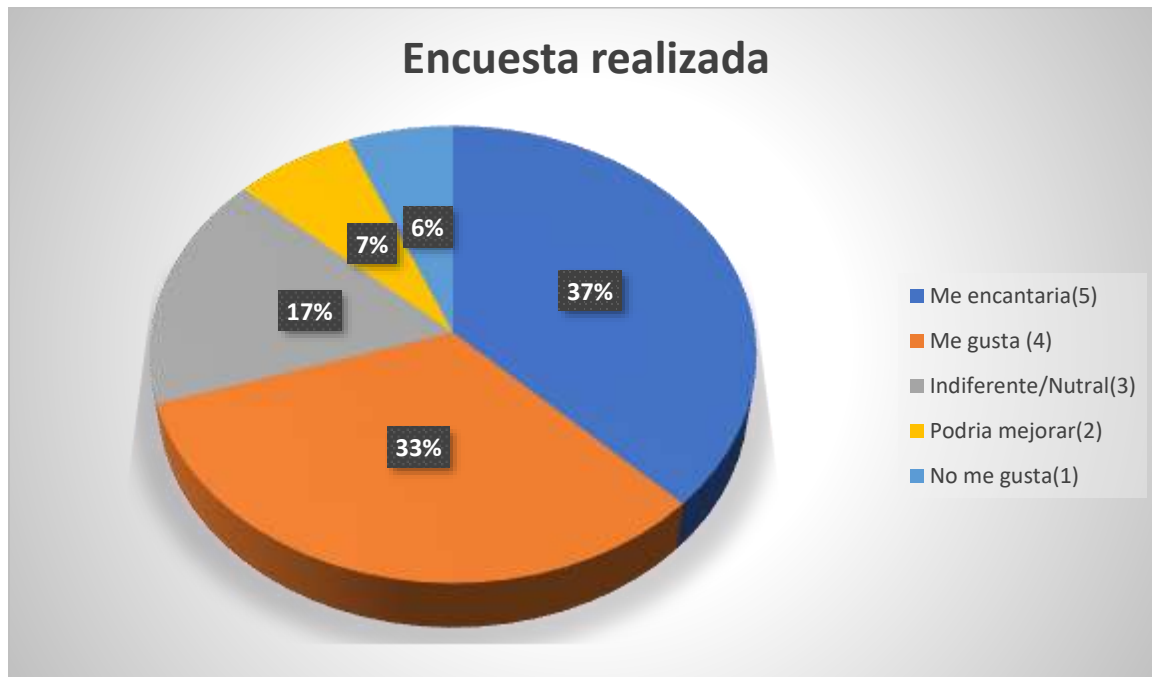
| Nombre completo            | Correo electrónico (Gmail) | 1. ¿Qué tan útil consideras un sistema de segui | 2. ¿Actualmente llevas un control de tus avance | 3. ¿Has t |
|----------------------------|----------------------------|---|---|-----------|
| Maria Fernanda Quispe M    | Maria.quispe@gmail.com     | 5   | 2   |           |
| Gabriel Alejandro Chavar   | Gabriel757@gmail.com       | 4   | 3   |           |
| Enck Huanca Chambi         | Sakido@gmail.com           | 5   | 3   |           |
| Nicolas Chambi Mamani      | Nicks76@gmail.com          | 4   | 3   |           |
| Bryan Javier Calle Mamani  | BRayan78@gmail.com         | 4   | 1   |           |
| Alejandro Torres Deheza    | Ttres102@gmail.com         | 4   | 2   |           |
| Isabel Alessandra Salaza   | Isita2000@gmail.com        | 5   | 4   |           |
| Juan Gabriel Quispe Cuel   | Juanito09@gmail.com        | 4   | 4   |           |
| Juan Pablo Arcienega Ca    | Juanpa65@gmail.com         | 4   | 3   |           |
| Jheremy Zambrana Cueli     | Jheremaya091@gmail.com     | 5   | 1   |           |
| Camila Vallejos Rojas      | Camis25ita@gmail.com       | 4   | 5   |           |
| Reyna Zambrana Quispe      | Reynita2020@gmail.com      | 5   | 1   |           |
| Aurora Rufina Cuellar Oliv | DULCE10@gmail.com          | 5   | 4   |           |

**Referencia:** Personas que respondieron a las preguntas

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc3m43-ZtNm9hFVEpd1DuPmHLID2FkoV99h3oyNwZBrnLOhoQ/viewform?usp=header>

### Gráfico de Forms

Tuvimos alrededor de 20 personas que respondieron a la encuesta realizada y en esta parte se adjunta todas las respuestas que se realizaron, donde se pide que respondan del 1 al 5 que tan satisfactorio se sentían cada uno respecto a la necesidad de tener un sistema de titulación efectivo y automatizado, para el proceso de su titulación.



Se resalta que casi al 70% de las personas les gustaría un sistema que automatice y ayude en su proceso de titulación con este nuevo sistema que se está proponiendo para la Universidad Salesiana de Bolivia en la carrera de ingeniería de sistemas y que también se podría a llegar implementar en otras carreras

#### 7.4. DESCRIPCIÓN DE ENTIDADES

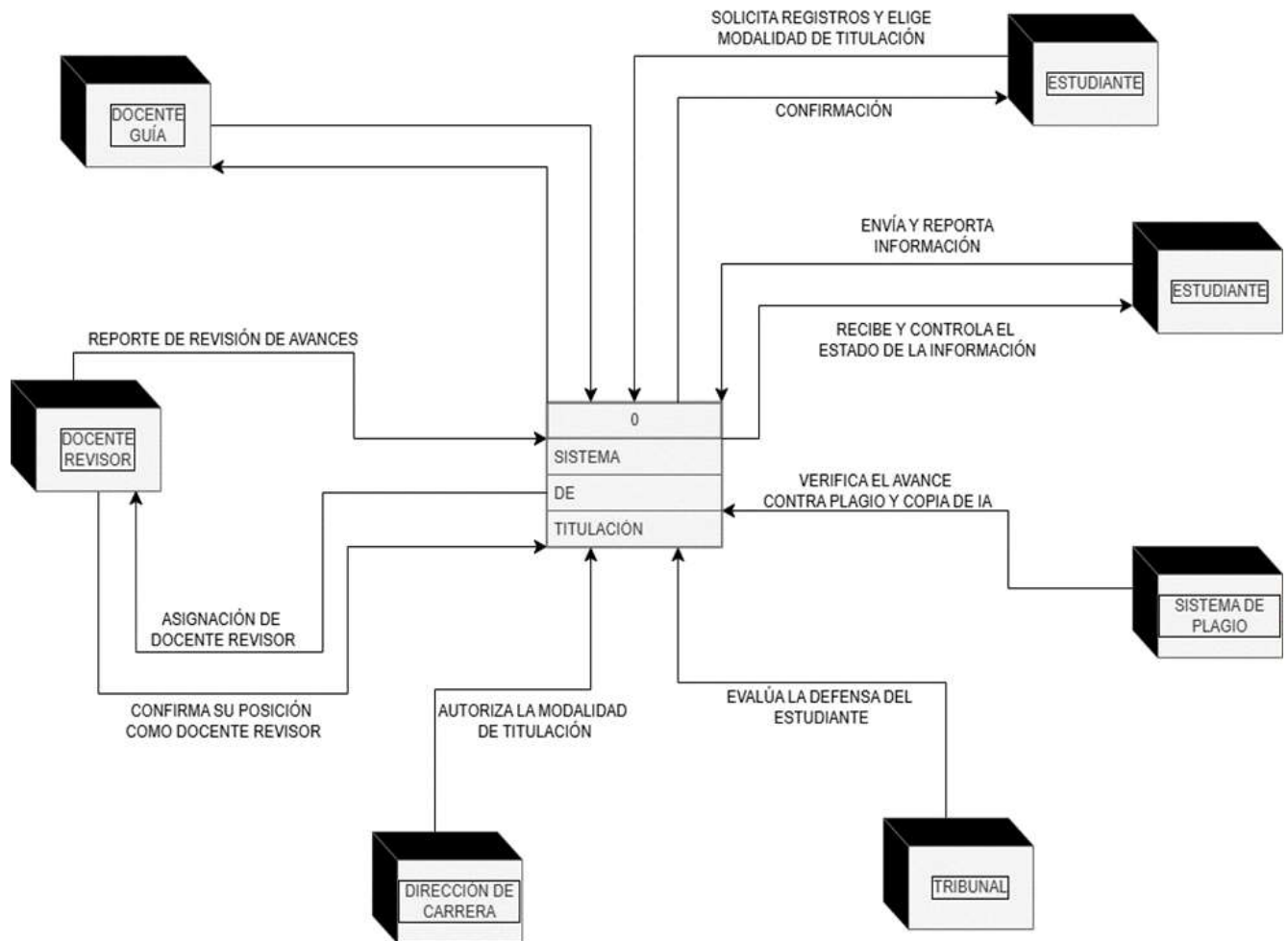
- **Estudiante:** Representa a los alumnos que realizan su proceso de titulación. Contiene datos personales y el estado de su titulación.
- **Docente Guía:** Docente asignado para orientar el trabajo de titulación del estudiante. Incluye sus datos personales y especialidad.
- **Docente Revisor:** Docente encargado de revisar el trabajo del estudiante. Tiene funciones similares al guía, pero sin jerarquía entre ellos.
- **Titulación:** Eje principal del proceso. Representa el proyecto de titulación de un estudiante, enlazando a los docentes y a la Dirección de Carrera.
- **Documento:** Archivos subidos por el estudiante (perfil, avances, versión final, etc.) que serán evaluados por los docentes.

- **Informe Plagio:** Resultado del análisis anti plagio aplicado a un documento subido. Registra el porcentaje de coincidencia y observaciones.
- **Tribunal:** Conjunto de docentes que evaluará la defensa del estudiante. Está vinculado a una titulación específica.
- **Tribunal docente:** Docente tribunal asignado encargado de la supervisión de la defensa y trabajo final del estudiante.

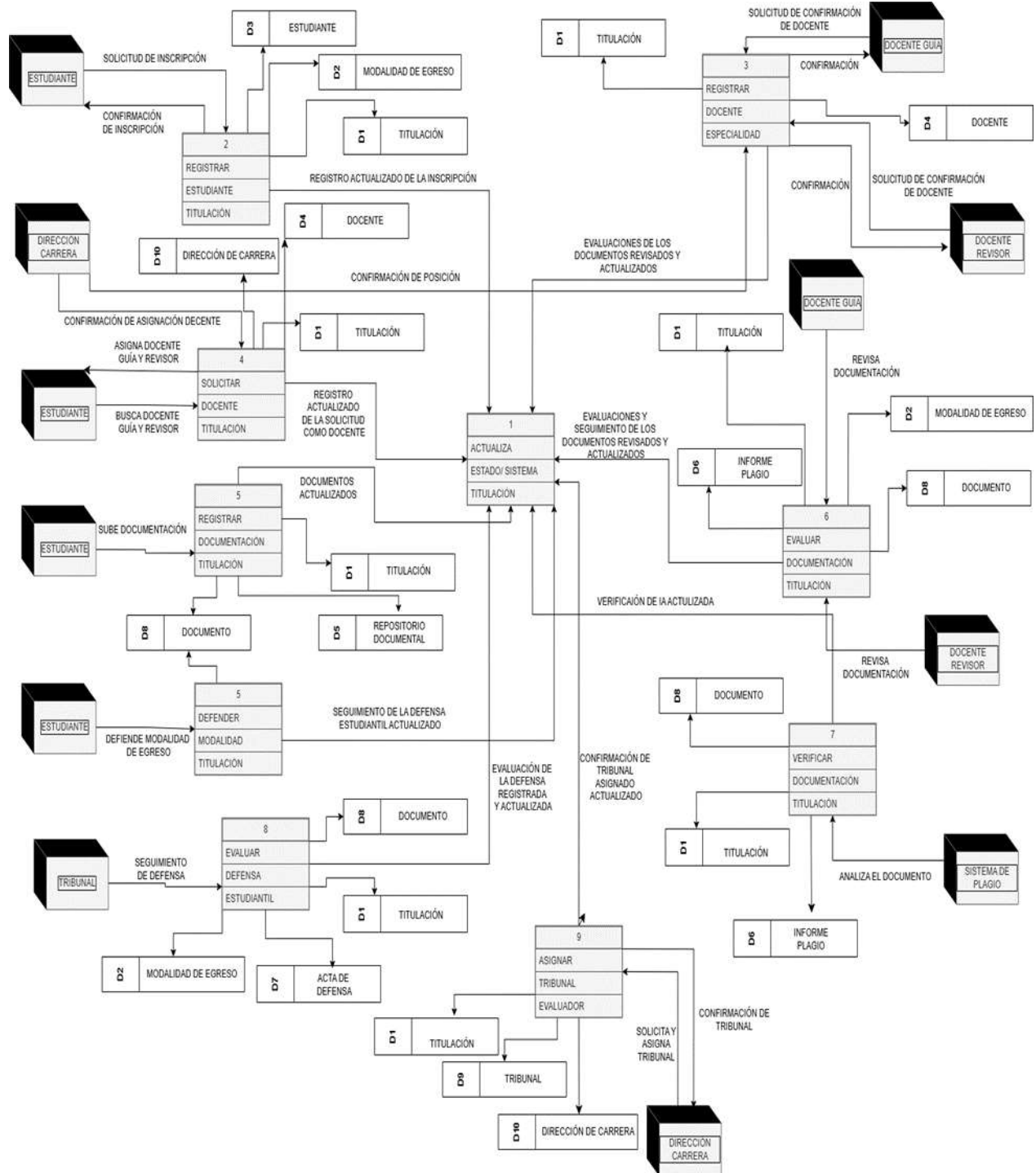
## 8. HERRAMIENTAS UTILIZADAS

### 8.1. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

#### 8.1.1. DIAGRAMA DE CONTEXTO



### 8.1.2. DIAGRAMA CERO



### 8.1.3. DIAGRAMA DE EVENTOS

| Nº | Evento   | Actor externo | Respuesta del sistema                                   | Comentarios                         |
|----|--|---------------|---|-------------------------------------|
| 1  | El estudiante solicita inscripción en el proceso de titulación | Estudiante    | Registra solicitud y la envía a la Dirección de Carrera | Ya no interviene el tutor académico |



|    |   |                                   |   |  |
|----|---|-----------------------------------|---|--|
| 2  | La Dirección de Carrera acepta o rechaza la solicitud | Dirección de Carrera              | Cambia el estado de la solicitud y notifica al estudiante     | Inicio formal del proceso              |
| 3  | El estudiante sube el perfil del proyecto             | Estudiante                        | Guarda el perfil y lo envía a revisión                        | Se evaluará posteriormente             |
| 4  | Se asignan docentes guía y revisor                    | Dirección de Carrera              | Registra la asignación y notifica a los docentes              | No hay jerarquía entre los dos         |
| 5  | Los docentes evalúan el perfil del proyecto           | Docente Guía / Docente Revisor    | Guardan observaciones y aprueban o rechazan el perfil         | Puede requerir correcciones            |
| 6  | El estudiante sube documentos parciales (capítulos)   | Estudiante                        | Guarda archivos y notifica a los docentes                     | Documentación almacenada en el sistema |
| 7  | Se realiza control de plagio sobre los documentos     | Sistema de Plagio                 | Analiza el documento y emite un informe                       | Integra software anti plagio           |
| 8  | Los docentes aprueban o rechazan los documentos       | Docente Guía / Revisor            | Guardan revisión y estado del documento                       | Se pueden hacer observaciones          |
| 9  | El estudiante solicita defensa                        | Estudiante                        | Verifica requisitos y registra la solicitud                   | Defensa formal ante tribunal           |
| 10 | Se asigna un tribunal de evaluación                   | Dirección de Carrera              | Registra docentes evaluadores y programa la fecha             | No hay jerarquías en el tribunal       |
| 11 | El tribunal realiza la defensa y emite resultado      | Tribunal                          | Registra calificación y observaciones                         | Se determina si el estudiante aprueba  |
| 12 | Se genera el acta de defensa y se archiva             | Dirección de Carrera / Secretaría | Emite y guarda el acta digitalmente                           | Acta se guarda en repositorio          |
| 13 | El estudiante concluye el proceso de titulación       | Sistema (Automático)              | Cambia estado del estudiante a "Titulado" y genera constancia | Listo para trámites de título          |

#### 8.1.4. DISEÑO DEL PROGRAMA (FIGMA)





**ESTUDIANTE**

RU CÉDULA IDENTIDAD

NOMBRES

AP PATERNO AP MATERNO

FECHA NACIMIENTO

CORREO

MODALIDAD EGRESO

**REGISTRAR**

 **UNIVERSIDAD SALESIANA De BOLIVIA**



DOCENTE REVISOR

CÉDULA DE IDENTIDAD

NOMBRES

AP PATERNO

AP MATERNO

FECHA NACIMIENTO

CORREO

ESPECIALIDAD

REGISTRAR



UNIVERSIDAD SALESIANA  
DE BOLIVIA



DOCENTE GUÍA

CÉDULA DE IDENTIDAD

NOMBRES

AP PATERNO

AP MATERNO

FECHA NACIMIENTO

CORREO

ESPECIALIDAD

REGISTRAR



UNIVERSIDAD SALESIANA  
DE BOLIVIA






UNIVERSIDAD  
**SALESIANA**  
 DE BOLIVIA



Estado Del Alumno

Introduzca clave

Ru: 59345  
 Nombre: Mamani Choque Roque  
 Clave: \*\*\*\*\*

Buscar






UNIVERSIDAD  
**SALESIANA**  
 DE BOLIVIA



Datos Postulante
 

RA: .....  
 C. de Identidad: .....  
 Nombres: .....  
 Ap\_paterno .....  
 Ap\_Materno .....  
 Fecha de Nacimiento: .....  
 Nac\_departamento .....  
 Dirección: .....  
 Teléfono: .....

Estado del proceso de Titulacion
 

Modalidad de titulacion: .....  
 Fase actual: .....  
 Fecha de inicio: .....  
 Fecha de defensa: .....  
 Fecha de titulacion: .....

Datos de Docente Guia
 

Nombre del Docente: .....  
 Correo: .....  
 Especialidad: .....

Datos Estudiante
 

| Ru    | Programa | Descipcion             | Estado     |
|-------|----------|------------------------|------------|
| 59345 | IDS      | Ingeniería de sistemas | Habilitado |



ALUMNOS

Registra

Modifica

Elimina

DOCENTES REVISORES

Registra

Modifica

Elimina

DOCENTES GUÍA

Registra

Modifica

Elimina

INFORMACIONES

Modifica

Elimina

## TRABAJO DIRIGIDO

Es una modalidad práctica en colaboración con una institución o empresa, en la que el estudiante resuelve una necesidad real. Implica:

Una carta de solicitud o convenio con la entidad externa

Supervisión por un tutor académico y un responsable de la institución. Es ideal si estás vinculado a una empresa o deseas una experiencia laboral durante el proceso de titulación





ALUMNOS

Registra

Modifica

Elimina

DOCENTES REVISORES

Registra

Modifica

Elimina

DOCENTES GUÍA

Registra

Modifica

Elimina

INFORMACIONES

Modifica

Elimina

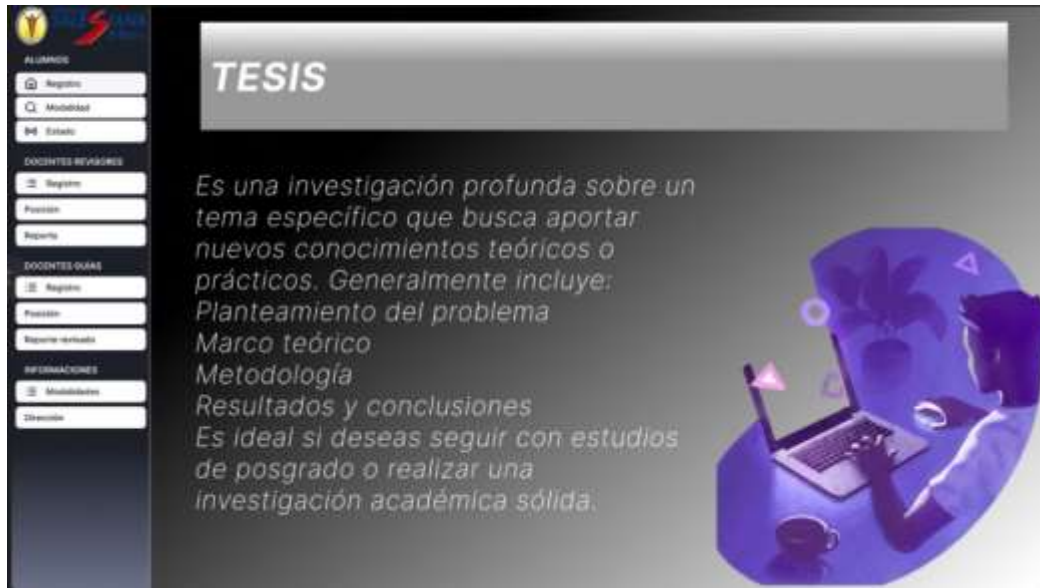
## PROYECTO DE GRADO

Se enfoca en aplicar conocimientos teóricos a un problema práctico o el desarrollo de una solución tecnológica, sistema o prototipo.

Suele tener una estructura más aplicada que la tesis.

Es común en carreras como Ingeniería, donde se pueden desarrollar software, sistemas o soluciones para empresas reales.





## 8.2. HERRAMIENTAS DE COLABORACIÓN (DISCORD, TEAMS, GITHUB)

### DISCORD



permitió una comunicación constante entre grupo de trabajo, ideal para resolver dudas técnicas o coordinar tareas del sistema. Puedes crear canales específicos para cada parte del proyecto (base de datos, interfaz, backend, etc.) y compartir archivos o enlaces fácilmente.

### TEAMS



La plataforma Microsoft Teams ayudó a colaborar con el equipo en tiempo real, organizar algunas breves reuniones, y compartir documentos, cronogramas o archivos importantes en un solo lugar de forma ordenada.



## GITHUB



Finalmente, la herramienta GitHub, fundamental para almacenar y gestionar el código y archivos del sistema de titulación. Permitiendo trabajar en equipo sin sobrescribir avances, llevar un control de versiones, registrar cambios y colaborar mediante issues, asegurando que todo el desarrollo esté bien documentado y respaldado.

## 9. METODOLOGÍA DE DESARROLLO

Para la ejecución de este proyecto se empleará la metodología ágil SCRUM, que es ampliamente utilizada en el desarrollo de software por su flexibilidad, enfoque iterativo y énfasis en la entrega continua de valor. SCRUM facilita la organización del trabajo en ciclos cortos (sprints), promueve la colaboración constante entre los miembros del equipo y permite ajustar el producto según el feedback de los usuarios.

### 9.1. METODOLOGÍA SCRUM

SCRUM divide el trabajo en iteraciones llamadas sprints, que duran entre 2 y 4 semanas. Al inicio de cada sprint, se definen los objetivos y funcionalidades que se desarrollarán. Al finalizar, se presenta un incremento funcional del producto que puede ser evaluado y probado por los interesados.

Durante el desarrollo, se promueve la comunicación diaria, la transparencia del proceso y la revisión constante de lo que se ha hecho. Esta metodología es especialmente útil en proyectos educativos, donde los requerimientos pueden evolucionar conforme se comprenden mejor las necesidades de los usuarios.

### 9.2. ROLES

- **Analistas:** Son los encargados de estudiar y entender las necesidades del sistema de titulación. Su función es definir los requisitos, analizar la información y proponer soluciones que guíen el desarrollo del sistema.
- **Diseñadores:** Se encargan de crear la estructura visual y funcional del sistema. Diseñan las interfaces, diagramas y la organización del contenido para que el sistema sea claro, intuitivo y fácil de usar.
- **Programadores:** Son los responsables de construir el sistema utilizando lenguajes de programación. Implementan las funciones, conectan la base de datos y hacen que todo lo planeado por analistas y diseñadores funcione correctamente.

### 9.3. EVENTOS

SCRUM se estructura alrededor de los siguientes eventos:



- **Sprint Planning:** Reunión al inicio del sprint para planificar qué tareas se abordarán y cómo se desarrollarán.
- **Daily Scrum:** Reunión diaria de corta duración (15 minutos) donde cada miembro informa sobre su progreso, dificultades y tareas siguientes.
- **Sprint Review:** Al finalizar el sprint, se presenta el incremento del producto al Product Owner y partes interesadas para su evaluación.
- **Sprint Retrospective:** Reunión interna del equipo para reflexionar sobre lo que funcionó, lo que puede mejorarse y cómo hacerlo en el próximo sprint.

#### 9.4. ANTECEDENTES

Diversas instituciones educativas en América Latina han desarrollado sistemas similares con resultados positivos. Entre los más conocidos están los sistemas de alerta temprana implementados en universidades de Brasil, Colombia y México, los cuales han logrado reducir significativamente la deserción y mejorar la experiencia académica.

En la Universidad Salesiana de Bolivia ya existen esfuerzos aislados para realizar seguimiento académico, pero carecen de integración, automatización y análisis predictivo. Actualmente, los registros académicos, de tutorías y asistencia se encuentran en sistemas distintos o en documentos manuales, lo que dificulta la detección temprana de problemas. Este proyecto surge para integrar y potenciar esos esfuerzos, dotando a la universidad de una herramienta moderna, eficaz y alineada con sus valores y visión institucional.

### 10. MODELADO UML DEL SISTEMA

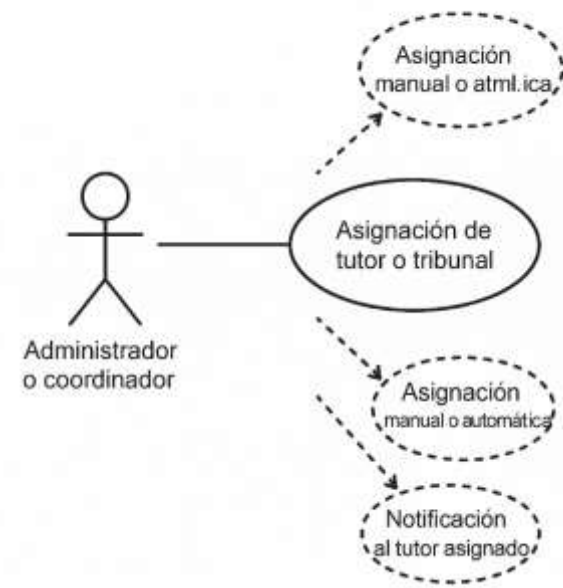
El modelado UML (Lenguaje Unificado de Modelado) permite representar de forma gráfica y estandarizada la estructura, comportamiento y funcionalidad del sistema propuesto. Para el desarrollo del Sistema de Control de Titulación del Estudiante, se han utilizado los siguientes diagramas UML con el fin de describir de manera clara su diseño y lógica interna.

#### 10.1. Diagrama de Casos de Uso

Este diagrama muestra las funcionalidades principales del sistema desde el punto de vista del usuario. Se identifican los actores involucrados (Estudiante, Docente Asesor, Tribunal, Administrador) y los casos de uso que cada uno puede ejecutar.

##### Actores y principales casos de uso:

- **Estudiante:** registrarse, postularse a una modalidad, cargar documentos, revisar observaciones, solicitar defensa.
- **Docente Asesor:** revisar avances, hacer observaciones, aprobar avance, sugerir mejoras.
- **Tribunal:** revisar documento final, registrar evaluación, cargar acta de defensa.
- **Administrador:** gestionar usuarios, asignar asesores y tribunales, generar reportes.



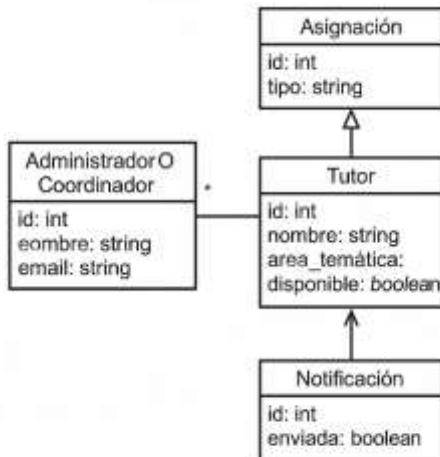
## 10.2. Diagrama de Clases

Este diagrama representa la estructura del sistema a nivel de clases, mostrando las entidades principales, sus atributos, métodos y relaciones entre ellas.

### Principales clases:

- Estudiante
- Docente
- TrabajoTitulacion
- ModalidadTitulacion
- Documento
- Evaluacion
- Usuario
- Rol
- Tribunal
- Reporte

Cada clase contiene atributos específicos como nombres, fechas, observaciones, estados, entre otros. También se modelan relaciones como herencia (por ejemplo, Estudiante y Docente heredan de Usuario) y asociaciones entre clases.



### 10.3. Diagrama de Secuencia

Este diagrama muestra la interacción entre objetos en una secuencia temporal, útil para ilustrar cómo se desarrollan los procesos dentro del sistema.

#### Ejemplo de proceso modelado: Solicitud de defensa por parte del estudiante

1. El Estudiante solicita la defensa.
2. El sistema verifica los documentos requeridos.
3. El Asesor revisa y aprueba la solicitud.
4. El Administrador agenda la defensa y asigna el tribunal.
5. El sistema notifica a todos los involucrados.

### 10.4. Diagrama de Actividades

Este diagrama detalla el flujo de actividades para cada proceso dentro del sistema. Por ejemplo:

#### Proceso de titulación:

- Iniciar registro → Enviar propuesta → Asignar asesor → Realizar seguimiento → Subir documento final → Programar defensa → Evaluar → Emitir acta

Permite visualizar decisiones, bucles, y paralelismo entre actividades (por ejemplo, el estudiante puede subir avances mientras el asesor revisa simultáneamente).



## 11. CALIDAD DE SOFTWARE

### 11.1. DESCRIPCIÓN DE CALIDAD Y PROGRAMA IMPLEMENTADO (CÓDIGO Y PROGRAMA)

El sistema de titulación fue desarrollado cumpliendo criterios básicos de calidad, como funcionalidad, usabilidad y eficiencia. Se priorizó que el sistema fuera fácil de usar para los usuarios, con interfaces claras, tiempos de respuesta adecuados y validaciones que eviten errores comunes.

El programa fue implementado utilizando herramientas como una base de datos local como, y HTML/CSS para la interfaz. Se organizó la estructura del proyecto en capas (controlador, servicio y repositorio) para facilitar futuras modificaciones y mantener un código limpio. Además, se realizaron pruebas para asegurar que las funciones principales, como el registro de estudiantes, generación de reportes, operen de forma confiable y segura.

## 12. CONCLUSIÓN

El sistema desarrollado permite registrar los datos de los estudiantes que se encuentran en proceso de titulación. Aunque todavía está en una etapa inicial y solo cumple con la función de almacenamiento de información, representa un avance importante en la organización de los presentes estudiantes desarrollando un sistema de titulación. Gracias a este sistema, se puede evitar el uso de registros manuales y tener la información más accesible y ordenada.

Si bien aún faltan varias funciones por implementar, como el seguimiento de etapas, la generación de reportes o la validación de requisitos, este primer paso sienta las bases para futuras mejoras. Con el tiempo, se espera que el sistema crezca y logre facilitar aún más el trabajo del personal administrativo, así como brindar un mejor servicio a los estudiantes. Su

desarrollo demuestra que es posible modernizar estos procesos poco a poco, empezando con acciones simples pero necesarias.