



Reporte Técnico  
GEMIS-TD-2016-03-TR-2017-08

**ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS SOFTWARE DE SISTEMA  
INTELIGENTES PARA LA ASISTENCIA A ALUMNOS Y DOCENTES  
DE ASIGNATURA ‘SISTEMAS Y ORGANIZACIONES’**

María Florencia Pollo-Cattaneo, Pablo Pytel, Cinthia Vegega, Hugo Ramón,  
Ariel Deroche & Luciano Straccia

Grupo de Estudio de Metodologías para Ingeniería en Software  
Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Buenos Aires  
Argentina

2017

## **AGRADECIMIENTOS**

A los docentes de la asignatura ‘Sistemas y Organizaciones’ de la Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Buenos Aires por su disposición para proveer sus deseos y necesidades asociados al Sistema Inteligente descrito en este trabajo.

A los alumnos (cohorte 2016) de la Escuela de Posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Buenos Aires que han ayudado a definir varias de los requisitos presentadas en este trabajo.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>4</b>
1.1. CONTEXTO DEL TRABAJO REALIZADO .....	4
1.2. OBJETIVOS DEL TRABAJO REALIZADO .....	4
1.3. ESTRUCTURA DEL REPORTE TÉCNICO.....	4
<b>2. DESCRIPCIÓN GLOBAL DEL SISTEMA</b> .....	<b>6</b>
2.1. PERSPECTIVA DEL PRODUCTO .....	6
2.2. FUNCIONES GENERALES DEL PRODUCTO .....	6
2.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS USUARIOS .....	8
2.3. DEFINICIONES, ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES .....	10
2.3.1 <i>Definiciones</i> .....	10
2.3.2 <i>Acrónimos</i> .....	10
2.3.3 <i>Abreviaciones</i> .....	11
<b>3. REQUISITOS ESPECÍFICOS</b> .....	<b>12</b>
3.1. REQUISITOS NO FUNCIONALES .....	12
3.1.1. <i>REQUISITOS GENERALES</i> .....	12
3.2.2. <i>REQUISITOS DE SEGURIDAD</i> .....	12
3.2.3. <i>REQUISITOS DE INTERFAZ EXTERNA</i> .....	12
3.2. REQUISITOS FUNCIONALES.....	12
3.2.1. <i>MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN GENERAL</i> .....	12
3.2.2. <i>MÓDULO DE GESTIÓN DE PREGUNTAS</i> .....	13
3.2.3. <i>MÓDULO EVALUADOR DE TEORÍA</i> .....	15
3.2.4. <i>MÓDULO REVISOR DE DIAGRAMAS</i> .....	16
3.2.5. <i>MÓDULO ANALIZADOR DE CONOCIMIENTOS</i> .....	18
3.2.6. <i>MÓDULO CONSEJERO DE ESTUDIO</i> .....	18
3.2.7. <i>MÓDULO GENERADOR DE REPORTES</i> .....	18
<b>4. MODELOS COMPLEMENTARIOS</b> .....	<b>20</b>
4.1. DIAGRAMAS GENERALES .....	20
4.2. MODELOS POR MÓDULO.....	22
4.2.1. <i>MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN GENERAL</i> .....	22
4.2.2. <i>MÓDULO GESTIÓN DE PREGUNTAS</i> .....	25
4.2.3. <i>MÓDULO EVALUADOR DE TEORÍA</i> .....	29
4.2.4. <i>MÓDULO REVISOR DE DIAGRAMAS</i> .....	31
4.2.5. <i>MÓDULO ANALIZADOR DE CONOCIMIENTOS</i> .....	37
4.2.6. <i>MÓDULO CONSEJERO DE ESTUDIO</i> .....	37
4.2.7. <i>MÓDULO GENERADOR DE REPORTES</i> .....	39
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>41</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

En esta sección se presenta el contexto del trabajo realizado y presentado en este reporte técnico (sección 1.1), se establecen sus objetivos (sección 1.2); y, finalmente, se resume su estructura general (sección 1.3).

### 1.1. CONTEXTO DEL TRABAJO REALIZADO

A partir de la aplicación de diferentes mecanismos tecnológicos dentro del ámbito educativo universitario de la carrera de ‘Ingeniería en Sistemas de Información’ de la UTN-FRBA, se han detectado diversos problemas de aprendizaje en los alumnos de la asignatura ‘Sistemas y Organizaciones’ [1]. Dicha asignatura corresponde al primer nivel de la carrera y es de cursado obligatorio para los alumnos que hayan aprobado el curso de ingreso a la carrera (aproximadamente 800 inscriptos). Por consecuencia, cualquier tipo de intervención llevada a cabo en los cursos de esta asignatura garantiza un impacto sobre la totalidad de la población ingresante. Entre los problemas detectados, los cuales han sido documentados en [2-5], se destaca el hecho que muchos alumnos desaprueban el primer examen parcial de la asignatura. En algunos casos, ello produce una frustración tal que deriva en la interrupción de la cursada para su retome al año siguiente (generando un retraso significativo en la finalización de la carrera) o, en casos más drásticos, el abandono de la carrera (aumentando así la deserción universitaria).

Por consiguiente, se ha decidido llevar a cabo la implementación de un Sistema Inteligente que incluya un conjunto de funcionalidades para dar solución a los problemas específicos de la asignatura. Dicho sistema será la semilla para un futuro Sistema Tutor Inteligente (STI) que podrá llegar, mediante la incorporación de mejoras y nuevos módulos, a su arquitectura.

### 1.2. OBJETIVOS DEL TRABAJO REALIZADO

Dentro del contexto descrito en la sección anterior, este trabajo tiene como objetivo presentar la Especificación de Requisitos del Software (ERS) del Sistema Inteligente. De esta manera se busca proporcionar una descripción completa y detallada del sistema que se va a desarrollar considerando las recomendaciones de los estándares IEEE [6, 7]. Dentro de este documento, se encuentra una lista de requisitos, modelos de análisis y consideraciones generales que fueron identificadas durante las sesiones iniciales de elicitación que se llevaron a cabo. Por este medio, se pretende acordar, establecer y comunicar el proyecto a desarrollar, sus metas y objetivos, las interacciones que llevará a cabo con usuarios y sistemas existentes, así como el listado de características, funcionalidades y limitaciones con las cuales contará el sistema de información. Como objetivo principal, se busca presentar de una forma clara, concisa, pero completa dicha información, ya que el documento ERS servirá como una referencia durante el las etapas del proceso de diseño y desarrollo del software. A su vez, este permitirá realizar la trazabilidad de los requisitos que contiene.

### 1.3. ESTRUCTURA DEL REPORTE TÉCNICO

Este reporte técnico se encuentra formado por seis secciones y dos anexos que se describen a continuación:

- En esta primera sección de “*Introducción*” se plantea el contexto del trabajo realizado, se establece su objetivo y se resume la estructura de la tesis.

- En la segunda sección “*Descripción Global del Sistema*” se describe en forma general las características y funcionalidades incluidas en el Sistema Inteligente.
- En la tercera sección “*Requisitos Específicos*” se indican los requisitos específicos que deben ser contemplados para la implementación del Sistema Inteligente clasificándolos en no funcionales y funcionales.
- En la cuarta sección “*Modelos Complementarios*” se presentan los modelos complementarios a los requisitos especificados del Sistema Inteligente.
- Finalmente, la sección “*Referencias*” se lista todas las publicaciones consultadas para el desarrollo del presente trabajo.

## 2. DESCRIPCIÓN GLOBAL DEL SISTEMA

En esta sección se describe en forma general las características y funcionalidades incluidas en el Sistema Inteligente. A tal efecto, en primer término se presenta la perspectiva global del producto (sección 2.1) y las principales funcionalidades incluidas organizadas por módulos (sección 2.2). Luego, se indican las características de los roles de usuarios que son considerados (sección 2.3) y, por último, la definición de términos, abreviaturas y acrónimos utilizadas (sección 2.4).

### 2.1. PERSPECTIVA DEL PRODUCTO

El objetivo del sistema a desarrollar es mejorar esta situación. En una primera etapa, será un sistema que ayude a docentes y alumnos en sus tareas tanto dentro como fuera del aula; con el tiempo, se espera que evolucione en un Sistema Tutor Inteligente (STI). El objetivo final de la solución es mejorar el rendimiento académico de los alumnos de primer año, complementar la actividad docente y reducir los casos de deserción en la carrera. De ser exitoso, se analiza la posibilidad de implementarse en más materias de distintas carreras.

El producto será diseñado y se encuentra restringido a la asignatura “Sistemas y Organizaciones”, pero se estima que en un futuro puede extenderse a otras asignaturas. Por consiguiente, existe una posibilidad a futuro de integración de este producto con otros sistemas de la facultad de forma tal de obtener la información de inscripción anual de materias, docentes y alumnos por una interfaz entre este sistema y los de inscripción de la facultad. Esta integración no es un requisito y no tiene fecha de implementación, pero es sin embargo una posibilidad a tener en cuenta. En este momento se decide usar una función de importación y de administración de datos (ABMs) varios para evitar dependencias con otros sistemas que pudieran demorar el proyecto o traer otras dependencias.

### 2.2. FUNCIONES GENERALES DEL PRODUCTO

Dentro del alcance del sistema de información a desarrollar, se contemplan varios módulos con distintas responsabilidades. Por el tipo de tareas que deben desempeñar, estos módulos se pueden categorizar en:

- **De Administración:** Estos módulos realizan las tareas de control de las propiedades y configuraciones del sistema, incluyendo el mantenimiento de la información que se usará en los módulos del grupo de evaluación. Los módulos que pertenecen a esta categoría son el Módulo de Administración General y el Módulo de Gestión de Preguntas.
- **De Evaluación:** Estos son módulos directamente relacionados a resolver las necesidades del cliente. Componen la funcionalidad básica del sistema. En este grupo se encuentra el Módulo Evaluador de Teoría, Módulo Revisor de Diagramas, Módulo Consejero de Estudio. Dentro de este grupo, se considera la interfaz que se comunicara con un Módulo Analizador de Conocimiento, entrenado para realizar una valoración cuantitativa de los resultados obtenidos en los otros módulos, que queda fuera del alcance de este sistema.
- **De Información:** El módulo que se ocupa de proporcionar y presentar la información generada en los módulos anteriores para el análisis de los usuarios que la consultan. Se compone del Módulo Generador de Reportes.

Además, se espera que con la incorporación de mejoras y nuevos módulos a su arquitectura se logre desarrollar el STI en su totalidad. Por lo tanto, el sistema tendrá los siguientes módulos específicos:

- **Módulo de Administración General** que permite gestionar los datos referidos a los usuarios, alumnos, docentes, cursos del sistema, entre otros, los cuales serán utilizados por el resto de los módulos.
- **Módulo Gestión de Preguntas** el cual permite a los docentes administrar las preguntas y respuestas que forman parte del Módulo Evaluador de Teoría.
- **Módulo Evaluador de Teoría** que busca evaluar del conocimiento en los temas teóricos de los alumnos mediante tecnología móvil o web. Para ello, se debe generar estrategias de evaluación de los conceptos teóricos que los alumnos utilizarán para valorar su conocimiento respondiendo preguntas del estilo de opción múltiple, idóneas a la teoría de la asignatura.
- **Módulo Revisor de Diagramas** que se ocupa de llevar a cabo la revisión automática de los diagramas de organigramas y cursogramas realizados por los alumnos como parte de la ejercitación práctica. Este módulo usa un sub-sistema que permita el procesamiento en forma automática las imágenes escaneadas de los ejercicios realizados (este subsistema no forma parte de los requisitos del presente documento). Una vez analizadas las características de los diagramas suministrados este módulo le ofrecerá al docente una valoración cuantitativa del ejercicio, así como un conjunto de observaciones cualitativas sobre correcciones o mejoras que se podrían incluir. La nota
- **Módulo Analizador de Conocimientos**, el cual a partir de la información recolectada por el Módulo Evaluador de Teoría, el Módulo Revisor de Diagramas, y otros datos adicionales (como la definición de los temas de la asignatura y las distintas evaluaciones realizadas), este subsistema debe determinar el nivel de conocimiento que tiene cada alumno. De esta manera se busca identificar fortalezas y debilidades que permitan a otros módulos aconsejar al alumno en su camino de aprendizaje.
- **Módulo Consejero de Estudio** permite generar recomendaciones a los alumnos sobre los temas en cuyo estudio deben profundizar y los medios que deben utilizar para hacerlo. Para poder realizar esta tarea utiliza la información que genera el Módulo Analizador de Conocimientos. Las recomendaciones se realizarán usando un conjunto de ontologías previamente definidas (apuntes, bibliografía, ejercicios propuestos, etc.)
- **Módulo Generador de Reportes** permite generar los reportes sobre el nivel de aprendizaje los alumnos aplicando la información que genera el Módulo Analizador de Conocimientos. Suministrará información relevante y a demanda tanto a nivel general (cátedra), por curso o por alumno. Esto permitirá detectar posibles problemas de aprendizaje y seleccionar estrategias didácticas que ayuden a mejorar el rendimiento académico.

En la figura 2.1 se muestra un diagrama con las relaciones de dichos módulos.



**Figura 2.1.** Diagrama General de los Módulos del Sistema.

### 2.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS USUARIOS

El sistema contempla distintos tipos de usuarios que tendrán acceso a funcionalidades que varían de acuerdo a sus roles. Los roles identificados son los siguientes:

- **Administrador:** El super-usuario de la aplicación. Tiene acceso a todos los módulos que la componen y su información. Tiene como responsabilidad principal las tareas de gestión, conservación y mantenimiento de otros usuarios, sus roles y cursos.
- **Jefe de Cátedra:** El puesto más alto de la jerarquía de profesores, el jefe de cátedra tiene derecho a ejercer las funciones de un docente, además de poder monitorear la información de todos los cursos, profesores y estudiantes que se encuentran registrados en el sistema. De forma adicional, tiene la habilidad de aprobar las preguntas que se dan de alta en la aplicación.
- **Docentes de Élite:** Grupo selecto de docentes con funciones de gestión de preguntas y del feedback de las mismas. Como auxiliar del Jefe de Cátedra, tiene la capacidad especial de aprobar las preguntas para que aparezcan en las rondas de preguntas.



- **Docentes de Cátedra:** En el contexto del dominio de la aplicación, es la persona que dirige el curso. Tiene funciones que le permiten gestionar preguntas y feedback por igual. Se distingue por poder crear competencias durante los horarios de clase para probar a los Alumnos pero no tiene permitido el aprobar las preguntas que se dan de alta en la aplicación.
- **Ayudantes de Cátedra:** Como asistente de los docentes, únicamente tiene permitido el aportar preguntas para ser aprobadas y monitorear los resultados de las respuestas de los alumnos.
- **Alumnos Regulares:** El usuario más común del sistema, al cual se le evaluará y se le dará seguimiento a sus avances por medio de las rondas de preguntas, su participación en las competencias, los Trabajos Prácticos que entregue, y las sugerencias que reciba en base a sus resultados. Se compone de los estudiantes que estén cursando la materia. Más allá de lo mencionado anteriormente, puede dar feedback de las preguntas y consultar su desempeño a lo largo del ciclo lectivo.
- **Alumnos Oyentes:** Un rol similar al de los Alumnos Regulares. El Alumno Oyente no cursa la materia de forma regular, por lo tanto, no es evaluado de la misma forma. A diferencia del Alumno Regular, tiene habilitados todos los temas que se verán en el curso, no participa en competencias y no es sujeto a la entrega de los Trabajos Prácticos.

Para el resto del documento, se utilizan agrupaciones de distintos roles para simplificar la descripción de algunos requisitos. Por un lado, se considera un Profesor a cualquier usuario que tenga el rol de Jefe de Cátedra, Docente Elite, Docente y Ayudante. De igual forma, se denomina como Alumno a los usuarios que tengan el rol de Alumno Regular o Alumno Oyente. A continuación, en la Figura 2.2, se describe la jerarquía de usuarios del sistema

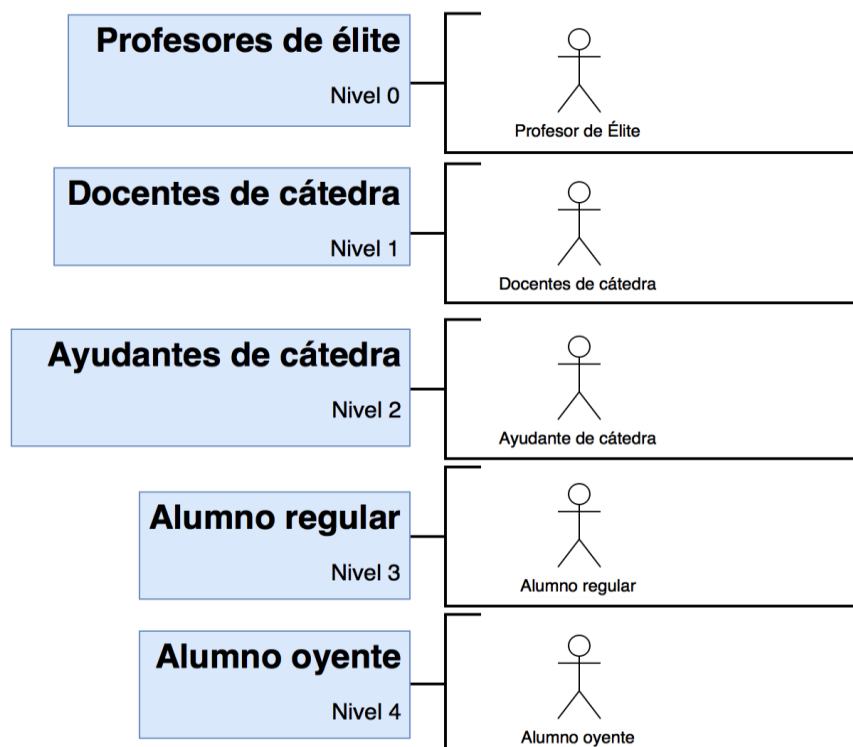


Figura 2.2. Jerarquía de Usuarios del Sistema

## 2.3. DEFINICIONES, ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

Esta sección describe las definiciones, acrónimos y abreviaciones que serán usadas en este documento.

### 2.3.1 Definiciones

<b>Término</b>	<b>Significado</b>
Alumno	Grupo de usuarios que incluye al Alumno Regular y al Alumno Oyente
Aplicación Nativa	Aplicación desarrollada y optimizada para un sistema operativo determinado
Batch	Ejecución de una serie de programas que no requieren de intervención humana.
Ciclo Lectivo	Período que abarca desde el inicio del dictado de clases del año hasta el último llamado del turno de evaluaciones finales (febrero-marzo) del año siguiente
Competencia	Modo de preguntas en la que participan todos los alumnos durante una clase
Correctivo	Un trabajo práctico que necesita ser revisado por el Docente
Curso	Conjunto de clases que se imparten sobre una materia
Default	Valor previamente asignado por el sistema en la configuración inicial
Docente	Profesor asignado a una materia.
Feedback	Retroalimentación que un usuario puede aportar sobre las preguntas que le aparecen
Materia	Campo de estudio en el que se desarrolla el conocimiento de un tema específico
Mobile	Dispositivo móvil
Multiple Choice	Formato de pregunta en la que se da a elegir una respuesta entre varias posibles opciones proporcionadas
Offline	Fuera de línea. Se refiere al estado de conectividad inactiva en internet
Online	En línea. Se refiere al estado de conectividad activa en internet
Organigramas	Representación gráfica de una estructura o modelo conceptual. Se entrega en los trabajos prácticos.
Periodo de tiempo	Indicado siempre con el formato: Día - Mes - Año
Profesor	Grupo de usuarios que incluye al Docente, Docente de Élite y Ayudante.
Responsivo	Diseño web que permite adaptar la apariencia de una página a las dimensiones del dispositivo que la muestra
Smartphones	Teléfonos inteligentes
Wi-Fi	Mecanismo de conexión inalámbrica a dispositivos electrónicos

### 2.3.2. Acrónimos

<b>Término</b>	<b>Significado</b>
ABM	Alta, Baja y Modificación

CU	Caso de Uso
CSV	Valores Separados por Comas (Comma-Separated Values)
ERS	Especificación de Requisitos del Software
GEMIS	Grupo de Estudio en Metodologías de Ingeniería de Software
GUI	Interfaz Gráfica de Usuario (Graphical User Interface)
ISI	Ingeniería en Sistemas de Información
JPG	Formato de imágenes (Joint Photographic Experts Group).
PC	Computadora Personal (Personal Computer)
PDF	Formato de Documento Portátil (Portable Document Format). Formato de documentos digitales
RF	Requisito Funcional
RNF	Requisito No Funcional
STI	Sistema Tutor Inteligente
TP	Trabajo Práctico
UTN-FRBA	Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Buenos Aires
iOS	Sistema Operativo para iPhone (iPhone OS)

### 2.3.3. Abreviaciones

<b>Término</b>	<b>Significado</b>
Alt.	Alternativa
Fig.	Figura
Hs.	Horas
Req.	Requisito

### 3. REQUISITOS ESPECÍFICOS

En esta sección se indican los requisitos específicos que deben ser contemplados para la implementación del Sistema Inteligente clasificándolos en no funcionales (sección 3.1) y funcionales (sección 3.2).

#### 3.1. REQUISITOS NO FUNCIONALES

En esta sección se encuentran detallados los requisitos no funcionales específicos del sistema a desarrollar:

##### 3.1.1. REQUISITOS GENERALES

- La aplicación debe ser nativa-responsiva para que pueda utilizarse en cualquier dispositivo móvil, sea una PC o una Tablet.
- El sistema debe funcionar en forma online
- La administración de los perfiles será independiente a la actual administración del Campus Virtual.
- El módulo consejero de estudio puede ser web, por lo que no hace falta que sea nativo para celular.
- El módulo evaluador de teoría debe ejecutarse en celulares, puede ser un sitio responsivo solamente o una aplicación nativa para sistemas Android e iOS.
- El sistema puede estar fuera de línea (offline) un máximo de 48hs.

##### 3.2.2. REQUISITOS DE SEGURIDAD

- Cada docente o ayudante puede visualizar los alumnos de sus Cursos.
- El jefe de cátedra tendrá acceso a todos los cursos de la cátedra.
- Las preguntas deben estar encriptadas en la base de datos y durante la comunicación, para evitar que se compartan.
- El sistema no debe permitir que las preguntas sean descargadas desde la aplicación para evitar que sean divulgadas.

##### 3.2.3. REQUISITOS DE INTERFAZ EXTERNA

- **Interfaces de Usuario:**
  - El sistema debe tener un estilo sencillo y fácil de usar.
  - La aplicación de Evaluador de Teoría debe tener un estilo similar al del juego Preguntados.
- **Interfaces Hardware:**
  - No se encontraron interfaces de hardware para este sistema.
- **Interfaces Software:**
  - El sistema debe guardar la información recolectada en una base de datos relacional centralizada.
- **Interfaces de Comunicaciones**
  - No se encontraron interfaces de comunicaciones especiales para este sistema.

#### 3.2. REQUISITOS FUNCIONALES

De la misma manera, a continuación, se presenta la lista de requisitos funcionales con los que deberá cumplir el sistema a desarrollar, los cuales se encuentran agrupados en los módulos que se establecieron en la sección 2.2:

##### 3.2.1. MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN GENERAL

- **Requisitos Generales:**
  - Es necesario este módulo de administración para dar de alta Cursos, Alumnos, Docentes
  - El sistema debe permitir el ingreso de sugerencias de lectura y material adicional.

- El material tiene asociado un nivel/grado desde cuándo debe mostrarse.
- **Requisitos asociados a la Gestión de Usuarios:**
  - La administración de los usuarios deberá ser independiente a la administración de los usuarios del campus.
  - El sistema debe permitir el ABM de usuarios.
  - El sistema debe permitir la carga de los siguientes datos del Usuario: Nombre, Apellido, Usuario, Password, y rol/es al cual pertenece.
- **Requisitos asociados a la Gestión de Roles**
  - El sistema debe soportar los siguientes roles: Administrador, Jefe de Cátedra, Docentes, Docentes Elite, Ayudantes, Alumnos Regulares y Alumnos Oyentes.
  - El sistema debe permitir el ABM de Roles.
  - El sistema debe permitir la Administración de permisos para cada rol.
  - El Alumno Oyente no debe poder participar en competencias.
  - El Alumno Regular debe poder participar en las competencias.
- **Requisitos asociados a la Gestión de Alumnos:**
  - El sistema debe permitir el ABM de Alumnos.
  - El sistema debe permitir definir si el alumno es Regular u Oyente.
  - El sistema no debe permitir la asignación de un curso a un Alumno Oyente.
  - El sistema debe permitir la carga de los siguientes datos del alumno: Legajo, Nombre, Apellido, email, curso.
  - El sistema debe validar que el Alumno Regular tenga un curso asignado.
- **Requisitos asociados a la Gestión de Docentes:**
  - El sistema debe permitir el ABM de docentes.
  - El sistema debe permitir la asignación de más de un rol al docente.
  - El Jefe de Cátedra pertenece al grupo de Docentes Elite.
  - El sistema debe permitir la asignación de más de un curso al docente.
  - El sistema debe permitir la carga de los siguientes datos del docente: Número de legajo, Nombre y Apellido.
- **Requisitos asociados a la Gestión de Cursos:**
  - El sistema debe permitir el ABM de Cursos
  - El sistema debe permitir la carga de los siguientes datos del curso: Día/s de la semana con las horas de inicio y fin, Turno de Cursada y Docente/s asignado/s.
- **Requisitos asociados a la Importación de Alumnos:**
  - El sistema debe permitir la importación de un archivo para dar de alta la información de los cursos del año en curso.
  - El sistema debe permitir la importación de un archivo para dar de alta la información de los alumnos del año en curso.
  - El sistema debe leer archivos CSV para importarlos.

### 3.2.2. MÓDULO DE GESTIÓN DE PREGUNTAS

- **Requisitos asociados a la Configuración de Preguntas:**
  - El sistema debe permitir al Profesor el ABM de preguntas.
  - El sistema debe requerir la siguiente información para dar de alta una pregunta: texto correspondiente a la pregunta, opciones de respuesta, marca para indicar cuál es la respuesta correcta (sólo una), tema/s a los cuales corresponde la pregunta y tiempo dado para responder la pregunta, grado de dificultad de la pregunta, y texto opcional a mostrar después de haber respondido la pregunta.
  - El sistema debe permitir que la pregunta esté asociada a uno o más temas.

- El sistema debe contemplar la asignación de un nivel de dificultad para la pregunta (Alta, Media o Baja).
  - El sistema debe permitir configurar el límite de tiempo para responder cada pregunta (por defecto inicialmente se muestra el tiempo parametrizado en la aplicación).
  - El sistema debe validar que el tiempo límite para responder la pregunta no sea menor a 10 segundos.
  - El sistema debe validar que se ingrese un mínimo de 4 opciones de respuesta para la pregunta y un máximo de 6.
  - El sistema debe permitir que terminada la cursada, luego de un tiempo se deshabiliten las preguntas hasta el inicio de la próxima cursada.
  - El sistema debe permitir configurar el tiempo por defecto para responder las preguntas a nivel general.
  - El sistema debe permitir configurar si se informa la respuesta correcta o no.
  - El sistema debe permitir configurar si se informa un texto con una recomendación si el alumno responde de forma incorrecta.
- **Requisitos asociados al Workflow de aprobación de preguntas**
- El sistema debe contemplar los estados activa, pendiente de aprobación, suspendida, y retirada para las preguntas.
  - El sistema debe permitir que solo los Docentes Elite aprueben las preguntas dadas de alta.
  - El sistema debe dejar en estado ‘Pendiente de Aprobación’ las preguntas cargadas por los Docentes y Ayudantes.
  - El sistema debe permitir a los Docentes Elite realizar modificaciones a la pregunta antes de aprobarla. Entre otros, reformulación de la pregunta, recategorización de tema o dificultad y modificación de respuestas.
  - El sistema debe permitir, al usuario que la dio de alta, revisar y editar la misma en caso de no ser aprobada.
  - El sistema debe permitir al docente habilitar las preguntas correspondientes al tema dado en clase.
  - El sistema debe permitir deshabilitar una pregunta que tiene muchas críticas, para su posterior evaluación.
- **Requisitos asociados al Buscador de Preguntas:**
- El sistema debe contar con un buscador de preguntas.
  - El docente debe tener acceso al buscador para poder buscar preguntas similares que ya existan en la aplicación y de esta manera evitar duplicidad en las preguntas.
  - El sistema debe permitir realizar la búsqueda por texto, materia, carrera, tema o palabras clave dentro de la pregunta para agregar a la competencia.
  - El buscador de preguntas debe aceptar comodines.
- **Requisitos asociados a la Gestión de Preguntas de un Curso:**
- El sistema debe permitir al Docente habilitar las preguntas correspondientes a un tema para que puedan aparecer en las rondas diarias.
  - El sistema debe solicitar el curso para el cual el Docente habilita un tema.
  - El sistema debe permitir al Docente configurar la cantidad de preguntas disponibles en las rondas diarias.
  - El sistema no debe presentarle la misma pregunta a un usuario hasta que un período de espera haya transcurrido.
  - El sistema debe permitir configurar el tiempo de espera hasta que la pregunta pueda volver a aparecer entre las preguntas diarias.
  - El sistema debe permitir que el Docente configure un número límite de preguntas diarias por alumno. Cada día a las 00hs el sistema debe renovar el límite de preguntas a contestar.
- **Requisitos asociados a la Gestión de Feedback:**
- El sistema debe gestionar los comentarios enviados por los alumnos.
  - El Docente Elite debe revisar las preguntas reportadas ordenadas por las más reportadas primero.
  - El sistema debe permitir al Docente sacar una pregunta del pool si ésta acumula una cantidad de reportes establecida.

- El sistema debe permitir configurar un límite de reportes que cambien al estado de la pregunta a suspendida.
- El sistema debe permitir al docente regresar la pregunta al estado activo, si todos los comentarios son rechazados.
- El sistema debe permitir al Docente Elite aceptar o descartar el comentario realizado en una pregunta.
- En caso de aceptar el comentario realizado por el alumno, el sistema debe permitir las siguientes acciones posibles:
  - Realizar los ajustes necesarios a la pregunta o respuestas.
  - Deshabilitar la pregunta hasta encontrar una solución al planteo realizado.
  - Eliminar definitivamente la pregunta (pasar al estado Retirada).
- El sistema debe contemplar categorías de feedback. Dicha categoría incluye los valores: Duplicada, Pregunta Errónea, y Respuesta Errónea.
- El sistema debe solicitar la siguiente información al ingresar un comentario:
  - Texto del comentario: Texto Libre
  - Pregunta a la que corresponde el comentario.
  - Categoría de feedback

### 3.2.3. MÓDULO EVALUADOR DE TEORÍA

- **Requisitos asociados a las Preguntas respondidas por los Alumnos:**
  - El sistema debe presentar un menú principal al abrir la aplicación.
  - El sistema debe presentar las siguientes opciones en el menú principal:
    - Responder Preguntas
    - Ver Reportes
  - El Docente debe tener la posibilidad de habilitar las preguntas que saldrán en las rondas diarias habilitando por tema.
  - El sistema debe mostrar en las rondas diarias aquellas preguntas que el Docente habilitó de acuerdo al tema visto en clase.
  - Las preguntas para las rondas diarias deben ir apareciendo:
    - Por orden de dificultad (debiendo aparecer primero las más fáciles e incrementarse el nivel de dificultad a medida que pasan los días).
    - Pero aleatoriamente (nunca debe proporcionar las mismas preguntas en el mismo orden para distintas personas)
  - El sistema no debe demorar más de un segundo para seleccionar la pregunta a mostrar.
  - Al mostrar la pregunta, el sistema debe marcar la pregunta cómo no respondida dentro del tiempo previsto.
  - Luego que el alumno selecciona la respuesta, el sistema no debe permitir que la respuesta sea modificada.
  - El sistema debe permitir que los alumnos oyentes visualicen todas las preguntas de la cátedra para las rondas diarias sin restricciones de tema.
  - El sistema debe mostrar un contador de tiempo cuando aparece la pregunta.
  - El sistema debe mostrar un botón denominado “Siguiente” para avanzar con la siguiente pregunta.
  - El sistema no debe mostrar este botón cuando el alumno se encuentre con la última pregunta de la ronda diaria.
  - Al responder el alumno una pregunta, el sistema debe pausar la ronda.
  - El sistema debe pausar la ronda hasta que el alumno pulse el botón Siguiente para continuar.
  - A medida que el contador disminuye, este cambia de color para indicar que el tiempo se termina.
  - El sistema debe cambiar el estado de la pregunta al estado de correcto/incorrecto al ser respondida.
  - El sistema debe mostrar el texto opcional, si este fue ingresado, luego de la respuesta del alumno.
  - El sistema deberá mantener un registro de las respuestas del alumno. Esto incluye:

- Si respondió correctamente
  - Si respondió incorrectamente
  - O si no respondió dentro del tiempo previsto (u optó por no contestar la pregunta)
- Luego de ser respondida la pregunta o habiendo finalizado el plazo para dar la respuesta, el sistema debe mostrar la posibilidad de pasar a la siguiente pregunta, salir de la misma u ofrecer la posibilidad de dar feedback sobre la pregunta recién respondida.
- **Requisitos asociados al Feedback:**
- El sistema debe permitir al alumno dar feedback sobre problemas en las preguntas.
  - El sistema debe solicitar la categoría del feedback y el motivo del feedback
  - El sistema debe permitir cancelar el proceso de feedback.
  - El sistema debe ofrecer una lista predefinida de posibles categorías de feedback.  
Las opciones son:
    - Pregunta duplicada
    - Pregunta mal formulada
    - Respuesta incorrecta
- **Requisitos asociados a las Competencias:**
- El sistema debe permitir al Docente la posibilidad de crear Competencias.
  - En el modo de Competencias, el sistema debe permitir al Docente seleccionar qué preguntas incluir.
  - El sistema debe permitir al Docente, ingresar un título que anuncie el modo competencia durante la ronda de preguntas.
  - El sistema no debe permitir que, en una competencia, el Docente cree preguntas.
  - El sistema debe controlar que el Docente seleccione un máximo de 5 preguntas por competencia.
  - El sistema debe permitir al Docente buscar las preguntas a agregar a la competencia por medio del buscador de preguntas.
  - El sistema debe permitir que en la competencia el docente incluya preguntas de temas que aún no fueron vistos.
  - El sistema debe contemplar la definición de un tiempo de vigencia para la competencia.
  - El sistema debe permitir determinar el tiempo de vigencia de la competencia al momento en que esta es creada.
  - El sistema debe informar al alumno de una competencia activa para que este se una por medio de un mensaje de Texto o email.
  - Si hay una competencia activa al abrir la aplicación, el sistema debe impedir que el usuario elija otro modo de juego.
  - Al finalizar la competencia, el sistema debe permitir al alumno consultar su desempeño en la misma.
  - El sistema debe presentar el desempeño como un porcentaje (respondidas-totales) y como una cantidad por categoría de respuesta.
  - El sistema debe proporcionar un informe con la información necesaria para que el Docente pueda analizar por pregunta:
    - La cantidad de alumnos que respondieron bien
    - Aquellos alumnos que respondieron mal
    - Los alumnos que participaron del total del curso
    - La cantidad de preguntas respondidas en la competencia
    - La cantidad de preguntas que no fueron respondidas

### 3.2.4. MÓDULO REVISOR DE DIAGRAMAS

- **Requisitos asociados a la Gestión de Trabajos:**
- El sistema debe permitir el ABM trabajos prácticos.
  - El sistema debe solicitar el ingreso de los siguientes datos por cada Trabajo práctico:



- Enunciado del TP
  - Descripción del TP
  - Tema
  - Nomenclatura a utilizar
  - Texto con metadata del trabajo (dicha metadata es utilizada por el proceso interno del módulo para validar la entrega de los alumnos)
  - Habilitado para poder subir trabajos
  - Participante/s de la entrega (alumno/s que participaron del desarrollo del TP).
  - Tipo de trabajo: Corrección (requieren una calificación del docente) u Orientativos (son a modo de práctica para los alumnos).
- El módulo Revisor de Diagramas debe aceptar gráficos de Organigramas y cursogramas.
  - El sistema debe permitir al Docente y al Ayudante gestionar los trabajos prácticos.
  - El sistema debe permitir la habilitación del trabajo por Curso
  - Al momento de habilitar el trabajo práctico el sistema debe solicitar el ingreso de la fecha límite de entrega.
  - El sistema debe verificar que los JPG o PDF entregados tengan al menos una calidad del 90%.
  - El sistema debe verificar que el tamaño de los archivos JPG o PDF entregados no supere una dimensión máxima del sistema.
  - El sistema debe permitir configurar dimensión máxima de los archivos que se entregan.
- **Requisitos asociados a la Entrega de Trabajos:**
    - El sistema debe validar que el trabajo práctico presentado cumpla con la nomenclatura definida.
    - El sistema debe proporcionar al alumno los trabajos que tiene pendiente de entrega.
    - El alumno debe poder modificar el archivo seleccionado si el mismo no fue entregado.
    - El docente debe autorizar la modificación de un TP ya entregado.
    - El sistema debe mostrar una vista preliminar del archivo que el Alumno está presentando.
    - El sistema debe validar que el gráfico ingresado no se corresponda a alguno que se haya ingresado por otro alumno (situaciones de plagio).
    - Una vez que el alumno realiza la entrega del TP, el sistema debe enviar un email a este de confirmación de la entrega.
    - El sistema debe contemplar los siguientes estados del Trabajo: Pendiente de entrega, entregado, en revisión, aprobado, desaprobadado.
    - El sistema debe validar que se haga una única entrega por alumno o Grupo.
  - **Requisitos asociados a la Corrección de Entregas:**
    - El sistema debe informar como resultado de la corrección del TP un porcentaje de cuán bien está el TP, incluyendo un texto con las observaciones que justifican dicha calificación.
    - En caso que el TP entregado sea del tipo Correctivo, luego que el sistema lo corrige este debe enviarlo al Docente para su revisión.
    - El docente debe poder revisar los TPs del tipo Correctivo.
    - El sistema debe permitir al docente modificar la nota de los TPs del tipo Correctivo.
    - Una vez revisada la nota por el docente, el sistema debe permitir enviar la nota al alumno por email.
    - El sistema debe permitirle al docente ver:
      - Los archivos que adjuntaron los alumnos en la entrega del TP.
      - La nota orientativa y las observaciones que generó el sistema.
    - El sistema debe permitir al ayudante consultar el TP.
    - El sistema no debe permitir al ayudante modificar la nota del TP.
    - Una vez corregidos los TPs orientativos, el sistema debe enviar un mail con el resultado al alumno.
    - El sistema debe dar como resultado del análisis una Valoración cuantitativa, una serie de observaciones cualitativas y mejoras que se podrían incluir al diagrama presentado por el alumno.

- El sistema debe persistir estos tres indicadores en la base de datos de la aplicación.
- El sistema debe convertir el JPG o PDF que sube el alumno a un texto.
- El sistema debe comparar el texto mencionado en el punto anterior y comparado con el texto subido por el docente.
- El sistema debe permitirle al docente visualizar todas las entregas de TPs pendientes de revisión por su parte.
- El docente debe poder seleccionar un TP de la lista de pendientes.
- Al seleccionar un TP de la lista el sistema debe desplegar una pantalla con el nombre y la descripción del TP, las imágenes que subieron los alumnos y la nota con las observaciones que hizo el módulo automático.

### 3.2.5. MÓDULO ANALIZADOR DE CONOCIMIENTOS

- El sistema debe determinar el nivel de conocimientos asociado a cada tema (práctico y teórico de la asignatura) usando la información recolectada por los módulos Evaluador de Teoría y el Revisor de Diagramas.
- El sistema debe utilizar porcentajes de probabilidad para predecir la posibilidad de que el alumno apruebe un tema en el examen parcial correspondiente.
- El sistema deberá permitir ingresar a los Docentes los resultados de los exámenes parciales para predecir los resultados de los recuperatorios correspondientes.

### 3.2.6. MÓDULO CONSEJERO DE ESTUDIO

- **Requisitos Generales:**
  - El sistema debe proporcionar estadísticas sobre las evaluaciones realizadas al alumno en cada módulo
  - El sistema debe proporcionar las estadísticas categorizadas por tema y subtema
  - El reporte debe iniciar por tema.
  - El alumno debe poder navegar para filtrar por subtemas
  - El alumno debe poder filtrar por nivel de dificultad de las preguntas que ha respondido
  - El sistema debe poder mostrar la historia del alumno.
  - El sistema debe hacer uso de los indicadores numéricos generados por el Módulo Analizador de Conocimiento para dar las sugerencias al Alumno.
  - El sistema debe sugerir que leer dependiendo de cómo fue la performance del alumno:
    - Si tiene un nivel alto (90%) puede dar material adicional
    - Si tiene bajo sugiere leer capítulos enteros
- **Requisitos asociados a la Gestión de Recomendaciones:**
  - El sistema debe permitir el ABM de recomendaciones.
  - El sistema debe permitir la carga de los siguientes datos:
    - Recomendación (texto libre)
    - Rango de performance al cual corresponde dar la recomendación (enteros de 1 a 10)
    - Tema al cual corresponde la recomendación
    - Peso de recomendación. Representa la importancia de la recomendación (entero de 0 a 100). Esto es para determinar el orden en el que se van a mostrar, en caso de que exista más de una recomendación para ofrecer

### 3.2.7. MÓDULO GENERADOR DE REPORTES

- El sistema debe hacer uso de los indicadores numéricos generados por el Módulo Analizador de Conocimiento para la creación de reportes.
- El sistema debe permitir al Profesor la emisión de reportes.

- 
- El Docente y Ayudante debe poder consultar los resultados de su curso, turno o de alumnos en su curso por:
    - Desempeño general
    - Desempeño histórico
    - Por temas
    - Evolución de la cursada a lo largo del año
    - Comparativa por tema entre diferentes años
    - Comparativa de evolución entre cursadas
    - Comparativa por tema entre cursadas
    - Cantidad de aciertos, desaciertos y sin contestar por tema, pregunta, con sus correspondientes porcentajes en función del total de preguntas que fueron liberadas
    - Cantidad de trabajos presentados aprobados y no aprobados
  - El Jefe de Cátedra puede consultar toda la información.
  - El sistema deber permitir filtrar los resultados por:
    - Dificultad de preguntas en los reportes de los resultados de los alumnos
    - Competencia
  - El sistema debe permitir exportar los reportes en formato PDF, Excel y Word.
  - El sistema debe permitir la impresión de los reportes.
  - El alumno debe poder consultar:
    - Cantidad de TPs entregados y aprobados.
    - Su progreso durante el año, por tema y subtema.
    - Desempeño en las distintas competencias.

## 4. MODELOS COMPLEMENTARIOS

En esta sección se presentan los modelos complementarios a los requisitos especificados del Sistema Inteligente. A tal efecto, en primer término se presenta los diagramas generales (sección 4.1) y, luego, los modelos correspondientes a cada módulo del sistema (sección 4.2).

### 4.1. DIAGRAMAS GENERALES

Para representar en forma general el objetivo del sistema a desarrollar se utiliza un Diagrama de Contexto (Figura 4.1) y un Diagrama de Secuencia (Figura 4.2). Aunque estos diagramas son bastante simplificados permiten apreciar las principales interacciones entre los principales actores que lo utilizarán.

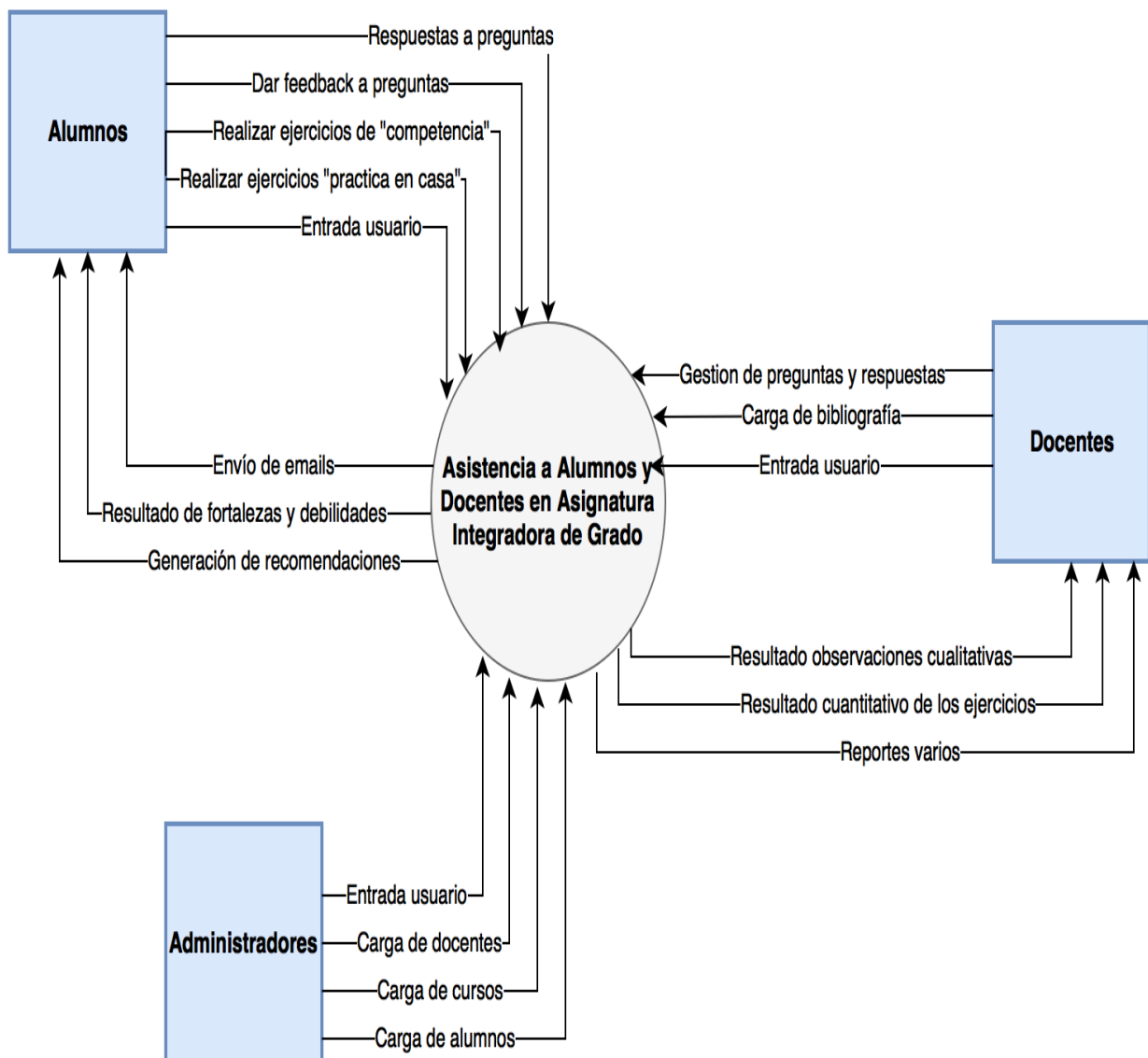


Figura 4.1. Diagrama de Contexto del Sistema Inteligente.

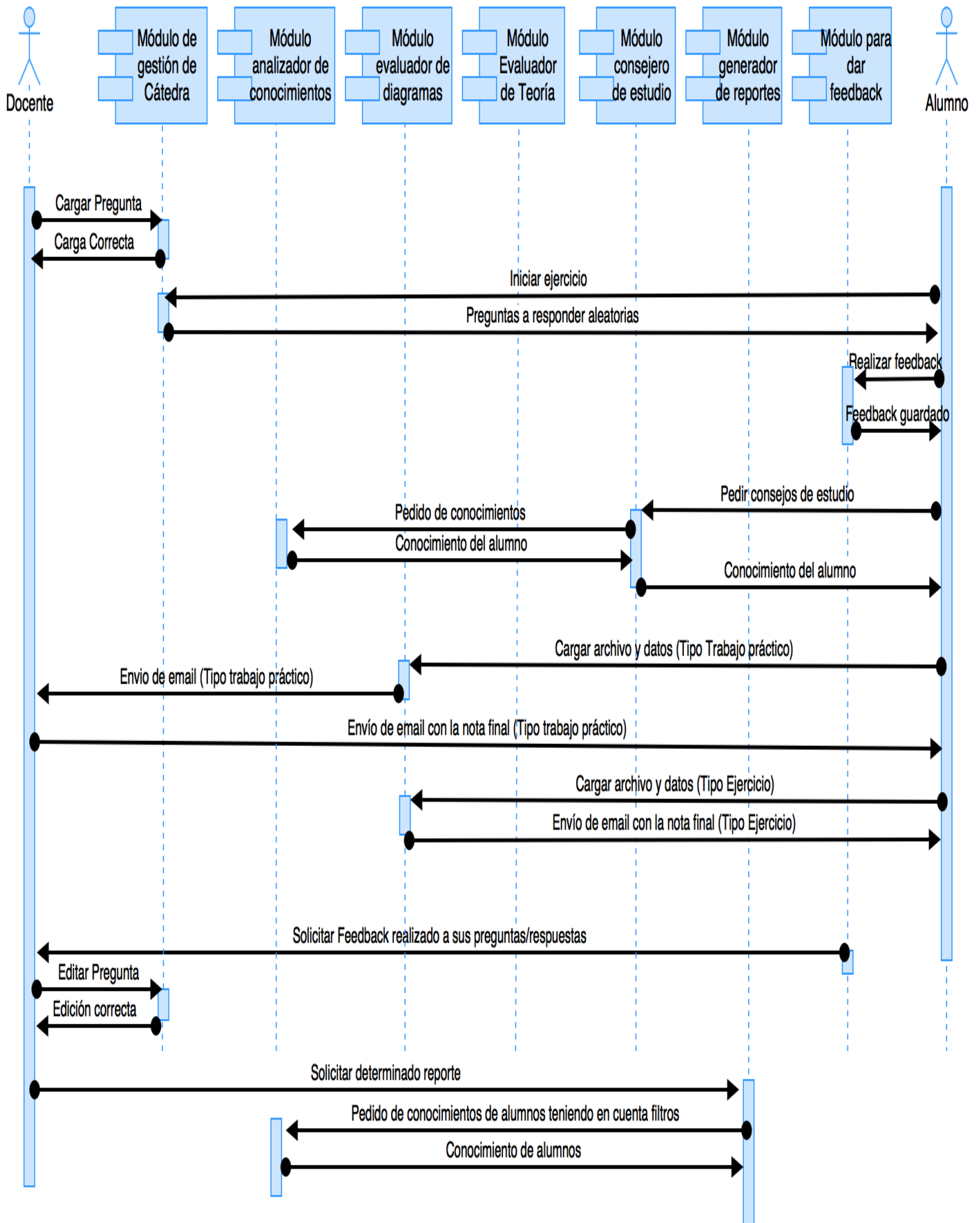


Figura 4.2. Diagrama de Secuencia del Sistema Inteligente.

## 4.2. MODELOS POR MÓDULO

A continuación, se presentan los modelos de Casos de Uso y diagramas correspondientes agrupados en los módulos que se establecieron en la sección 2.2:

### 4.2.1. MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN GENERAL

CU	AG1
Nombre del Requisito	Entrada Usuario
Prioridad	Baja
Actor	Tipo-Usuario
Modelo Relacionado	No aplica
Introducción	El sistema permite el ingreso del nombre del usuario y contraseña para utilizar las diferentes funciones del sistema.
Entradas	Usuario, Contraseña.
Procesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema solicita el usuario y contraseña.</li> <li>- El sistema verifica que no haya espacios en blanco, en el caso de que no haya ningún error ingresa al sistema, dependiendo del perfil que tenga asignado</li> </ul>
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensaje de error en el caso de no haber llenado algún campo.</li> <li>- Mensaje de error en casos de ingresar incorrectamente datos.</li> <li>- En caso exitoso, ingreso a la aplicación.</li> </ul>

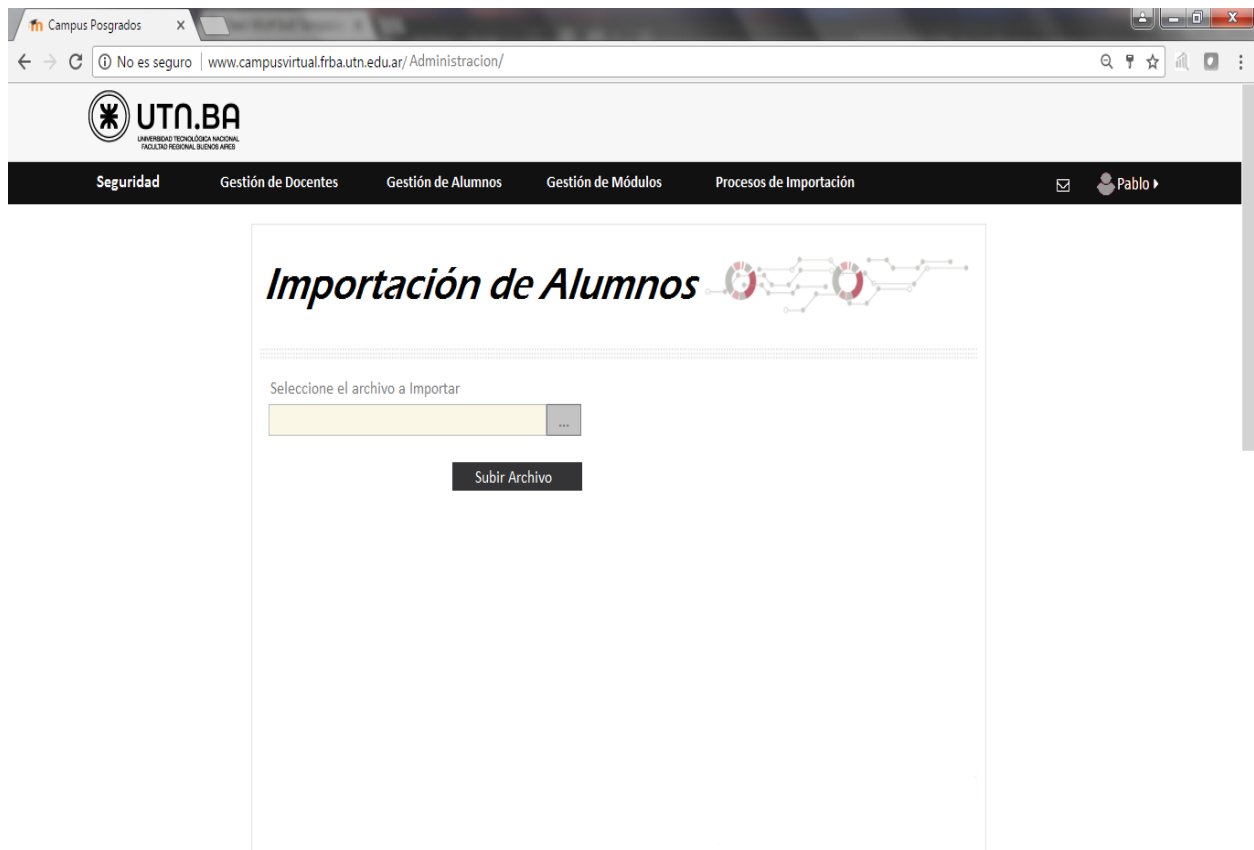
CU	AG2
Nombre del Requisito	Carga masiva de alumnos
Prioridad	Baja
Actor	Administrador
Modelo Relacionado	Figura 4.3.
Introducción	El sistema permite la carga de estudiantes para la cursada, se realiza únicamente a través de la aplicación web, mediante la importación de datos, utilizando el archivo Alumnos-asignatura-codigo-KnroDeCurso.xlsx, para los casos normales de inicio del curso.
Entradas	<p>Archivo con el siguiente formato en el nombre: Alumnos-asignatura-codigo-KnroDeCurso.xlsx, con las siguientes columnas: legajo (con el siguiente formato nnn.nnn-n), apellido, nombre, e-mail, especialidad (el carácter 'K'), grupo, observaciones.</p> <p>El nombre del libro de trabajo queda definido como Alumnos-el nombre de la materia (Alumnos-Sistemas-Organizaciones).</p>
Procesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema solicita el archivo.</li> <li>- El sistema verifica que el nombre del archivo tenga las características definidas, en cuanto a nombre, columnas y libro de trabajo.</li> <li>- El sistema leer los registros encontrados y los guarda en BD.</li> <li>- El sistema deja habilitado el usuario Alumno Regular por el término de un año lectivo, sino son asignados a un nuevo curso pasa a ser Alumno Oyente temporalmente, si no existe una actualización de estos casos el sistema los da de baja.</li> </ul>
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensaje de error en el caso de que el archivo no cumpla con las especificaciones.</li> <li>- Mensaje de carga correcta de datos, cuando el procedimiento realizó lo esperado.</li> </ul>

CU	AG3
Nombre del Requisito	Carga Eventual de alumnos
Prioridad	Baja
Actor	Administrador
Modelo Relacionado	Figura 4.4.
Introducción	El sistema permite la carga eventual de estudiantes para la cursada, se realiza únicamente a través de la aplicación web, la carga manual de los datos de los alumnos, para los casos eventuales de inicio del curso.
Entradas	Legajo (con el siguiente formato nnn.nnn-n), apellido, nombre, e-mail, espe (un carácter), grupo, observaciones.
Procesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema verifica que los campos estén completos y sin errores.</li> <li>- El sistema activa el botón guardar, con lo cual, al activar el evento, lee el registro y guarda los datos en BD.</li> <li>- El sistema deja habilitado el usuario Alumno Regular por el término de un año lectivo, sino son asignados a un nuevo curso pasa a ser Alumno Oyente temporalmente, si no existe una actualización de estos casos el sistema los da de baja.</li> </ul>
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensaje de error en el caso de que un campo no cumpla con las especificaciones.</li> <li>- Mensaje de Carga correcta de alumno, cuando la carga del alumno es exitosa.</li> </ul>

CU	AG4
Nombre del Requisito	Carga de Docentes
Prioridad	Baja
Actor	Administrador
Modelo Relacionado	No aplica
Introducción	El sistema permite la carga de docentes para la cursada, se realiza únicamente a través de la aplicación web mediante la carga manual de los datos.
Entradas	nombre, apellido, email, legajo, perfil de usuario.
Procesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema verifica que los campos estén completos y sin errores.</li> <li>- El sistema activa el botón guardar, lee el registro y guarda en BD.</li> </ul>
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensaje de error en el caso de que un campo no cumpla con las especificaciones.</li> <li>- Mensaje de Carga correcta del docente, cuando la carga es exitosa.</li> </ul>

CU	AG5
Nombre del Requisito	Carga de Cursos
Prioridad	Baja
Actor	Administrador
Modelo Relacionado	No aplica
Introducción	El sistema permite la carga de cursos para la cursada, se realiza únicamente a través de la aplicación web mediante la carga manual de los datos.
Entradas	código curso (1 carácter con 6 números) es único, código docente principal, código docente ayudante, días de la semana, horario matutino, horario vespertino.
Procesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema verifica que los campos estén completos y sin errores.</li> <li>- El sistema activa el botón guardar, lee el registro y guarda en BD.</li> </ul>
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensaje de error en el caso de que un campo no cumpla con las especificaciones.</li> <li>- Mensaje de Carga correcta del curso, cuando la carga es exitosa.</li> </ul>

CU	AG6
Nombre del Requisito	Habilita Usuario Alumno Regular
Prioridad	Baja
Actor	Docente de Cátedra
Modelo Relacionado	No Aplica
Introducción	El sistema permite que el actor configure el tiempo que el usuario Alumno Regular pase a un estado de menor jerarquía.
Entradas	Perfil de usuario, tiempo de configuración en días
Procesos	El sistema verifica que el perfil de usuario exista y cambia el tiempo de configuración para que sea tomado en el momento de modificar el estado del Alumno Regular. Cuando el tiempo exceda del configurado, el sistema modifica el perfil del usuario a uno de menor jerarquía, para el caso de Alumno Regular a Alumno Oyente.
Salidas	- Modificación del perfil del alumno regular a alumno oyente.



**Figura 4.3.** Prototipo de pantalla para Carga Masiva de Alumnos.



The image shows a web browser window displaying the 'Alta de usuarios' (User Registration) page. The browser address bar shows 'www.campusvirtual.frba.utn.edu.ar/Administracion/'. The page header includes the UTN.BA logo and a navigation menu with items: Seguridad, Gestión de Docentes, Gestión de Alumnos, Gestión de Módulos, and Procesos de Importación. The user 'Pablo' is logged in. The main content area features the title 'Alta de usuarios' and a decorative graphic. Below the title are several input fields: 'Nombre', 'Apellido', 'Nombre Usuario', and 'Password'. At the bottom, there is a 'Grupo' section with two boxes labeled 'Disponible' and 'Asignado', connected by double arrows. A 'Habilitado' checkbox is located below the 'Disponible' box.

**Figura 4.4.** Prototipo de pantalla de Alta de usuarios.

#### 4.2.2. MÓDULO GESTIÓN DE PREGUNTAS

CU	GP1
Nombre del Requisito	Carga de Preguntas
Prioridad	Media
Actor	Profesor
Modelo Relacionado	Figura 4.5
Introducción	El sistema permite la carga de preguntas y sus respectivas respuestas para la cursada, se realiza únicamente a través de la aplicación web mediante la carga manual de los datos.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enunciado de la pregunta, solo debe ser texto.</li> <li>- Cuatro posibles respuestas, solo debe ser texto.</li> <li>- Respuesta correcta.</li> <li>- Nivel de complejidad.</li> <li>- Tiempo habilitado para responder la pregunta(rango entre 20 y 60 segundos, según el nivel de complejidad).</li> <li>- Tema asociado.</li> <li>- Subtema asociado.</li> </ul>
Procesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema verifica que los campos estén completos y sin errores.</li> <li>- El sistema activa el botón guardar.</li> <li>- El sistema lee el registro y guarda los datos en BD.</li> <li>- Las preguntas, quedan en estado pendiente de aprobación solo por parte del jefe de cátedra o profesor de élite.</li> <li>- Pregunta sin tiempo elegido, queda por defecto con 20 segundos.</li> </ul>

Salidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensaje de error en el caso de que un campo no cumpla con las especificaciones.</li> <li>- Mensaje de Carga correcta de la pregunta, cuando la carga es exitosa.</li> </ul>
---------	--

CU	GP2
Nombre del Requisito	Aprobación de Preguntas
Prioridad	Media
Actor	Profesor de Élite
Modelo Relacionado	Figura 4.5
Introducción	El sistema permite la aprobación de preguntas solo por el jefe de cátedra o profesor elite, se realiza únicamente a través de la aplicación web.
Entradas	Las preguntas con sus respectivas respuestas deben estar cargadas y en estado pendiente.
Procesos	El sistema permite que el actor cambie de estado las preguntas cargadas, desde pendiente a aprobadas o rechazadas.
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensaje de alerta en el caso de que no haya ninguna modificación.</li> <li>- Mensaje de confirmación en el caso que realice la modificación.</li> </ul>

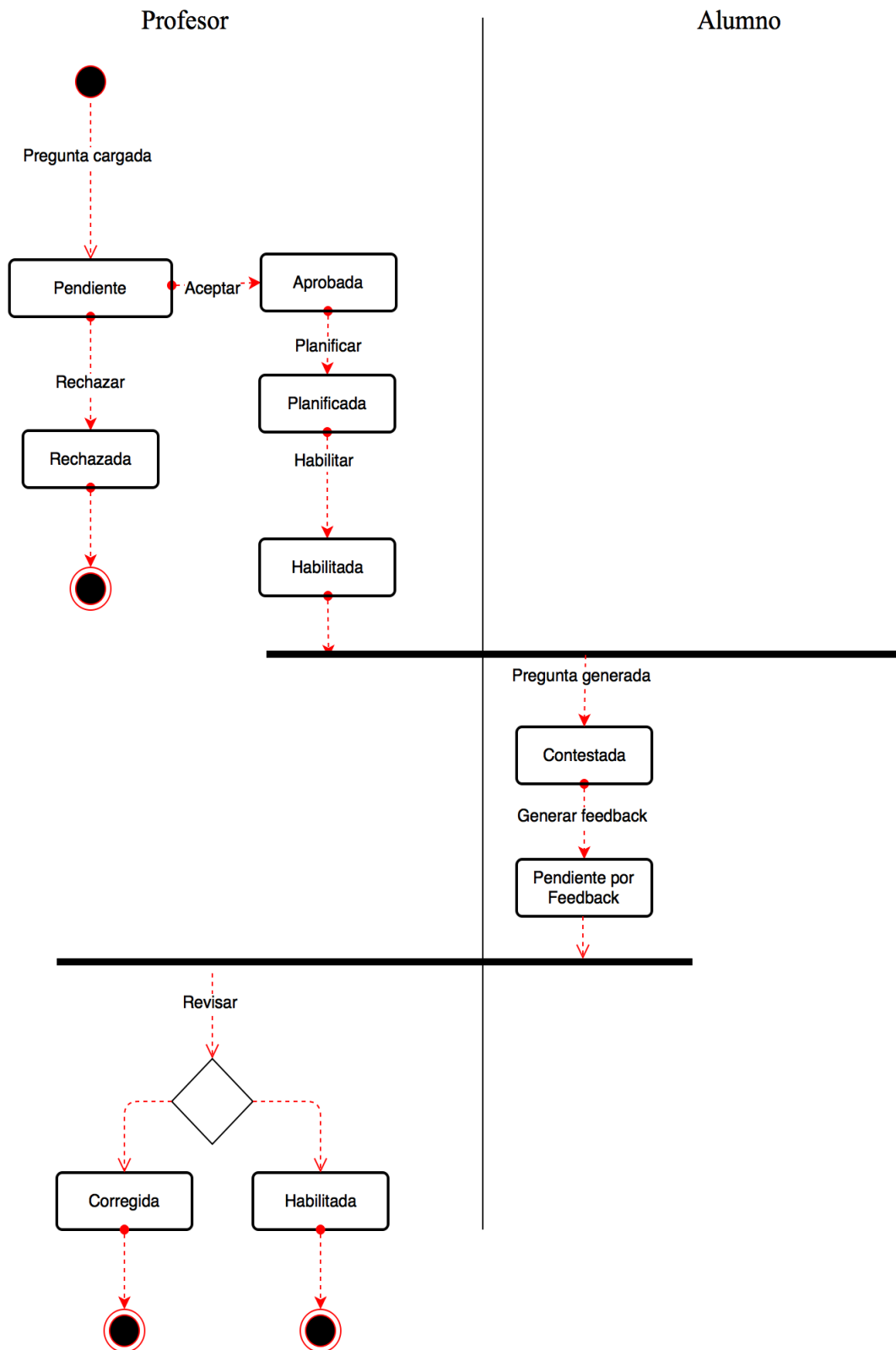
CU	GP3
Nombre del Requisito	Planificar Preguntas
Prioridad	Media
Actor	Docente de Cátedra
Modelo Relacionado	Figura 4.5
Introducción	El sistema permite la planificación de preguntas, que son utilizadas en la cursada, se realiza únicamente a través de la aplicación web.
Entradas	Pregunta en estado aprobada
Procesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema verifica que el actor cambie de estado las preguntas cargadas, desde aprobadas a planificada.</li> <li>- El sistema actualiza el estado de la pregunta.</li> </ul>
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensaje de alerta en el caso de que no haya ninguna modificación.</li> <li>- Mensaje de confirmación en el caso que realice la modificación.</li> </ul>

CU	GP4
Nombre del Requisito	Habilitar Preguntas
Prioridad	Media
Actor	Docente de cátedra   Profesor de elite
Modelo Relacionado	Figura 4.5
Introducción	El sistema permite la habilitación de preguntas, que son utilizadas según el modo competencia o por estudio, se realiza únicamente a través de la aplicación web.
Entradas	Pregunta en estado planificada, tipo de habilitación (Estudio, Competencia).
Procesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema permite que el actor cambie de estado las preguntas cargadas, desde planificada a habilitada.</li> <li>- Las preguntas habilitadas en modo estudio tiene límite de fecha.</li> <li>- El sistema actualiza el estado de la pregunta.</li> </ul>
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensaje de alerta en el caso de que no haya ninguna modificación.</li> <li>- Mensaje de confirmación en el caso que realice la modificación.</li> </ul>

CU	GP5
Nombre del Requisito	Búsqueda de Preguntas
Prioridad	Media
Actor	Profesor
Modelo Relacionado	No Aplica
Introducción	El sistema permite la búsqueda de preguntas, se realiza únicamente a través de la aplicación web. Las opciones de búsqueda es por temas, subtemas y palabras clave. La opción de búsqueda está habilitada en todas las pantallas relacionadas a la gestión de preguntas.
Entradas	Texto parcial de la pregunta o palabras clave
Procesos	El sistema verifica que la opción de búsqueda utilizada devuelva la pregunta, si la encuentra.
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensaje informativo indicando que no encuentra información, relacionada a la opción de búsqueda.</li> <li>- Muestra la pregunta o preguntas encontradas, dependiendo de la opción de búsqueda utilizada.</li> </ul>

CU	GP6
Nombre del Requisito	Aprobación Feedback
Prioridad	Baja
Actor	Profesor de Élite
Modelo Relacionado	Figura 4.5, Figura 4.6
Introducción	El sistema permite que el actor apruebe o desapruebe el feedback para las preguntas que lo tengan, se realiza únicamente a través de la aplicación web.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Pregunta con feedback generado.</li> <li>-Estado de aprobación de feedback..</li> </ul>
Procesos	El sistema verifica que la pregunta tenga feedback generado y cambia el estado de aprobado o rechazado según corresponda, luego guarda el cambio de estado en BD.
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensaje informativo indicando que el estado feedback ha sido guardado.</li> </ul>

CU	GP7
Nombre del Requisito	Corrige Preguntas
Prioridad	Baja
Actor	Profesor de Élite
Modelo Relacionado	Figura 4.5, Figura 4.6
Introducción	El sistema permite que el actor corrija el enunciado y/o respuestas de preguntas que tengan feedback aprobado, se realiza únicamente a través de la aplicación web.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Pregunta con feedback aprobado.</li> <li>-Texto de modificación.</li> </ul>
Procesos	El sistema verifica que no existan errores en el texto ingresado por el actor, luego guarda el cambio de enunciado y/o respuesta en BD.
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensaje informativo indicando que la corrección ha sido guardada.</li> <li>- Mensaje de alerta en el caso de que existan errores.</li> </ul>



**Figura 4.5.** Diagrama de Estados Gestión de Preguntas.

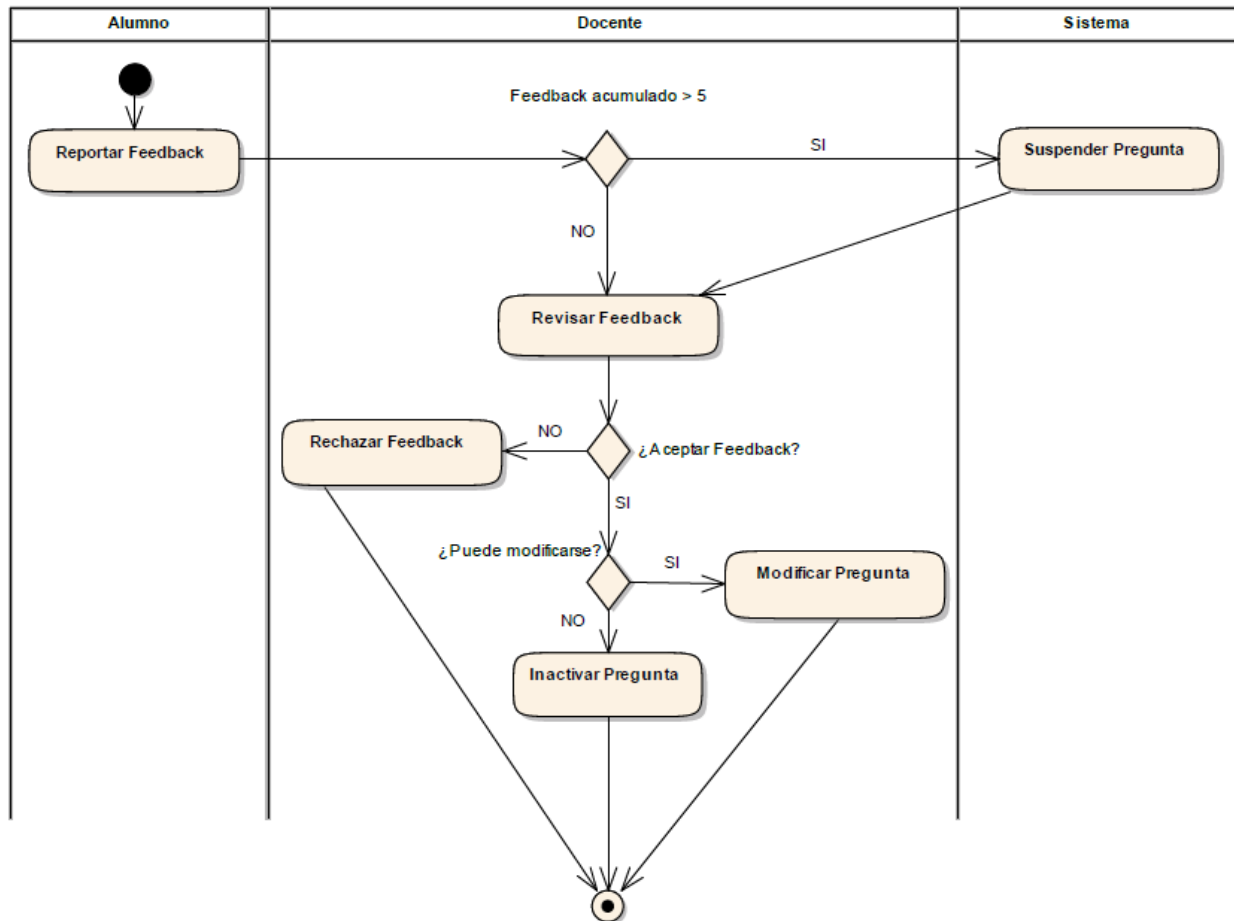


Figura 4.6. Gestión de Feedback de preguntas.

#### 4.2.3. MÓDULO EVALUADOR DE TEORÍA

CU	ET1
Nombre del Requisito	Contesta Ejercicios modo Competencia
Prioridad	Alta
Actor	Alumno Regular
Modelo Relacionado	Figura 4.7
Introducción	El sistema permite que el actor conteste las preguntas dentro del tiempo configurado, se realiza únicamente a través de la aplicación móvil.
Entradas	-Selección de la opción de respuesta de la pregunta habilitada.
Procesos	El sistema verifica que exista una respuesta seleccionada por el actor, luego guarda la respuesta en BD.
Salidas	- Mensaje informativo indicando que la respuesta ha sido guardada. - Mensaje de alerta en el caso de que existan errores.

CU	ET2
Nombre del Requisito	Contesta Ejercicios modo Estudio
Prioridad	Alta
Actor	Alumno
Modelo Relacionado	Figura 4.7
Introducción	El sistema permite que el actor conteste las preguntas dentro del tiempo

	configurado, se realiza únicamente a través de la aplicación móvil.
Entradas	-Selección de la opción de respuesta de la pregunta habilitada.
Procesos	El sistema verifica que exista una respuesta seleccionada por el actor, luego guarda la respuesta en BD.
Salidas	- Mensaje informativo indicando que la respuesta ha sido guardada. - Mensaje de alerta en el caso de que existan errores.

CU	ET3
Nombre del Requisito	Genera Feedback
Prioridad	Baja
Actor	Alumno Regular
Modelo Relacionado	Figura 4.5
Introducción	El sistema permite inmediatamente después de contestar una pregunta generar el feedback, esta funcionalidad está habilitada solo para la modalidad en casa.
Entradas	-Pregunta contestada dentro del tiempo permitido. -Descripción del feedback, para la pregunta.
Procesos	El sistema verifica que la pregunta está respondida, exista alguna descripción del feedback, luego guarda la información en BD.
Salidas	- Mensaje informativo indicando que el feedback ha sido guardado.



**Figura 4.7.** Prototipo de interfaz para preguntas de tipo en clases y de competencia, ya sea correcta como incorrecta la respuesta.

**4.2.4. MÓDULO REVISOR DE DIAGRAMAS**

CU	RD1
Nombre del Requisito	Carga Temas Trabajos Prácticos
Prioridad	Media
Actor	Docente de Cátedra
Modelo Relacionado	No Aplica
Introducción	El sistema permite que el actor realice la carga de los temas de los trabajos prácticos, se realiza únicamente a través de la aplicación web.
Entradas	Número trabajo práctico, descripción del trabajo, estado del trabajo.
Procesos	El sistema verifica que el actor cargue los trabajos prácticos, al momento de la carga, los trabajos quedan con estado Cargado.
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensaje informativo indicando que los trabajos prácticos han sido guardados.</li> <li>- Mensaje de alerta en el caso de que existan errores.</li> </ul>

CU	RD2
Nombre del Requisito	Carga Temas Trabajos tipo ejercicio
Prioridad	Media
Actor	Docente de Cátedra
Modelo Relacionado	No Aplica
Introducción	El sistema permite que el actor realice la carga de los temas de los trabajos tipo ejercicio, se realiza únicamente a través de la aplicación web.
Entradas	Número trabajo, descripción del trabajo, estado del trabajo.
Procesos	El sistema verifica que el actor cargue los trabajos tipo ejercicio, al momento de la carga, los trabajos quedan con estado Cargado.
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensaje informativo indicando que los trabajos tipo ejercicio han sido guardados.</li> <li>- Mensaje de alerta en el caso de que existan errores.</li> </ul>

CU	RD3
Nombre del Requisito	Cambio de Estado Trabajos Prácticos
Prioridad	Media
Actor	Docente de Cátedra

Modelo Relacionado	No Aplica
Introducción	El sistema permite que el actor realice la modificación del estado de los trabajos prácticos cargados, existen tres estados: Cargado, Disponible, Cerrado, se realiza únicamente a través de la aplicación web.
Entradas	Número trabajo, estado del trabajo.
Procesos	El sistema verifica que el actor modifique el estado, según corresponda.
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensaje informativo indicando que el estado del trabajo práctico ha sido guardado.</li> <li>- Mensaje de alerta en el caso de que existan errores.</li> </ul>

CU	RD4
Nombre del Requisito	Cambio de Estado Trabajos tipo ejercicio
Prioridad	Media
Actor	Docente de Cátedra
Modelo Relacionado	No Aplica
Introducción	El sistema permite que el actor realice la modificación del estado de los trabajos tipo ejercicios cargados, existen tres estados: Cargado, Disponible, Cerrado, se realiza únicamente a través de la aplicación web.
Entradas	Número trabajo, estado del trabajo.
Procesos	El sistema verifica que el actor modifique el estado, según corresponda.
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensaje informativo indicando que el estado del trabajo tipo ejercicio ha sido guardado.</li> <li>- Mensaje de alerta en el caso de que existan errores.</li> </ul>

CU	RD5
Nombre del Requisito	Carga Trabajos Prácticos
Prioridad	Media
Actor	Alumno Regular
Modelo Relacionado	Figura 4.8, Figura 4.9, Figura 4.10.
Introducción	El sistema permite que el actor realice la carga de archivos imagen con extensión JPG o PDF, se realiza únicamente a través de la aplicación web.
Entradas	Número trabajo práctico con estado habilitado, archivo(s) con extensión JPG o PDF, nombre o nombres de alumnos participantes.
Procesos	El sistema verifica que el actor cargue los archivos imagen, del trabajo práctico seleccionado, la cantidad de archivos relacionados al trabajo, lo define el actor al momento de la carga.



Salidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensaje informativo indicando que los archivos han sido guardados.</li> <li>- Mensaje de alerta en el caso de que existan errores.</li> </ul>
---------	--

CU	RD6
Nombre del Requisito	Carga Trabajos tipo Ejercicio
Prioridad	Media
Actor	Alumno Regular
Modelo Relacionado	Figura 4.8, Figura 4.9, Figura 4.10.
Introducción	El sistema permite que el actor realice la carga de archivos imagen con extensión JPG o PDF, se realiza únicamente a través de la aplicación web.
Entradas	Número trabajo tipo ejercicio con estado habilitado, archivo(s) con extensión JPG o PDF, nombre o nombres de alumnos participantes.
Procesos	El sistema verifica que el actor cargue los archivos imagen, del trabajo tipo ejercicio seleccionado, la cantidad de archivos relacionados al trabajo, lo define el actor al momento de la carga.
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensaje informativo indicando que los archivos han sido guardados.</li> <li>- Mensaje de alerta en el caso de que existan errores.</li> </ul>

CU	RD7
Nombre del Requisito	Revisión Automática Organigramas
Prioridad	Media
Actor	No aplica
Modelo Relacionado	Figura 4.9, Figura 4.10.
Introducción	El sistema corre un proceso offline que lee las imágenes de los trabajos habilitados, al finalizar envía mail al docente, indicando que verifique el resultado del análisis.
Entradas	Archivos JPG o PDF de trabajos habilitados.
Procesos	El sistema analiza las imágenes de los trabajos, evalúa su condición y emite un resultado, este resultado es enviado por mail al docente de cátedra.
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mail informativo indicando el resultado del trabajo analizado.</li> </ul>

CU	RD8
Nombre del Requisito	Revisión Automática Cursogramas
Prioridad	Media
Actor	No aplica
Modelo Relacionado	Figura 4.9, Figura 4.10, Figura 4.11.

Introducción	El sistema corre un proceso offline que lee las imágenes de los trabajos habilitados, al finalizar envía mail al docente, indicando que verifique el resultado del análisis.
Entradas	Archivos JPG o PDF de trabajos habilitados.
Procesos	El sistema analiza las imágenes de los trabajos, evalúa su condición y emite un resultado, este resultado es enviado por mail al docente de cátedra.
Salidas	- Mail informativo indicando el resultado del trabajo analizado.

CU	RD9
Nombre del Requisito	Envío Mail luego de Revisión Automática
Prioridad	Media
Actor	Docente de Cátedra
Modelo Relacionado	Figura 4.9, Figura 4.10, Figura 4.12.
Introducción	El actor revisa y asigna una nota al análisis automático previo de las imágenes de los trabajos habilitados. Una vez que guarda el sistema envía un email. Se realiza únicamente a través de la aplicación web.
Entradas	Trabajos habilitados ya analizados, nota.
Procesos	El sistema verifica que el actor guarde una nota para los trabajos seleccionados, luego envía un mail al integrante(s) del trabajo
Salidas	- Mail informativo indicando el resultado del trabajo revisado.



Figura 4.8. Prototipo de interfaz para Entrega de Trabajos Prácticos.

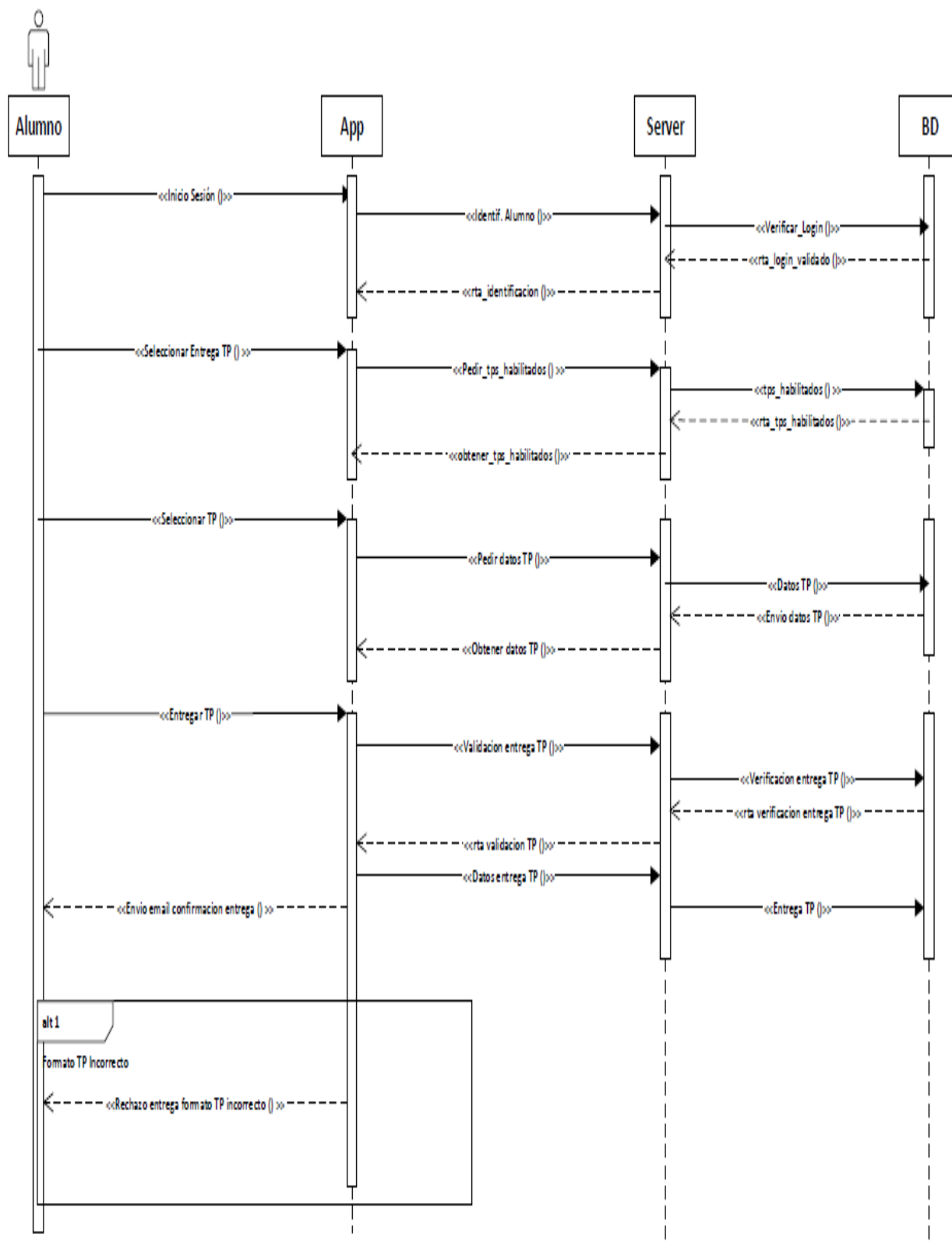


Figura 4.9. Diagrama de Secuencia que representa el flujo básico de la Entrega de un trabajo práctico.

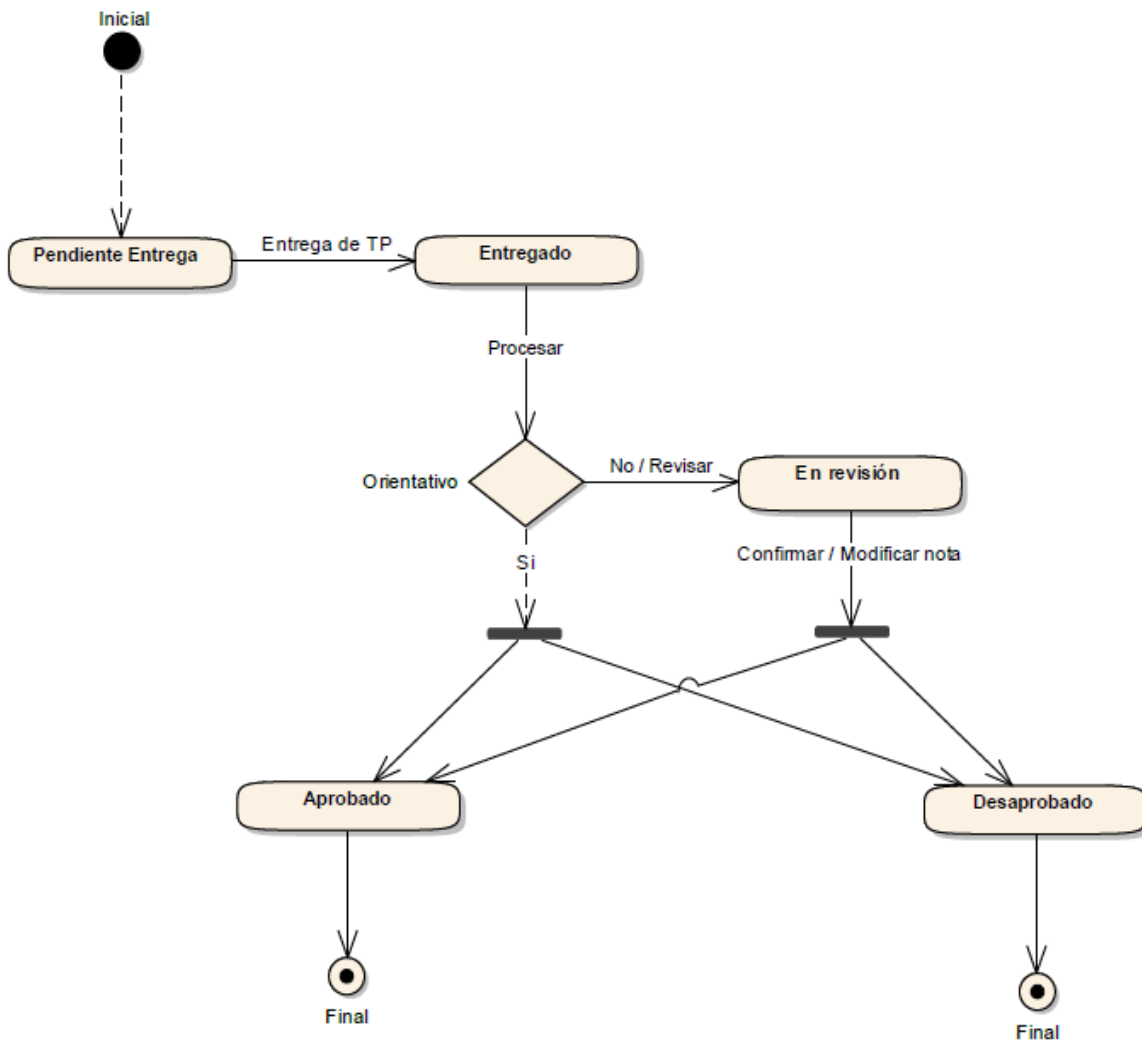


Figura 4.10. Diagrama de Estados durante la entrega de Trabajo Prácticos.

**Asunto:** Trabajo práctico 'xy' del curso 'aab'

**Texto:** "Ha caducado el tiempo de entrega del trabajo práctico en referencia. La validación queda pendiente de su gestión."

Este email ha sido generado automáticamente.

Por favor no responda este email."

Figura 4.11. Template de email para profesor

**Asunto:** Calificación del trabajo práctico 'xy' del curso 'aab'

**Texto:** "Estimado alumno, para el trabajo práctico en referencia su calificación es de: 00."

Este email ha sido generado automáticamente.

Por favor no responda este email."

Figura 4.12. Template de email para profesor

**4.2.5. MÓDULO ANALIZADOR DE CONOCIMIENTOS**

CU	AC1
Nombre del Requisito	Nivel de conocimiento por alumno en temas teóricos
Prioridad	Alta
Actor	No aplica
Modelo Relacionado	No aplica
Introducción	El sistema toma los resultados generados por el Módulo Evaluador de Teoría, los procesa a demanda, dependiendo el módulo que lo requiera, se realiza únicamente a través de la aplicación web.
Entradas	Datos disponibles en la base de datos central.
Procesos	El sistema toma los resultados generados anteriormente, los procesa usando un Modelo Bayesiano para genera como resultados los niveles de conocimientos de los temas teóricos.
Salidas	Resultados almacenados en la base de datos central.

CU	AC2
Nombre del Requisito	Nivel de conocimiento por alumno en temas prácticos
Prioridad	Media
Actor	No aplica
Modelo Relacionado	No aplica
Introducción	El sistema toma los resultados generados por el Módulo Revisor de Diagramas, los procesa a demanda, dependiendo el módulo que lo requiera, se realiza únicamente a través de la aplicación web.
Entradas	Datos disponibles en la base de datos central.
Procesos	El sistema toma los resultados generados anteriormente, los procesa usando un Modelo Bayesiano para genera como resultados los niveles de conocimientos de los temas teóricos.
Salidas	Resultados almacenados en la base de datos central.

**4.2.6. MÓDULO CONSEJERO DE ESTUDIO**

CU	CE1
Nombre del Requisito	Carga de Recomendaciones por temas/subtemas
Prioridad	Alta

Actor	Docente de Cátedra
Modelo Relacionado	No aplica
Introducción	El sistema permite la carga de recomendaciones por temas/subtemas, se realiza únicamente a través de la aplicación web.
Entradas	Tema, subtema, recomendación
Procesos	El sistema verifica que el actor haya seleccionado un tema y un subtema, luego permite que ingrese una o varias recomendaciones asociadas a los ítems seleccionados. Las recomendaciones son únicamente tipo texto.
Salidas	- Mensaje informativo indicando que la recomendación ha sido guardada. - Mensaje de alerta en el caso de que existan errores.

CU	CE2
Nombre del Requisito	Generación Recomendaciones por Alumno
Prioridad	Alta
Actor	No aplica
Modelo Relacionado	Figura 4.13
Introducción	El sistema permite generar recomendaciones por temas/subtemas, se realiza únicamente a través de la aplicación web.
Entradas	Nombre alumno, Tema, subtema
Procesos	El sistema verifica que el actor haya seleccionado un tema y un subtema, luego visualiza las recomendaciones para el tema, subtema seleccionado.
Salidas	Lista de materiales recomendados para estudiar con nivel de prioridad.



**Figura 4.13.** Prototipo de interfaz en el Módulo consejero de estudio.

#### 4.2.7. MÓDULO GENERADOR DE REPORTES

CU	RT1
Nombre del Requisito	Generación de reporte sobre el nivel de aprendizaje del alumno
Prioridad	Alta
Actor	Profesor de Élite
Modelo Relacionado	Figura 4.13
Introducción	El sistema permite que el actor genere un reporte sobre el nivel de aprendizaje, se realiza únicamente a través de la aplicación web.
Entradas	Nombre Alumno, Filtros
Procesos	El sistema verifica que el actor solicite la generación del reporte para el periodo seleccionado, luego activa el servicio definido en el RF26 y devuelve los resultados. Los resultados son mostrados a través de gráficos expresados en valores porcentuales.
Salidas	Reporte similar al indicado en Figura 4.13

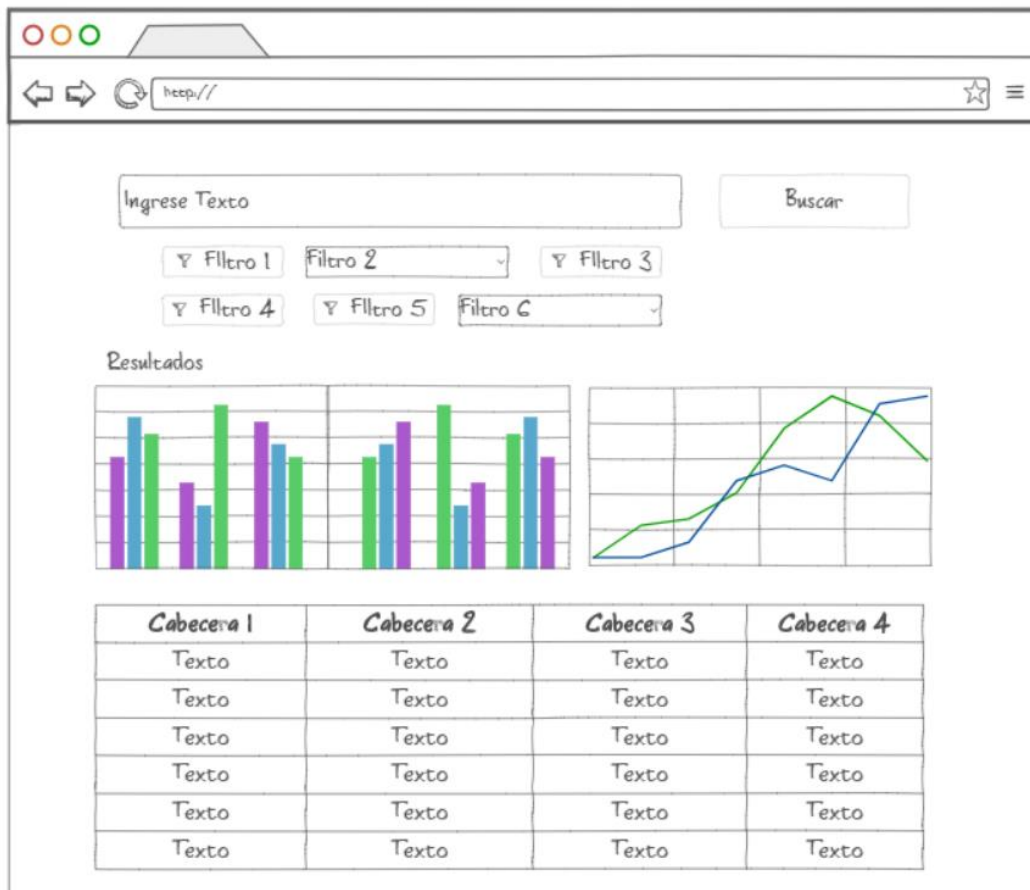


Figura 4.13: Prototipo de Reportes.



## REFERENCIAS

- [1] UTN-FRBA (2008) Programa analítico de la cátedra ‘Sistemas y Organizaciones’ - Plan 2008. <http://tinyurl.com/oh6mrk4> Disponible online en Marzo de 2016.
- [2] Raus, N. A., Lujan, F. N., Deroche, A., Vegega, C., Pytel, P., Pollo-Cattaneo, M. F. (2013) Aplicación del Proceso de Ponderación de Reglas de Pertenencia a Grupos en Evaluaciones Finales en Carreras de Grado. Memorias del 1er Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información (CoNaIISI 2013). ID 22-440-1-DR. ISSN: 2346-9927.
- [3] Pollo-Cattaneo, M.F, Deroche, A., Raus, N., Lujan, F., Vegega, C., Pytel, P. (2013). Análisis de exámenes en carreras de Sistemas mediante procesos de Explotación de Información. En Reflexiones sobre Ingeniería de Requisitos y Pruebas de Software (Ed. Jaime Echeverri). Pág. 97-111. Editorial de la Corporación Universitaria Remington y Organización LACREST. ISBN 978-958-58070-3-7.
- [4] Pollo-Cattaneo, M.F., Acosta, M., Straccia, L., Bernal, L., Lujan, F., Raus, N., Deroche, A., Vegega, C. & Pytel, P. (2014) Identificación de Perfiles de Alumnos y Análisis de sus Percepciones sobre la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información mediante Explotación de Información. Workshop de Innovación en Educación en Informática. Artículo 6537. Proceedings XX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. ISBN 978-987- 3806-05-6.
- [5] Acosta, M., Straccia, L., Bernal, L., Vegega, C., Pytel, P. & Pollo-Cattaneo, Ma. F. (2015) Avances en el Análisis del Seguimiento de Perfiles de Alumnos y de sus Percepciones sobre la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información mediante Explotación de Información. Memorias de 3er Congreso Nacional de Ingeniería Informática y Sistemas de Información (CONAIISI 2015). Workshop de Educación en Ingeniería. Artículo 49-587. ISBN 978-987-1896-47-9.
- [6] Institute of Electronic and Electrical Engineers. (1998) Especificación de Requisitos de Software según Estándar IEEE 830-1998.
- [7] Institute of Electronic and Electrical Engineers. (1998) Definiciones de Requisitos de Software según Estándar IEEE 610.12-1990 y Estándar IEEE 830-1998.