

Carrera:	Ingeniería en Informática
Asignatura:	Trabajo de Grado
Carácter:	Obligatoria
Dedicación:	Anual
Año:	Quinto año
Modalidad:	Presencial
Carga horaria:	384 hs total, x hs sem
	horas teóricas: 96 hs
	horas prácticas: 288 hs
Cátedra:	Robiolo, Gabriela (responsable); Falco, Mariana

1 - PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

El avance constante de las tecnologías de la información y la comunicación, en paralelo con los requerimientos dinámicos y de especialización por parte del sector productivo y empresarial, requiere que el estudiante del último año de Ingeniería en Informática pueda aplicar lo aprendido a lo largo de las distintas asignaturas en un proyecto integrador.

En este contexto, la asignatura de Trabajo de Grado se propone condensar los conocimientos y competencias adquiridas durante la carrera, mediante un proyecto final que permita la articulación de los contenidos y las asignaturas.

Se utilizarán herramientas y contenidos de las cursadas de la carrera que promoverán el desarrollo de los estudiantes en el campo de la aplicación, como antesala a su condición de profesional en el área.

La propuesta se orientará en desarrollar en los estudiantes una capacidad creadora, formación práctica, actitud crítica y disposición a la actualización permanente para que se adapte a la diversidad de situaciones que se

presenten en su desempeño profesional incluyendo asumir los cambios y participar en la creación de nuevos conocimientos.

2 - OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura, se espera que los estudiantes sean capaces de:

- Aplicar técnicas, metodologías y herramientas de gestión de proyectos de software.
- Emplear conceptos de gestión de equipos y liderazgo, alcance, y cronograma, comunicaciones, riesgos, calidad e integración del proyecto.
- Integrar conocimientos y competencias en el desarrollo de un proyecto de software
- Aplicar los conceptos y herramientas asociadas a la planificación y gestión de proyectos de software para que el profesional pueda desempeñarse en todos los campos.
- Reconocer la gestión de riesgos en el desarrollo de proyectos de software evitar caminos incorrectos que puedan impactar en el avance en tiempo y costo.
- Desarrollar un producto software para validar los conocimientos aprendidos.

3 - COMPETENCIAS

COMPETENCIAS GENERALES	SUBCOMPETENCIA / CAPACIDAD	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA
Especificar, proyectar y desarrollar software	Capacidad para concebir soluciones tecnológicas	1. Define el diseño del producto software, sistema, plataforma, aplicación y/o algoritmo a desarrollar para definir el Plan de Trabajo de Grado	Aprendizaje basado en proyectos, con apoyo del director del Trabajo de Grado
		2. Profundiza y optimiza el diseño del producto software, sistema, plataforma, aplicación y/o algoritmo y lleva a cabo su implementación de software	
	Capacidad para utilizar creativamente las tecnologías disponibles, de acuerdo al dominio elegido del Trabajo de Grado	3. Define la arquitectura, la infraestructura y las tecnologías a utilizar en base al objetivo y dominio seleccionados para el Trabajo de Grado	
		4. Revisa y optimiza la arquitectura eligiendo la mejor opción para cumplir con el objetivo del Trabajo de Grado.	
Establecer métricas y normas de calidad de software	Capacidad para medir la calidad del software desarrollado	5. Analiza y mide las características de calidad definidas por estándares	
Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería en si/inf	Capacidad para gestionar y ejecutar el desarrollo del Trabajo de Grado de forma individual	6. Aplica metodologías ágiles, planifica sprints, hace tareas de reporting, resuelve issues y riesgos	
	Capacidad para gestionar y ejecutar el desarrollo del Trabajo de Grado, en grupo de dos estudiantes	7. Aplica metodologías ágiles, planifica sprints considerando la asignación de tareas y las dependencias, hace tareas de reporting, resuelve issues y riesgos	
Comunicarse efectivamente	Capacidad para establecer y mantener un esquema de comunicación fluida	8. Interactúa con el director y el compañero de tesis durante el desarrollo del Trabajo de Grado	
	Capacidad para seleccionar y aplicar las estrategias de comunicación esperadas en la defensa de su Trabajo de Grado	9. Expone oralmente el Trabajo de Grado pudiendo exponer los puntos más relevantes	



Actuar profesionalmente con ética y responsabilidad	Capacidad para hacer autocrítica del trabajo realizado	10. Detecta y explicita los puntos de dolor del producto software, sistema, plataforma, aplicación y/o algoritmo desarrollado para demostrar el entendimiento integral de lo realizado	
---	--	--	--

4 - UNIDADES TEMÁTICAS

La asignatura aborda los siguientes contenidos:

- Gestión de proyectos de software
- Gestión de equipos y liderazgo
- Desarrollo de un proyecto de software

En particular, pueden dirimirse los siguientes contenidos analíticos:

- Lineamientos del desarrollo y avance de la asignatura.
- Conceptos generales de Sistemas de Información Aplicados.
- Seguridad informática
- Normativas y Legislación de tales sistemas
- Conceptos de Ética y modalidades de actuación en el campo profesional.
- Definición y diseño de un proyecto de software. Definición del alcance, ciclo de vida, actores, etapas y cronología.
- Metodologías ágiles. Roles. Eventos. Sprint planning. Definición de objetivos por sprints, en base al objetivo general. Definición de entregables e hitos. Definir y mantener el product backlog. Definir y mantener el sprint backlog. Seguimiento y re-planning de actividades. Analizar la completitud del objetivo en cada entregable. Control de desvíos y gestión de riesgos. Acciones correctivas.

- Análisis de riesgos. Identificación, proyección y evaluación. Distribución de esfuerzos.
- Control de la documentación del proyecto. Redacción del Informe Final del Trabajo de Grado. Etiqueta, estilo y redacción de los documentos.

5 - METODOLOGÍA GENERAL DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

5.1. Desarrollo general de la materia.

La asignatura Trabajo de Grado requiere de un conocimiento profundo de los contenidos abordados en las asignaturas anteriores, debido a que el mismo requerirá de aplicar conocimientos de la concepción, el diseño, el desarrollo y el testeado del proyecto a realizar. En base a lo anterior, es viable mencionar que dicha asignatura es mayormente práctica debido a que los contenidos teóricos requeridos son abordados y aplicados en las materias correlativas y en las paralelas a la ejecución del proyecto.

Dicha asignatura cuenta con el Reglamento de Trabajo de Grado que resume las actividades propias del proyecto, las características y consideraciones, los roles y funciones de los actores, el flujo de acción para la realización del mismo, los templates requeridos en formato digital y las consideraciones necesarias para la mesa examinadora.

Los estudiantes podrán realizar el Trabajo de Grado de forma individual o como máximo de a dos (2) integrantes. Deberán contar con una figura de Director, el cual los guiará a lo largo de todo el proyecto y será quien valide los objetivos y el alcance, en conjunto con la cátedra de Trabajo de Grado.

Podrán inscribirse a la materia al inicio del primer o del segundo cuatrimestre, siempre y cuando cumplan las condiciones académicas para hacerlo a través del SIU. La entrega del Plan y el Informe Final se realizan de forma digital a través del envío del email a la cátedra que contiene el documento en cuestión y en copia deberá estar el Director (y co-director, si existiera), como una forma de validación del documento enviado.

La cátedra realizará el monitoreo general de todos los proyectos y resolverá eventos que puedan afectar el normal desempeño del Trabajo de Grado (por ejemplo: si un proyecto se encuentra una tecnología que, luego de diversas pruebas, no se alcanza a lograr el objetivo, el estudiante y su director pueden plantear un camino alternativo dentro del objetivo y alcance definido, y presentarlo a la cátedra para que lo apruebe).

5.2. Estrategias de enseñanza y actividades.

A fin de lograr los objetivos enunciados, la cátedra desarrollará su plan educativo de la siguiente manera, en un contexto agile. Al inicio de clases, se expondrán los lineamientos de cursada, las características que deberá tener el Trabajo de Grado, el cronograma y la modalidad de evaluación; haciendo entrega a los estudiantes del Reglamento de Trabajo de Grado.

En dicha clase, se explican las actividades que se realizarán y el cronograma temporal del mismo, abordando la revisión de los templates requeridos (Plan de Trabajo de Grado e Informe Final).

La primera tarea que se estipula es la realización del Plan de Trabajo de Grado, el cual representa el documento que definirá el objetivo y el alcance del Trabajo de Grado, y deberá contener:

- Alumno o alumnos (en caso que sean dos integrantes)
- Director y co-director, en caso que exista
- Introducción (motivación y problemática identificada, y objetivos)
- Descripción y caracterización (funcionalidades, tecnologías propuestas [si ya están definidas], arquitectura [si ya están definidas])
- Metodología y cronograma (esto implica la planificación del trabajo anual en sprints)
- Bibliografía (se requiere el uso de normas APA)

Dicha clase se realiza en la primera semana de marzo y los estudiantes tienen un mes para entregar dicho Plan y que se los habilite a comenzar la ejecución del mismo.

La elección del co-director surge, en caso de que, exista el requerimiento de conocimiento específico para el Trabajo de Grado, diferente de la disciplina informática, por ejemplo: ciencias de la atmósfera; o por conocimiento profundo de la disciplina a partir de la cual se enfocará el proyecto elegido, y el grupo de alumnos requiere de ese soporte particular.

En caso que los estudiantes no tengan una idea de proyecto, la cátedra será quien los ayude a definir el proyecto y el director, siendo posible, por ejemplo, el aporte e inclusión en un proyecto de investigación o la resolución de una necesidad en otra área o carrera de la Universidad.

Una vez recibido el Plan de Trabajo, la cátedra analiza el mismo, validando objetivo, alcance y su viabilidad en base a las horas requeridas y planteadas por cada proyecto. Una vez aprobado, el estudiante puede iniciar su Trabajo de Grado.

Semana a semana, cada estudiante (o grupo en caso que el Trabajo de Grado lo realicen de a dos) deberán presentar avances a la cátedra, y es el Director elegido el que lleva el monitoreo en detalle, acompañando al estudiante como apoyo de gestión y soporte técnico de decisiones.

Una vez cumplidas las horas mínimas requeridas los estudiantes deberán presentar el Informe Final de su Trabajo de Grado, abordando la estructura requerida por el Reglamento de Trabajo de Grado. Vale mencionar que dicha estructura podrá ajustarse con la cátedra de Trabajo de Grado, si la especificidad del dominio lo requiere.

6- ESQUEMA DE EVALUACIÓN

6.1. Condiciones de regularidad y aprobación de la materia:

La regularidad de la asignatura se obtiene mediante la asistencia al 80% de las clases y la correcta ejecución del flujo de actividades y la entrega de los documentos requeridos, como se mencionan en el Reglamento de Trabajo de Grado. La asignatura se aprobará con una nota de 4.

La nota de cursada de la asignatura se obtiene del siguiente cálculo: $\text{nota de cursada} = 0.80 \cdot \text{Cátedra} + 0.40 \cdot \text{Director}$, lo que implica una ponderación

asociada a la cátedra y una al Director del Trabajo de Grado.

Los criterios de evaluación de la cátedra son los siguientes:

- grado de cumplimiento del objetivo y el contenido 20%
- nivel de efectividad de las técnicas y tecnologías utilizadas 20%
- características de originalidad e innovación en el producto final 20%
- usabilidad, completitud y performance del producto final 20%
- claridad y presentación de la documentación del proyecto 20%

Los criterios del Director buscan la especificidad del análisis, complementario a los puntos anteriores:

- grado de cumplimiento del estudiante o del grupo de estudiantes 20%
- dinámica de trabajo 20%
- cumplimiento de los tiempos y plazos de entregas 20%
- asistencia y cumplimiento en los encuentros de avances 20%
- toma de decisiones ante ajustes 20%

6.2. Modalidad de evaluación:

La evaluación de la asignatura se lleva a cabo de la siguiente manera, abordando tres instancias en pos de evaluar la totalidad de los resultados de aprendizaje.

En primer lugar, se realiza la evaluación del Plan de Trabajo de Grado, donde el alumno trabaja iterativamente para lograrlo, y el documento final del Plan es analizado considerando los siguientes puntos:

- Presentación del documento
 - Uso del template requerido
 - Estructura empleada
 - Congruencia del documento y entre los ítems descriptos
 - Claridad en lo redactado

- Calidad y etiqueta de la redacción (uso de tiempos verbales; narración, inclusión y referencia de figuras y tablas; citas bibliográficas)
- Contenido del documento
 - Objetivos y dominio
 - Alcance especificado (a nivel de proyecto y en base a si es un proyecto individual o de a dos estudiantes)
 - Background del Director (y Co-director) en base al objetivo y dominio
 - Contrastación del objetivo, las tecnologías, la arquitectura y el esquema temporal planteado
 - Análisis de sprints y de esquema de tareas y horas planteadas para la ejecución
 - Estudio de los outputs intermedios planteados
 - Claridad y congruencia del documento y entre los ítems descriptos

El Plan de Trabajo de Grado es aprobado si el proyecto es viable de ser finalizado en el Gantt propuesto, con los sprints definidos y las tareas especificadas (con dependencias y outputs esperados).

Una vez aprobado el plan, continúa la siguiente instancia que aborda el monitoreo parcial del Trabajo de Grado, donde se analiza semanalmente contra la planificación la completitud de las tareas realizadas y las faltantes, y se analiza el plan de acción para cerrar las tareas incompletas y las tareas a comenzar, teniendo como base el sprint backlog y el product backlog. Esta instancia transcurre a lo largo de todo el año, y culmina cuando el estudiante culmina el desarrollo del software.

La tercera instancia radica en la evaluación del Informe Final de Trabajo de Grado, donde la cátedra analiza:

- Presentación del documento
 - Uso del template requerido
 - Estructura empleada

- Congruencia entre lo presentado en el Plan de Trabajo de Grado y el Informe Final
- Claridad en lo redactado
- Calidad y etiqueta de la redacción (uso de tiempos verbales; narración, inclusión y referencia de figuras, tablas, ecuaciones y algoritmos; citas bibliográficas)
- Contenido del documento
 - Logro de los objetivos
 - Tecnologías, arquitectura, infraestructura
 - User stories y funcionalidades
 - Calidad del producto resultante, descripción de las mediciones de calidad (ej. testing)
 - Ejecución de los sprints
 - Lecciones aprendidas y necesidad de cambios durante el proceso
 - Existencia de validación en el dominio

Instancia de evaluación final:

La evaluación final será obligatoria e individual. La nota final de la asignatura se conformará durante la mesa examinadora, donde el estudiante deberá presentar el proyecto realizado (como presentación y demostración) y estará compuesta por la siguiente ponderación:

- Presentación efectiva 30%
- Claridad en la exposición 25%
- Capacidad de síntesis del trabajo realizado 25%
- Capacidad para responder a las preguntas de la mesa examinadora 20%

El estudiante deberá realizar una presentación de su Trabajo de Grado, donde deberá contar lo realizado y realizar una demo en vivo, contando con hasta 25 minutos de tiempo para efectuarla; más 10 minutos de preguntas por parte de la mesa examinadora. Ésta última estará conformada por la cátedra de Trabajo de Grado, uno o dos docentes de la carrera y el Director del

estudiante. Vale destacar que el Director no participará de la definición de la nota final.

7- BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA Y COMPLEMENTARIA

- Sommerville, I. (1988). Ingeniería de software. Addison-Wesley Iberoamericana. 1 ejemplar.
- Pressman, R. (2010). Ingeniería del software: un enfoque práctico (7a edición). McGraw-Hill. 1 ejemplar.
- Ries, E. (2011). The lean startup: how today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses. Crown Business. Biblioteca IAE. 3 ejemplares.
- Larman, C. (2004). Agile and iterative development: a manager's guide. Addison-Wesley. Biblioteca IAE. 1 ejemplar.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2011). The scrum guide. *Scrum Alliance*, 21(1), 1-38.