



# **Plan de Estudios + Contenidos Mínimos**

**Licenciatura en Sistemas  
de Información**

**Universidad de Belgrano**



# Índice

## LICENCIATURA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

**Plan de estudios.** . . . . . Pág. 3

### Contenidos mínimos de las asignaturas

**1er. Año.** . . . . . Pág. 5

LÓGICA  
ANÁLISIS MATEMÁTICO I  
ORGANIZACIÓN DE COMPUTADORA  
PROCESOS DE LAS ORGANIZACIONES  
ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAJE Y COMUNICACIÓN  
ALGEBRA LINEAL  
PROGRAMACIÓN I  
PRÁCTICA PROFESIONAL I-LABORATORIO DE PROGRAMACIÓN I  
ANÁLISIS MATEMÁTICO II  
FUNCIONES DEL SISTEMA OPERATIVO  
SISTEMAS DE INFORMACIÓN EMPRESARIOS

**2do. Año.** . . . . . Pág. 6

MATEMÁTICA DISCRETA  
PROGRAMACIÓN II  
ELEMENTOS DE COMPUTACIÓN EN RED  
ELEMENTOS DE ECONOMÍA Y FINANZAS  
ESTADÍSTICA  
PROGRAMACIÓN III  
PRÁCTICA PROFESIONAL II-LABORATORIO DE PROGRAMACIÓN III  
INGENIERÍA DE SOFTWARE I-ANÁLISIS Y ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS  
MERCADOTECNIA

**3er. Año.** . . . . . Pág. 7

GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA EMPRESA  
AUTÓMATAS Y LENGUAJES FORMALES  
HABILITACIÓN PROFESIONAL I- CONSTRUCCIÓN DE SOFTWARE  
MODELOS Y SIMULACIÓN  
INTRODUCCIÓN A BASES DE DATOS  
GESTIÓN DE ÁREAS DE SISTEMAS  
INGENIERÍA DE SOFTWARE II- DISEÑO DE SOFTWARE  
SISTEMAS INTELIGENTES  
BASES DE DATOS  
RESP. LEGALES PROFESIONALES Y EMPRESARIA

**4to. año.** . . . . . Pág. 9

SEGURIDAD INFORMÁTICA  
HABILITACIÓN PROFESIONAL II- ARQUITECTURA DE SOFTWARE  
DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
SISTEMAS OPERATIVOS  
TESTING Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD  
REDES DE DATOS  
TRABAJO FINAL DE CARRERA

**Materias optativas de formación específica.** . . . . . Pág. 10

LICENCIATURA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
Plan de Estudios

Contenidos mínimos de las asignaturas

1er. año

Código	Materia	Horas semanales
1	LÓGICA	6
2	ANÁLISIS MATEMÁTICO I	6
3	ORGANIZACIÓN DE COMPUTADORAS	6
4	PROCESOS DE LAS ORGANIZACIONES	6
5	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y COMUNICACIÓN	6
6	ALGEBRA LINEAL	6
7	PROGRAMACIÓN I	6
8	PRÁCTICA PROFESIONAL I	4
9	ANÁLISIS MATEMÁTICO II	4
10	FUNCIONES DEL SISTEMA OPERATIVO	6
11	SISTEMAS DE INFORMACIÓN EMPRESARIOS	4

2do. año

Código	Materia	Horas semanales
12	MATEMÁTICA DISCRETA	6
13	PROGRAMACIÓN II	12
14	ELEMENTOS DE COMPUTACIÓN EN RED	6
15	ELEMENTOS DE ECONOMÍA Y FINANZAS	4
16	ESTADÍSTICA	6
17	PROGRAMACIÓN III	6
18	PRÁCTICA PROFESIONAL II	4
19	INGENIERÍA DE SOFTWARE I	6
20	MERCADOTECNIA	4

3er. año

Código	Materia	Horas semanales
21	GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA EMPRESA	6
22	AUTÓMATAS Y LENGUAJES FORMALES	6
23	HABILITACIÓN PROFESIONAL I	4
24	MODELOS Y SIMULACIÓN	6
25	INTRODUCCIÓN A BASES DE DATOS	6
26	GESTIÓN DE ÁREAS DE SISTEMA	6
27	INGENIERÍA DE SOFTWARE II	6
28	SISTEMAS INTELIGENTES	6
29	BASES DE DATOS	6
30	RESP. LEGALES PROF. Y EMPRESARIA	4

4to. año

Código	Materia	Horas semanales
31	SEGURIDAD INFORMÁTICA	6
32	HABILITACIÓN PROFESIONAL II	6
33	DIRECCIÓN DE PROYECTOS	6
34	SISTEMAS OPERATIVOS	6
35	TESTING Y ESEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	6
36	REDES DE DATOS	6
103	INGENIERÍA DE REQUISITOS	4
104	TÓPICOS AVANZADOS DE INFORMACIÓN	4
150	TRABAJO FINAL DE CARRERA	4

## LICENCIATURA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

### Contenidos mínimos de las asignaturas

#### 1er. año

##### LÓGICA

Teoría de conjuntos. Funciones. Problemas de conteo. Lógica proposicional, conectivos, tablas de verdad, deducción y validez formal. Lógica de predicados, cuantificadores universales y existenciales. Nociones de implicación, negación y contradicción. Estructura de pruebas formales. Inducción, inducción completa. Definiciones matemáticas recursivas.

##### ANÁLISIS MATEMÁTICO I

Números reales. Intervalos, desigualdades y valores absolutos. Rectas y crónicas. Funciones de una variable. Concepto de Límite y Continuidad. Derivadas por definición. Reglas de derivación. Reglas de la cadena. Derivación implícita. Linearización, Incrementos y Diferenciales. Aplicaciones: razones de cambio relacionadas; Regla de L'Hospital; Extremos relativos y absolutos; Intervalos de crecimiento; Intervalos de concavidad; Optimización.

##### ORGANIZACIÓN DE COMPUTADORAS

Evolución histórica del computador. Componentes de un sistema de computación. Representación de los datos a nivel de máquina y operaciones. Organización básica y funcionamiento de una máquina tipo Von Neumann. Sistemas de memoria, tecnología y jerarquía. Manejo de errores y confiabilidad. Concepto de memorias cachè. Dispositivos de almacenamiento secundarios. Noción de memoria virtual. Buses. Dispositivos externos de entrada y salida.

##### PROCESOS DE LAS ORGANIZACIONES

Operaciones típicas de distintos tipos de organizaciones: comprobantes y registros habitualmente utilizados. Concepto de proceso: físicos y con datos. Materiales y procesos de transformación. Circuitos administrativos: compras y pagos, ventas y pagos, producción, movimiento de fondos y valores, prestación de servicios. Controles internos fundamentales. Auditoría interna. Estructura de las organizaciones y tipos de organización: en base a funciones, por negocios, por procesos.

##### ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y COMUNICACIÓN

Fuentes de información. La búsqueda de la información necesaria: entrevistas, bibliotecas e Internet. Técnicas de entrevistas. Lectura y comprensión de textos. Cuestionamiento crítico y valoración de la información recogida. La escritura. Diferencias entre código oral y escrito. Procesos de composición del texto. La argumentación. Técnicas de documentación. Tipos de informes. Elaboración y presentación de información en función de sus características y del interés del receptor: textual y numérica, cuantitativa, cualitativa, representación gráfica.

##### ÁLGEBRA LINEAL

Ecuación e inequación. Sistemas de ecuaciones lineales. Métodos directos de resolución de ecuaciones lineales. Matrices y determinantes. Operaciones sobre matrices. Vectores y espacios vectoriales. Bases y dimensión. Aritmética de punto flotante, error de cálculo y propagación. Estabilidad de matrices.

##### PROGRAMACION I

Introducción a la Programación Orientada a Objetos  
Resolución de problemas y algoritmos. El paradigma de la programación orientada a objetos. Clases y objetos. Estructuras de control. Introducción a la recursividad. Tipos primitivos. Arreglos y cadenas de caracteres. Verificación de programas, construcción de juegos de prueba y pruebas de escritorio. Documentación.

### PRACTICA PROFESIONAL I

Codificación de algoritmos en un lenguaje orientado a objetos. Edición, compilación y ejecución de programas. Ejecución de juegos de prueba y análisis de resultados. Búsqueda, análisis y corrección de errores.

### ANÁLISIS MATEMÁTICO II

Antiderivadas. Integrales inmediatas. Integrales Definidas. Regla de Sustitución por  $u=g(x)$ . Integración por partes. Integración por fracciones simples. Integrales impropias tipo I y II. Aplicaciones: Área entre curvas planas; volúmenes. Sucesiones y Series Numéricas Infinitas; Criterios de Convergencia.

### FUNCIONES DEL SISTEMA OPERATIVO

Concepto de programa almacenado, lenguaje de programación y código ejecutable, mecanismos de traducción o interpretación. Sistema operativo: su evolución y funcionalidades que brinda al desarrollador y al usuario. Administración de recursos: memoria, procesador, entrada/salida. Multiprogramación y multiprocesamiento. Concepto de proceso: administración de procesos, manejo de excepciones, prioridades. Estados del usuario y del sistema. Administración de la memoria. Organización lógica y física de los datos en archivos. Recuperación de errores.

### SISTEMAS DE INFORMACIÓN EMPRESARIOS

Necesidades de información de las organizaciones. Características de la información en función de la necesidad: planificación estratégica, control de gestión y control operativo. Tipos de sistemas informatizados y sus principales características: rutinarios que apoyan y registran la operatoria, bases de datos en los que se apoyan, tipos, ejemplos, controles de procesamiento; para el control de gestión basado en información resumida o por excepción; sistemas especiales que ayudan a actividades de planificación y toma de decisiones, ejemplos.

## 2do. Año

### MATEMÁTICA DISCRETA

Autómatas finitos, gramáticas y expresiones regulares. Máquinas de Turing. Complejidad. Notación "O". Cálculo de la complejidad de un algoritmo. Grafos: representación y recorridos. Algoritmos básicos. Planaridad, coloreo y recubrimiento. Árboles: representación y recorridos.

### PROGRAMACIÓN II - Objetos y abstracción de datos

Herencia, jerarquía de clases, polimorfismo, clases abstractas e interfaces. Excepciones. Clases de colección e iteradores. Archivos de texto. Interfaces gráficas de usuario. Herramientas de modelación: diagramas de clase, UML, tarjetas CRC. También comprende prácticas en el Laboratorio de Computación para la implementación de algoritmos en diferentes lenguajes y ambientes de programación, incluyendo ejercicios de programación orientada a procesos.

### ELEMENTOS DE COMPUTACIÓN EN RED

Antecedentes de comunicación entre computadores y desarrollo de Internet. Panorama de arquitecturas y topologías de redes. La web como un ejemplo de computación cliente servidor, protocolo HTML, formato de páginas web. Comprensión de datos. Redes y servicios: contraseñas y mecanismos para control de acceso, nombres de dominios y nombres de servicios.

## ELEMENTOS DE ECONOMÍA Y FINANZAS

Economía de la empresa, abastecimiento, demanda y producción. Análisis de costo-beneficio; punto de equilibrio en producción y en servicios. Conceptos económicos relacionados con el desarrollo de software: consideraciones de valor a lo largo del ciclo de vida, determinación de los objetivos del sistema, evaluación de soluciones efectivas desde el punto de vista de costo-beneficio, análisis del valor del sistema. Rentabilidad de inversiones en proyectos: análisis económico -financiero de alternativas, riesgos y su previsión, valor del dinero en el tiempo.

## ESTADÍSTICA

Probabilidades discretas. Elementos de estadística descriptiva. Distribuciones: binomial, normal, Poisson. Cuadrados mínimos, correlación y regresión. Test estadísticos. Diseño de experimentos y verificación de hipótesis. Análisis estadístico de datos. Aplicación de estadística al análisis de comportamiento, confiabilidad, usabilidad, estimación de costos, evaluación del control de procesos. Herramientas de software.

## PROGRAMACIÓN III

Análisis temporal y espacial de algoritmos iterativos. Medidas asintóticas. Algoritmos recursivos. Estrategia de dividir para conquistar, backtracking. Tipo de dato abstracto. Especificación, aplicación e implementaciones de pilas, colas, listas, árboles, tablas de dispersión y grafos. Análisis de las diferentes implementaciones. Archivos binarios y archivos índices. Árboles B.

## PRÁCTICA PROFESIONAL II - Laboratorio de Programación III

Implementación de las operaciones primitivas de distintos tipos de datos utilizando diferentes representaciones en memoria. Análisis del comportamiento de las diferentes implementaciones. Implementación de aplicaciones utilizando tipos de datos abstractos.

## INGENIERÍA DE SOFTWARE I - Análisis y Especificación de Requerimientos

El ciclo de vida del software y el problema de requisitos. Análisis del problema: definición, involucrados, límites de la solución, restricciones. Modelización del negocio: concepto, técnicas. Concepto de requisito, necesidad de acuerdo y documentación. Requisitos funcionales. Análisis de escenarios y de la interacción del usuario con el sistema. Casos de uso, representación y análisis. Modelización con UML. Análisis de los datos del sistema: modelo Entidad/Relación, diccionario de datos. Análisis estructurado de procesos: DFD. Análisis de estados.

## MERCADOTECNIA

Definición de mercadotecnia. El mercado de bienes y servicios. Crecimiento y diversificación en bienes y servicios. Casos de estudio: Diferencias entre los consumidores de bienes y servicios. Satisfacción y valor para el cliente. El sistema de información requerido por las organizaciones. Búsqueda de oportunidades. Los mercados globales. Bloques comerciales. Exportación e importación. Marcas. Competencia. Alianzas. Comercio electrónico.

## 3er. Año

### GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA EMPRESA

La gestión de las organizaciones como interacción entre Estrategia, Ejecución y Evaluación de Resultados. Modelo de Gestión Integral. Sistemas ERP. Etapas del diseño de la Estrategia Competitiva y de Implementación. Análisis FODA. Modelo de la Red de Valor. Misión, Visión de Futuro. Mapa estratégico. Definición de objetivos estratégicos, sus indicadores de logro, metas, responsables, y acciones a ejecutar. Preparación del Cuadro de Mando Integral. Aplicación de metodología de Gestión estratégica propuesta a una organización conocida.

## AUTÓMATAS Y LENGUAJES FORMALES

Lenguaje formal, operaciones. Lenguajes regulares y gramáticas formales. Autómatas finitos determinísticos y no determinísticos. Gramáticas y expresiones regulares. Aplicaciones de autómatas finitos tipo Moore y Mealy a casos técnicos. Implementación de programas de manejo de autómatas. Gramáticas independientes del contexto y autómatas de pila, determinísticos y no determinísticos. Gramáticas LL(1). Aplicaciones. Construcción de intérpretes y compiladores mediante el uso de lex (Flex) y yacc (Bison). Máquinas de Turing. La tesis de Chomsky-Turing.

## HABILITACIÓN PROFESIONAL I - Construcción de software

Inmersión en una experiencia colectiva de programación sobre un sistema de complejidad moderada poniendo el énfasis en prácticas de ingeniería de software, incluyendo desarrollo incremental, verificación sistemática del software y depuración de artefactos de software. Revisión de elementos de programación, encapsulamiento, herencia, polimorfismo y estructura de datos. Empleo de buenas prácticas de programación, documentación, manejo de excepciones y revisión cruzada de código. Validación unitaria e integral: planificación, preparación y pruebas, empleo de herramientas, estrategias de depuración. Administración de la configuración.

## MODELOS Y SIMULACIÓN

Introducción a Modelización. Casos principales. Casos determinísticos y aleatorios. Software para resolución de problemas. Programación lineal y no lineal. Colas. Inventarios. Transporte. Sistemas dinámicos. Lenguajes de Simulación.

## INTRODUCCIÓN A BASES DE DATOS

Evolución de los sistemas de información que la almacenan y permiten recuperarla. Conceptos introductorios de Bases de Datos, independencia de los datos. DBMS: funciones y componentes. Revisión del modelo conceptual de datos; modelo orientado a objetos; modelo Relacional. Bases de datos relacionales: conversión del esquema conceptual al esquema relacional, entidad e integridad referencial: álgebra relacional y cálculo relacional. Lenguajes de consulta a bases de datos: SQL; optimización de consultas; inserción de consultas dentro de lenguajes procedurales.

## GESTIÓN DE ÁREAS DE SISTEMAS

Valor de la tecnología de la información para las organizaciones. Planificación estratégica de recursos, proyectos y actividades informáticas de una organización. Evaluación de tecnologías alternativas y determinación de una estrategia tecnológica. Buenas prácticas de gestión: ITIL, COBIT. El proceso de obtención y acuerdo de requerimientos.

## INGENIERÍA DE SOFTWARE II - Diseño de Software

Conceptos de diseño. Principios y aspectos fundamentales: encapsulamiento de la información, cohesión, acoplamiento; persistencia de datos, excepciones, administración de la memoria. Atributos de calidad: confiabilidad, usabilidad, mantenibilidad, comportamiento, verificabilidad, seguridad, robustez. Estrategias: orientado a la funcionalidad, orientado a objetos, centrado en la estructura de datos. Modelos y métodos formales.

## SISTEMAS INTELIGENTES

Enfoque simbólico de inteligencia artificial. Paradigma Lógico. Representación del conocimiento cierto. Resolución de problemas. Programación basada en reglas. Búsqueda heurística. Sistemas expertos. Enfoque no simbólico de la IA. Representación del conocimiento incierto: razonamiento probabilístico, redes Bayesianas, conjuntos difusos, teoría de la decisión. Redes neuronales. Algoritmos genéticos. Agentes: proceso de decisión de Markov, sistema multiagentes. Implementación de algoritmos inteligentes en Prolog.

## BASES DE DATOS

Sistemas de administración de bases de datos: componentes, arquitectura de la base de datos e independencia de los datos. Diseño de una base de datos relacional: dependencia funcional, normalización, dependencia multivaluada, dependencia conjunta, teoría de representación. Procesamiento de transacciones, errores y recuperación, control de concurrencia. Bases de datos distribuidas: almacenamiento distribuido, procesamiento distribuido de consultas, modelo de transacciones distribuidas, soluciones, modelos cliente-servidor. Problemas conexos.

## RESPONSABILIDADES LEGALES PROFESIONALES Y EMPRESARIAS

La Ley y el Derecho: distingo entre Ley y moral. Personas jurídicas y reales. Obligaciones. Contratos. Derecho real. Pericias. Obligaciones del profesional en el ejercicio de las funciones.

## 4to. Año

### SEGURIDAD INFORMÁTICA

Criptografía moderna. Métodos simétricos de encriptación. Criptoanálisis lineal y diferencial. Métodos asimétricos de encriptación. Diffie-Hellman. RSA. Autenticación y firma digital. DSS. Certificados digitales. Estándar X.509. Patentes en técnicas de criptografía. Estándares criptográficos. Arquitectura de una red segura. Niveles de protección. Protocolos de seguridad: SSL, IPSec. Seguridad en WAP, M-commerce. Seguridad en Internet. Mecanismos de anonimato y seguridad. Seguridad Electrónica en Procesos de Negocios: mecanismos para la no-repudiación. Almacenamiento de evidencias con confidencialidad. Autenticación en tiempo real y en tiempo pasado.

### HABILITACIÓN PROFESIONAL II - Arquitecturas de Software

Revisiones de patrones, frameworks y arquitecturas. Arquitecturas actuales de middleware. Diseño de sistemas distribuidos utilizando middleware. Diseño basado en componentes. Teoría de la medida y uso apropiado de métricas en diseño. Diseño para obtener calidades tales como comportamiento, seguridad, reusabilidad, confiabilidad. Medida de calidad internas y complejidad de software. Evaluación de y evolución de diseños. Elementos de evolución, reingeniería e ingeniería inversa.

### DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Gestión de proyectos informáticos: Negociación y Dirección; Planificación y Control. Estimaciones y Esfuerzos. Métricas. Requerimientos. Gestión de Cambios. Reutilización. Gestión de Recursos Humanos. Aseguramiento de la Calidad. Capacitación de Usuarios. Cierre del Proyecto. Negociación. Planificación y asignación de recursos. Formulación de proyectos y su plan de negocios. Técnicas de evaluación y seguimiento. Análisis de escenarios. Aspectos legales y financieros.

### SISTEMAS OPERATIVOS

Estructura de un sistema operativo. Concepto de proceso. Diagrama de estado de procesos. Rol de las interrupciones. Planificador de procesos. Llamadas al sistema y pasaje de mensajes. Comunicación entre procesos (IPC). Concurrencia. Exclusión mutua y abrazo mortal. Administración de periféricos. Bufferización. Drivers. Administración de la memoria. Memoria virtual. Sistema de archivos. Estructura de directorios. Seguridad y mecanismos de protección. Manejo de usuarios. Taller de implementación partes de un sistema operativo de enseñanza.

### TESTING Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Calidad: como asegurarla y verificarla. La necesidad de evitar errores y otros problemas de calidad. Inspecciones y revisiones. Técnicas de testing, verificación y validación. Técnicas de construcción basadas en la especificación de pruebas. Aseguramiento del producto vs.

Aseguramiento del proceso. Estándares de calidad del proceso: CMMI e ISO/IEC 15504 y del producto: ISO/IEC 9126. El esfuerzo de la certificación. Análisis e informe de problemas. Enfoques estadísticos al control de la calidad.

#### REDES DE DATOS

Arquitectura de una red de datos: modelos ISO-OSI y TCP/IP. La capa física: medios de transmisión, el sistema telefónico. La capa de vinculación de datos: características de diseño, corrección y detección de errores. Protocolos elementales. La subcapa de acceso al medio: el problema de obtención del canal. Protocolos de múltiple acceso. Normas IEEE 802 para LAN y WAN. Puentes. LAN de alta velocidad. Redes satelitales.

La capa de red: características de diseño. Algoritmos de ruteo y de control de congestión. Internetworking. La capa de red en Internet y en ATM. La capa de transporte: el servicio de transporte. Elementos de protocolos de transporte: un protocolo simple. Los protocolos de transporte de Internet: UDP y TCP. La capa de aplicación: seguridad en redes de datos. DNS, SNMP, correo electrónico, Usenet News, el World Wide Web, multimedia.

#### TRABAJO FINAL DE CARRERA

La realización de un trabajo de investigación primaria. Criterios de selección. El desarrollo de la inventiva y las capacidades humanas para ayudar a construir una sociedad mejor. Las formas de aplicación de las tecnologías en donde se puedan aplicar concretamente las enseñanzas de varias de las asignaturas de la carrera, y se pueda demostrar que el futuro egresado es capaz de integrar los conocimientos de varias disciplinas para un fin determinado. Como demostrar que las enseñanzas recibidas han producido la debida madurez y decantación, como para estar en condiciones de asumir responsabilidades semejantes a las que se le confieren a un joven graduado en el sector productivo. Estructura de un informe. Capacidades para defender el trabajo.

#### *MATERIAS OPTATIVAS DE FORMACIÓN ESPECÍFICA*

##### INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

Ingeniería de dominio. Procesos para descubrir, obtener, acordar y especificar requerimientos. Revisión de técnicas, lenguajes y modelos utilizados, agregando algunos de métodos formales. Técnicas de análisis y validación. Requerimientos en un contexto de ingeniería de sistemas. Especificación y medición de calidades externas: usabilidad, comportamiento, confiabilidad, disponibilidad, seguridad, restricción de acceso. Especificación de requisitos para diversos tipos de sistemas: embebidos, basados en la web, de información. Resolución de conflictos entre requisitos. Administración de requerimientos: estándares de documentación, trazabilidad de requisitos y manejo de cambios. Requisitos en el contexto de procesos ágiles.

##### TÓPICOS AVANZADOS DE INFORMÁTICA

Temas avanzados de comunicaciones, sistemas de gestión empresarias, arquitecturas particulares. Integración de soluciones. Desarrollo de casos típicos. Arquitecturas SOA. Inteligencia de negocios.