

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
Facultad de Ciencias Económicas

Departamento de Sistemas

Asignatura: **INGENIERIA DE SOFTWARE**

Código: **1601**

Plan Vigente (*)

Cátedra: Prof. **BRIANO, Cesar**

Carrera: (*) Lic. en Sistemas de Información de las Organizaciones (RCS N.º 1825/24)

Aprobado por Res. Consejo Directivo (FCE)

Nro.: 4379/26

INGENIERÍA DE SOFTWARE

A. ENCUADRE GENERAL.

A.1. CONTENIDOS MÍNIMOS.

El proceso de software. Ciclos de vida del software. Modelos tradicionales y ágiles. Ingeniería de requerimientos. Verificación y validación del software. Calidad de Software. Estándares y normas de calidad. Gestión de configuración del software. Administración de Riesgos. Métricas. Mantenimiento. Reingeniería. Gestión del proceso de construcción.

A.2. RAZONES QUE JUSTIFICAN LA INCLUSIÓN DE LA ASIGNATURA DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS. SU IMPORTANCIA EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL.

Esta asignatura forma parte de un grupo de materias que se enfoca en proporcionar conocimientos en el área de las tecnologías de las ciencias de la computación, las telecomunicaciones, los sistemas operativos y la construcción de software.

"Es imposible operar el mundo moderno sin software. Las infraestructuras nacionales y los servicios públicos se controlan mediante sistemas basados en computadoras, y la mayoría de los productos eléctricos incluyen una computadora y un software de control. La fabricación y la distribución industrial están completamente computarizadas, al igual que el sistema financiero. El entretenimiento, incluida la industria musical, los juegos por computadora, el cine y la televisión, utiliza software de manera intensiva. Por lo tanto, la ingeniería de software es esencial para el funcionamiento de las sociedades, tanto a nivel nacional como internacional." Con este párrafo comienza el libro "Ingeniería de Software" de Ian Sommerville.

No cabe duda de que el desarrollo de software se ha vuelto central en nuestros días. Ya no solo debe generarse software para agilizar los procesos de negocios; también las organizaciones necesitan crear aplicaciones para interactuar con las nuevas generaciones de clientes y los nuevos modelos de negocios. Sin embargo, esto también representa una gran responsabilidad para los desarrolladores: cuando el software deja de funcionar, las organizaciones dejan de operar y los perjuicios pueden ser enormes. El software ha dejado de estar presente solo en computadoras. Cada vez más dispositivos y artefactos están controlados por software y las fallas pueden ser catastróficas, incluso mortales. Por lo tanto, el desarrollo de software es una actividad crítica. Entregar software con fallas puede poner en riesgo de manera directa la salud, la seguridad, los derechos o los bienes de las personas.

En este contexto, es necesario comprender que no se puede construir software simplemente escribiendo líneas de código en una computadora; por el contrario, es fundamental seguir determinados procesos que aseguren la construcción de software de calidad.

La ingeniería de software es la disciplina de la ingeniería que abarca todos los aspectos de la producción de software, desde las etapas iniciales de la especificación del sistema hasta el mantenimiento posterior a su despliegue.

Contar con una materia específica donde los alumnos comprendan la problemática del desarrollo de software y la importancia de aplicar principios de ingeniería para la construcción de aplicaciones es clave para enfrentar los futuros desafíos en el ejercicio de su profesión.

La gestión de proyectos de desarrollo de software, los procesos de obtención de requisitos, las pruebas y validaciones, la implementación y la gestión del software durante todo su ciclo de vida, en un marco de calidad, se han convertido en ejes centrales de nuestro perfil profesional.

La formación impartida en esta asignatura se complementa con las materias de Construcción de Aplicaciones Informáticas y Metodología de los Sistemas de Información. Esto completa un eje formativo que prepara a los futuros profesionales para participar en cualquiera de las actividades de construcción de software y para la gestión de un proyecto de desarrollo.

A.3 UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA EN LA CURRÍCULA DE LA CARRERA.

La asignatura está ubicada al comienzo del ciclo profesional.

En dicha etapa, los alumnos ya han adquirido en el ciclo general los conocimientos básicos sobre el funcionamiento de las organizaciones, su administración, la información contable y el funcionamiento de sus áreas y procesos internos. Todos estos temas resultan de especial interés para contextualizar el desarrollo de software dentro de las necesidades de una organización.

Asimismo, esta materia tiene como requisito el cursado de Introducción a las Tecnologías de Información y las Comunicaciones. La misma brinda los conocimientos específicos necesarios para que los alumnos puedan comprender las cuestiones técnicas de la asignatura.

A.4 OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.

- Diferenciar el desarrollo de software profesional de aquel que del que se orienta al uso personal y tomar conciencia de la necesidad de producir aplicaciones de calidad.
- Conocer las distintas herramientas, métodos y procedimientos actuales, aplicables a la planificación, análisis, diseño, codificación, prueba y mantenimiento del software, con el objeto de poder conducir, participar o asesorar profesionalmente proyectos desarrollo de software.

- Analizar casos y situaciones reales donde se vean los efectos prácticos de la correcta aplicación de la ingeniería de software, y los riesgos o daños que provoca no hacerlo.
- Concientizar la importancia de la ética respecto de la construcción de software y sus datos.

B. PROGRAMA ANALÍTICO.

UNIDAD TEMÁTICA I: SOFTWARE E INGENIERÍA DE SOFTWARE

Objetivos del aprendizaje: Analizar las características diferenciadas del desarrollo del software, su naturaleza y sus problemas, para comprender la necesidad de aplicar ingeniería al software.

Contenido:

- El software: Un producto ubicuo, indispensable y vital.
- Desarrollo de software profesional.
- Los problemas al desarrollar software.
- La naturaleza del software.
- Ingeniería de software.
- Costo y presupuestación de Software.
- Ética en la ingeniería de software.

UNIDAD TEMÁTICA II: EL PROCESO DE SOFTWARE

Objetivos del aprendizaje: Definir las etapas del proceso de desarrollo de software, así como también del marco de calidad. Estudiar los diferentes modelos de desarrollo, sus características, aplicaciones y criterios de selección.

Contenido:

- Etapas del proceso de desarrollo:
 - Especificación.
 - Diseño e implementación
 - Validación.
 - Evolución.
- Actividades protectoras de la calidad.

UNIDAD TEMÁTICA III: DESARROLLO DIRIGIDO POR UN PLAN

Objetivos del aprendizaje: Comprender el proceso de desarrollo bajo un plan predefinido (desarrollo tradicional) sus ventajas, usos y dificultades.

Contenido:

- Desarrollo basado por un plan.
- Aplicaciones y elección del modelo adecuado.
- Características de los diferentes modelos y en qué casos conviene su aplicación.
- Ventajas, limitaciones dificultades desarrollo dirigido por un plan. Comparación con las metodologías ágiles.

UNIDAD TEMÁTICA IV: DESARROLLO ÁGIL DE SOFTWARE

Objetivos del aprendizaje: Conocer el proceso de desarrollo utilizando métodos ágiles y analizar los principales modelos de desarrollo que respaldan dicha metodología.

Contenido:

- El Manifiesto Ágil.
- Modelos ágiles.
- Ventajas, dificultades y características del desarrollo ágil.
- Conceptos emergentes y tendencias.

UNIDAD TEMÁTICA V: INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

Objetivos del aprendizaje: Comprender la importancia de obtener requerimientos válidos y completos, así como también las dificultades subyacentes para la lograrlo.

Contenido:

- Requerimientos funcionales y no funcionales.
- Especificación de requerimientos.
- Adquisición y análisis de requerimientos.
- Validación de requerimientos.
- El documento de requerimientos de software.
- Claves para un relevamiento exitoso.

UNIDAD TEMÁTICA VI: FUNDAMENTOS DEL DISEÑO DE SOFTWARE

Objetivos del aprendizaje: Analizar las características del proceso de diseño de software. Comprender las claves para desarrollar interfases de usuario exitosas y aplicar patrones y guías de diseño. La construcción metodológica de los artefactos del diseño serán objeto de estudio en materias específicas.

Contenido:

- EL proceso de diseño de software.
- Diseño de la interfaz de usuario.

- Patrones de diseño.
- EL valor económico del diseño.

UNIDAD TEMÁTICA VII: FUNDAMENTOS DE LA CODIFICACIÓN DE SOFTWARE

Objetivos del aprendizaje: Iniciarse en los fundamentos de la etapa de programación y el proceso de la codificación de Software. Los conocimientos de esta etapa y su aplicación práctica serán profundizados en materias específicas.

Contenido:

- La etapa de codificación de software.
- El proceso para programar software.
- Elección del lenguaje.
- La IA y el desarrollo de software

UNIDAD TEMÁTICA VIII: PRUEBAS DE SOFTWARE

Objetivos del aprendizaje: Comprender la importancia del proceso de prueba de software y sus características. Estudiar los distintos tipos de pruebas a los que debe someterse una aplicación antes de pasar a entornos productivos.

Contenido:

- El proceso de prueba de software: Conceptos y características.
- Pruebas de Desarrollo.
- Pruebas de Versión.
- Pruebas de Usuario.
- Depuración.

UNIDAD TEMÁTICA IX: DESPLIEGUE DEL SOFTWARE

Objetivos del aprendizaje: Entender la problemática vinculada al despliegue del software construido y a las sucesivas actualizaciones,

Contenido:

- Construcción de la versión final.
- El manejo de múltiples versiones.
- Diferentes estrategias de implementación.
- Migración de datos.
- Capacitación y resistencia al cambio.

UNIDAD TEMÁTICA X: EVOLUCIÓN DEL SOFTWARE

Objetivos del aprendizaje: Comprender las necesidades que surgen luego de la implementación del software, y cómo administrar eficazmente los cambios que deban implementarse y las diferentes versiones, conforme el sistema evoluciona en el tiempo.

Contenido:

- El proceso de evolución del software.
- Gestión del cambio en el software.
- Mantenimiento del software.
- Reingeniería.
- Reutilización.
- Administración de sistemas heredados.

UNIDAD TEMÁTICA XI: GESTIÓN DE LA CALIDAD

Objetivos del aprendizaje: Analizar los conceptos vinculados con calidad y su aplicación al proceso de desarrollo de aplicaciones. Revisar estándares y modelos.

Contenido:

- El Concepto de calidad.
- Calidad del software.
- Estándares de calidad.
- Revisiones técnicas e inspecciones.
- Mediciones y métricas.
- El proceso de mejora de procesos.
- El modelo CMM.

UNIDAD TEMÁTICA XII: GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

Objetivos del aprendizaje: Identificar y gestionar los diversos riesgos a los que están expuestos los procesos de desarrollo de software, así como también comprender la importancia de las medidas de mitigación y plan de contingencia.

Contenido:

- Riesgos.
- Identificación y tipos de riesgo.
- El proceso de gestión de riesgos. Tablas de riesgo.
- Planes de contingencia.

UNIDAD TEMÁTICA XIII: CONFIABILIDAD Y SEGURIDAD

Objetivos del aprendizaje: Analizar la importancia de producir software confiable y que esté disponible todo el tiempo que se lo necesite. Comprender las diferentes alternativas para dotar al software de mecanismos de protección y seguridad.

Contenido:

- Confiabilidad.
- Disponibilidad y fiabilidad.
- Protección.
- Seguridad.

UNIDAD TEMÁTICA XIV: GESTIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SOFTWARE

Objetivos del aprendizaje: Entender la importancia gestionar correctamente un proyecto de software: Contratar programadores y personal calificado, planificar adecuadamente los recursos a utilizar y su impacto respecto de la evaluación económica, trazar un plan del proyecto y llevarlo a término.

Contenido:

- Gestión del personal.
- El personal del área de tecnología.
- Trabajo en equipo.
- Planeamiento y estimación de recursos.
- Costeo y fijación del precio del software.
- Plan del proyecto.
- Calendarización.
- Decisiones estratégicas.

C. BIBLIOGRAFÍA.

C.1. BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA.

1. Sommerville, Ian, 2011. *Ingeniería de Software* (9na edición). Editorial: Pearson Education.
2. Briano, Cesar A., 2023. *Compilación de apuntes sobre conceptos fundamentales de la ingeniería de software* (2da edición). Edición digital.
URL: <https://www.briano.com.ar/libro>
3. Briano, Cesar A., 2025. *Compendio de Guías Didácticas*. Edición digital.
URL: <https://briano.com.ar/guias/>
4. Merino, Marcos, 2025. *El desarrollo de software cada vez recurre más a los "sprints", pero tienen un lado negativo*. Artículo digital.
URL: <https://briano.com.ar/libros/articulos/index.html?archivo=merino.md>

5. Briano, Cesar A., 2025. *¿Desarrollador Front-End, Back-End o simplemente Desarrollador?* Artículo digital
URL: <https://briano.com.ar/libros/articulos/index.html?archivo=briano1.md>

C.2. BIBLIOGRAFÍA AMPLIATORIA.

1. Briano, Cesar A., 2025. *El Blog de la Cátedra*. (Edición digital). s/e.
URL: <https://briano.com.ar/blog>
2. Consejo Profesional de Ciencias Informáticas, 2025. *Código de ética de los matriculados*. (Edición digital).
URL: <https://www.cpci.org.ar/historia/código-de-ética>
3. Agile Alliance, 2001. *Manifiesto por el Desarrollo Ágil de Software*. (Edición digital).
URL: <https://agilemanifesto.org/iso/es/manifiesto.html>
4. Pressman, Roger, 2021. *Ingeniería de Software: un enfoque práctico* (9na edición). Editorial McGraw-Hill
5. Sommerville, Ian, 2016. *Software Engineering* (10th edition). Editorial Pearson.
6. Pressman, Roger & Maxim, Bruce, 2020. *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (9th edition). Editorial McGraw-Hill.
7. Simões, Guilherme Siqueira & Vázquez, Carlos Eduardo, 2017. *Ingeniería de requisitos: software orientado al negocio*. Editorial Amazon Digital Services.
8. Guillén, Giovanni, 2018. *Ingeniería del Software: un enfoque moderno*. Editorial Amazon Digital Services LLC.
9. Díaz, J., Harari, I. & Amadeo, A. P., 2013. *Guía de recomendaciones para diseño de software centrado en el usuario*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata.
10. Gómez Palomo, Sebastián Rubén & Moraleda Gil, Eduardo, 2014. *Aproximación a la Ingeniería del Software*. Editorial Universitaria Ramón Areces.
11. Shneiderman, Ben, 2016. *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction* (6th edition). Editorial Pearson.
12. SCRUMstudy, 2016. *A Guide to the Scrum Body of Knowledge (SBOK™ Guide)* (2016 edition). Editora SCRUMstudy.

D. METODOLOGÍA DE LA CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.

Al comienzo del cuatrimestre se entrega el cronograma de clases junto con las guías didácticas que orientan el proceso de enseñanza. Estas guías proponen una forma eficaz de abordar la bibliografía, contextualizando los temas y destacando los puntos más relevantes. Además, cada guía está acompañada de un video introductorio y contiene la bibliografía que los alumnos deben consultar. Cada unidad del programa cuenta con su correspondiente guía didáctica.

Este enfoque facilita el estudio autónomo por parte del alumno y permite que pueda anticiparse a los contenidos que se desarrollarán en clase, promoviendo así una

participación activa y la resolución de dudas que puedan surgir a partir de la lectura del material.

Para el dictado de las clases presenciales se aplica el concepto de **aula invertida**, reemplazando el desarrollo tradicional de los temas por parte del docente por un esquema basado en la presentación de casos prácticos y actividades. De esta manera, los alumnos pueden aplicar los conceptos previamente estudiados, favoreciendo la comprensión, la vinculación teórico-práctica de conceptos y el trabajo en grupo.

Para las clases presenciales, la cátedra ha desarrollado una plataforma digital móvil que, si bien no reemplaza al campus virtual de la Facultad, permite a los alumnos disponer en su celular de todo el contenido necesario para el trabajo en el aula. Esta plataforma también incluye un conjunto de propuestas lúdicas, orientadas a transformar las típicas clases magistrales en espacios de aprendizaje colaborativo a través de juegos, lo que incrementa significativamente el interés por la materia.

Adicionalmente, se prevén algunas clases, preferentemente virtuales, en las que los alumnos pueden consultar dudas sobre lo estudiado y los docentes pueden aprovechar para fortalecer puntos específicos que necesiten más trabajo.

En todo momento se fomenta la participación activa de los alumnos, dándoles libertad para expresar sus opiniones y puntos de vista. Los alumnos pueden interrumpir a los docentes para pedir aclaraciones cuando las explicaciones no sean lo suficientemente claras.

Se utiliza la plataforma virtual de la Facultad para difundir material de estudio y enlaces de interés.

E. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

a) Cursos presenciales y semipresenciales

Los alumnos serán evaluados, como mínimo, con dos exámenes escritos –en días y horarios de clase- (Resolución CD 386/2006) que contemplarán aspectos teóricos - prácticos de la asignatura. Adicionalmente a dichos exámenes escritos se podrá exigir la presentación de trabajos prácticos obligatorios, individuales o grupales, que serán evaluados, y cuyas notas podrán ser solo conceptuales o bien promediarse con la de los exámenes.

De acuerdo con la normativa vigente, podrá recuperarse una de las evaluaciones (parciales escritos o trabajos prácticos obligatorios) cuya nota haya sido inferior a 4 (cuatro) puntos, o en caso de ausencia. La instancia de recuperatorio también podrá ser utilizada para aquellos casos que tengan calificaciones iguales o superiores a 4 (cuatro) y menores a 7 (siete) y deseen elevar la nota para alcanzar la promoción.

La calificación obtenida en el examen recuperatorio reemplazará a la nota del parcial que se recupera, aun cuando esta sea menor que la del parcial recuperado.

Los alumnos que de acuerdo con la Resolución CD 455/2006:

1. hubieran aprobado todas las instancias de evaluación (nota parcial 4 o más puntos) y la nota final fuere siete (7) puntos o más de promedio, serán promovidos automáticamente y su calificación será el promedio resultante de ellas. Cabe agregar que debe entenderse que las evaluaciones individuales serán aquellas que respondan a los exámenes parciales o trabajos prácticos obligatorios en forma directa, o luego de haber aprobado la única prueba recuperatoria a que tienen derecho.
2. hubieran aprobado todas las instancias de evaluación (nota parcial 4 o más puntos) y la nota final fuere cuatro (4) puntos o más puntos de promedio, pero inferiores a siete (7) serán considerados “regulares” a los fines de rendir un examen final de la asignatura, cabe destacar al igual que en el punto anterior sean ellas obtenidas en forma directa o luego de haber aprobado la única prueba recuperatoria a que tienen derecho.
3. que hubieran obtenido, luego de todas las instancias de evaluación, notas finales inferiores a cuatro (4) puntos de promedio se les asignará la nota “insuficiente”.

Los alumnos que no se presenten a todas las evaluaciones establecidas serán calificados como ausentes, salvo cuando hayan tenido una evaluación calificada con nota inferior a 4, en cuyo caso la materia será calificada como “insuficiente”.

Los alumnos que no asistan al 75% o más de las clases serán calificados como ausentes, salvo cuando corresponda aplicar el punto anterior.

En los casos en los que el docente lo juzgue conveniente, los parciales escritos o el examen recuperatorio podrá ser oral. En estos casos, se utilizará el formulario respectivo para registrar asistencia, apreciaciones y calificación. En el caso de que el examen sea virtual, la sesión del examen quedará grabada.

Dado que solamente serán calificados los alumnos regulares e inscriptos en la lista oficial del curso respectivo, que brinda la Facultad, aquellos alumnos que hayan asistido a las clases en carácter de oyentes o voluntarios no podrán presentarse a rendir los exámenes parciales respectivos, por cuanto la Facultad no labrará acta alguna en tales condiciones.

No se admitirán cambios de curso ni la rendición de exámenes parciales en curso diferente al que el alumno está inscripto.

b) Régimen de exámenes finales, intensivos, magistrales y libres

El examen final integrador comprenderá temas teórico - prácticos de todo el programa de la asignatura, debiendo el alumno aprobar con un puntaje que alcance, por lo menos, un 60% de los contenidos.

Por consiguiente, los alumnos que obtengan una calificación inferior a 4 (cuatro) puntos serán considerados insuficientes y aquellos con una calificación igual o superior a 4 (cuatro) aprobarán la asignatura con dicha nota (Resolución CD 406/2006).

En los casos en los que el docente lo juzgue conveniente, los exámenes finales o libres podrán ser orales. En estos casos, se utilizará el formulario respectivo para registrar asistencia, apreciaciones y calificación. En el caso de que el examen sea virtual, la sesión del examen quedará grabada.

En el caso de cursos intensivos, la evaluación se realizará con una nota final para cada alumno inscripto, que surgirá de un único examen al finalizar la cursada, sin que se prevea ninguna instancia recuperatoria.

Las calificaciones deberán ser informadas a los alumnos dentro de los 15 días corridos siguientes a la fecha del examen final. En caso de no existir aula disponible, el acto de lectura y entrega de notas se realizará en Sala de Profesores (Resolución CD 374/2006)

c) Criterio de confección del promedio de notas finales

En los casos en que fuere necesario expresar en número entero el promedio de notas parciales o de estas y el examen parcial, se aplicará el número entero superior si la fracción fuere de 0.50 puntos o más y el número entero inferior si fuere de 0.49 o menos. Cuando la nota fuese de 3.01 a 3.99 se calificará con 3 (tres) puntos. (Resolución CS 4994/93)