

Plan de Estudios de la carrera

Ingeniería en Computación

Aprobado por el Consejo de la Facultad de Ingeniería en sesión de fecha 2/7/97.

Aprobado por el Consejo Directivo Central en sesión de fecha 11/11/97.

1. Consideraciones Generales.

1.1 Consideraciones generales sobre los Planes de Estudio de Ingeniería.

El objetivo fundamental que persiguen los presentes Planes de Estudio es la formación de ingenieros dotados de una preparación suficiente para insertarse en el medio profesional y capacitados para seguir aprendiendo y perfeccionándose (y así estar en condiciones de actuar en actividades más especializadas y complejas) y que egresen de la Facultad más jóvenes que en la actualidad.

El conocimiento en las diferentes ramas de la ingeniería se ha desarrollado en los últimos años en un grado tal que hoy resulta imposible pensar que en un lapso relativamente breve pueda ser razonablemente asimilado. Ello obliga a abandonar cualquier visión enciclopedística que pudiera animar los planes de estudio, sustituyéndola por una estrategia que apunte a preparar ingenieros que egresen jóvenes con una fuerte formación básica y básico-tecnológica, que los habilite a seguir aprendiendo durante su vida laboral.

Los objetivos de los Planes priorizan en los estudios de grado, por consiguiente, la adquisición de una fuerte formación analítica, que permita un profundo estudio de los objetos de trabajo, la realización rigurosa de medidas y diagnósticos y la formulación de modelos, así como una buena capacidad de síntesis y, como consecuencia del conjunto de la formación adquirida, una buena respuesta en el campo de la creatividad.

Los egresados de estos nuevos Planes de Estudios podrán desarrollar en forma autónoma tareas de ingeniería de proyecto, mantenimiento, producción o gestión de complejidad relativa, así como integrarse al trabajo en equipo para la realización de las mismas actividades en situaciones de mayor complejidad, tanto por sus características como por su escala.

Será en los estudios posteriores al grado - o a través de su propio trabajo - donde, sin perjuicio de evolucionar aún en su capacidad de análisis, los egresados fortalezcan el buen nivel ya adquirido en las de sintetizar y crear. Será responsabilidad de cada uno el asumir la responsabilidad de cada tarea específica, en función de las capacidades adquiridas curricularmente, extracurricularmente, o en el desarrollo de su experiencia profesional.

Para coadyuvar a la superación profesional la Facultad ofrecerá a sus egresados instancias de actualización, especialización y formación de posgrado: las primeras para actualizar conocimientos, o completarlos y profundizarlos en un área específica; las de formación de posgrado, para complementar y

fortalecer su capacidad de síntesis y creatividad en el área de ingeniería, lo que los habilitará para encarar problemas de mayor complejidad a nivel de las diferentes actividades de aquélla.

Puesto que la potencialidad mayor que se busca es la aptitud del nuevo ingeniero para seguir aprendiendo, la formación ocupa el lugar primordial en su preparación. Se entiende por formación el conjunto de actividades orientadas fundamentalmente a la creación de capacidades en el estudiante (incluyendo entre las capacidades por lo menos las de analizar, sintetizar, proyectar, expresarse, y procesar, almacenar y recuperar información). En cambio, la información tiene que ver con las actividades orientadas fundamentalmente a la incorporación de conocimientos por parte del estudiante.

El egresado de la Facultad de Ingeniería tendrá que caracterizarse por su capacidad de adaptación a nuevas situaciones y tecnologías, y es por ello que las actividades de formación son prioritarias en relación al nivel de información y al entrenamiento en técnicas de trabajo.

Se sobreentiende que formación e información no son instancias separadas en la enseñanza, sino que una sirve a la otra. La necesidad de hacer opciones, indispensable si se pretende reducir la duración real de la carrera, lleva sin embargo a procurar reducir al mínimo las actividades apuntadas fundamentalmente a la información. La inclusión de este tipo de actividades se justificará solamente si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

- tiene relación con problemas de gran importancia dentro de la orientación considerada;
- resulta imprescindible para actividades posteriores que a su vez son necesarias;
- siendo importante, resulta extremadamente dificultoso su aprendizaje autodidáctico.

Las actividades de tipo formativo, a su vez, también se optimizan para lograr la máxima eficiencia educativa. En todos los casos se debe saber qué es lo que se está aplicando y cómo aplicarlo correctamente, aunque puedan no conocerse todos los desarrollos analíticos.

Se busca asimismo lograr un adecuado equilibrio entre profundidad y extensión, que permita al egresado llegar a los grados de desarrollo del conocimiento necesarios para actuar adecuadamente a los niveles correspondientes, sin que eso implique especializarlo de tal modo que haga inviable o muy dificultosa su inserción en el mercado de trabajo, un mercado al que deberá integrarse sin perder por ello su capacidad de trabajar para transformar la realidad.

La formación/información básica, así como la básico-tecnológica, en estos Planes de Estudio, apuntan fundamentalmente a las cuestiones del método científico y técnico, esencial para el abordaje de nuevos problemas. En materias como Física, Química y las básico-tecnológicas el énfasis está en el manejo y comprensión de modelos de la realidad. En Matemática, en cambio, lo fundamental se centra en desarrollar la capacidad de abstracción, en el método de análisis y en el conocimiento y comprensión de las herramientas necesarias para el estudio en ingeniería. La formación/información tecnológica, en cambio, tiene como objetivo en estos Planes el conocimiento de las técnicas necesarias para actuar en la profesión, en la rama y al nivel correspondientes.

Estas actividades están intercaladas en los Planes, con una mayor cantidad de las del tipo básico al principio y una mayor proporción de las de tipo tecnológico al final. Por consiguiente se eliminan los tradicionales "ciclo básico" y "ciclo técnico", entendidos como compartimentos estancos y necesariamente separados en el tiempo en un orden de prelación inmodificable.

Los Planes procuran asimismo un equilibrio entre el "aprendizaje receptivo" y el "aprendizaje autodidáctico", entendiendo esta alternativa, como la oposición/complementación entre una enseñanza en que el estudiante "recibe" y una enseñanza en que el estudiante "busca" el conocimiento. Así, una cierta proporción de conocimientos se imparten en un estilo receptivo (sin perjuicio que aún dentro de este tipo de actividades haya espacios de mayor participación del educando, como por ejemplo clases prácticas, laboratorios y talleres concebidos con esa finalidad) pero otra proporción, que debe ser significativa, permite que el estudiante "explore" por sí mismo, con el apoyo del docente, para acceder al conocimiento: actividades de taller, trabajos monográficos, proyectos no rutinarios, etc.

Los Planes contemplan asimismo la necesidad de adquisición directa de experiencia por parte del estudiante. Por ello se incluyen en el currículo actividades de pasantía, reguladas de forma tal que tengan el suficiente interés científico o tecnológico y no se transformen en trabajos de rutina o extremadamente parciales, y que sirvan para ir insertando al futuro egresado en el mundo en el que deberá desempeñarse. Esto contribuirá a familiarizarlo con los métodos y procedimientos de la ingeniería y ayudará a sensibilizarlo sobre la importancia de los factores económicos y las cuestiones de gestión y sobre la compleja problemática de las relaciones humanas y laborales.

Los Planes no limitan la formación a lo estrictamente vinculado con la ingeniería, sino que incluyen disciplinas complementarias, que pretenden ampliar la visión del egresado hacia otros aspectos de la realidad, especialmente sociales, ambientales y económicos, que también formarán parte de su entorno laboral. Como transformador de la realidad el ingeniero debe ser consciente de las consecuencias de sus actos y en qué medida modifican la vida de todos, y su conducta ética debe jerarquizar especialmente estos valores.

Los Planes se estructuran con una duración nominal de cinco años. Dado el tiempo real que hoy insumen las carreras de ingeniería, es un objetivo central de estos Planes que de los estudiantes que se dediquen integralmente a cumplir sus obligaciones curriculares, empleando para ello entre cuarenta y cuarenta y cinco horas semanales, con la preparación que actualmente ingresan a Facultad, una parte sustancial (del orden de la mitad) se reciba en un plazo no superior a seis años. Las carencias existentes, tanto en materia de formación al ingreso como de los recursos que dispone la Facultad, impiden en el corto y mediano plazo plantearse una meta más ambiciosa, como sería deseable.

Finalmente debe señalarse que estos Planes de Estudio se complementan con otras acciones que están siendo o serán emprendidas en lo inmediato por la Facultad de Ingeniería y de cuyo éxito depende directamente el de estos Planes. Estas acciones tienden a:

- la superación de la marcada heterogeneidad y la preocupante insuficiencia en la preparación de los estudiantes que ingresan a Facultad, que se evidencia no sólo en la extensión y profundidad con que han tratado los diferentes temas en la enseñanza preuniversitaria, sino en su espíritu crítico, su actitud frente al estudio, su motivación, sus modalidades de aprendizaje y, en definitiva, su rendimiento;
- el mejoramiento de la enseñanza en la propia Facultad, que pasa sin duda por el mejoramiento de las condiciones materiales en que se trabaja, pero también por la modernización de los métodos didácticos y el mejoramiento de la preparación de los docentes para enseñar;
- el mejoramiento de los mecanismos de control de conocimientos, que deberán servir para verificar efectivamente si el estudiante conoce los conceptos esenciales de una asignatura, en el nivel correspondiente al curso y si es capaz de utilizarlos criteriosamente;
- el conocimiento circunstanciado y oportuno de los resultados de las tareas de enseñanza, su evaluación en tiempo real y la implementación de las medidas necesarias para aplicar los correctivos correspondientes.

1.2 Consideraciones generales sobre el Plan de Estudios de Ingeniería en Computación.

El presente plan sustituye el plan 87 de esta carrera.

Perfil del Ingeniero en Computación.

Ingeniero en Computación es un título de *grado*. Existirán niveles posteriores de especialización, dentro de una política general de la Facultad de Ingeniería en este sentido. La formación del ingeniero apunta, entonces, a una cobertura amplia y coherente del área de Computación, con un buen nivel de comprensión de cada una de las áreas temáticas y las interrelaciones entre ellas.

Al egresar de la Facultad, dicho profesional habrá adquirido una formación amplia en el área de Computación con una eventual profundización en alguna subárea. Será capaz de desarrollar sistemas de pequeño y mediano porte y contará con la formación necesaria para participar en proyectos de mayor porte. La formación adquirida, unida a la experiencia, se proyectará en un profesional competente en la planificación, desarrollo, mantenimiento y aplicación de sistemas computarizados, que contará con la habilidad de definir claramente un problema, de determinar su tratabilidad, y de construir una solución informática abarcando las tareas de especificación, diseño, implementación, pruebas, documentación. El Ingeniero en Computación deberá ser capaz de evaluar soluciones alternativas, realizando análisis de factibilidad y riesgos e integrando distintas tecnologías en la implementación. Deberá poseer habilidades de comunicación, tanto para presentar sus soluciones dentro del área, como para interactuar con profesionales de otras áreas y público en general. Esto incluye la capacidad de trabajar en equipo en todos los aspectos de su actividad.

Algunas áreas típicas de desempeño profesional del Ingeniero en Computación son: Desarrollo y Gestión de Sistemas de Información, Planificación y Administración de Redes de Computadores, Administración de Recursos Informáticos.

2. Disposiciones relativas a los Planes de Estudio de Ingeniería.

2.1. Disposiciones generales de los Planes de Estudio de Ingeniería.

i. Los presentes Planes de Estudio se estructuran mediante actividades que se desarrollan en cinco años. Los cursos tienen una duración como máximo “semestral”. Como excepción los cursos anuales pueden tener cabida en aquellos casos en que la unidad temática haga inconveniente la división en módulos más breves.

ii. El Consejo de Facultad fijará metas en relación a los objetivos definidos en las Consideraciones Generales de estos Planes e instrumentará mediciones que permitan evaluar los resultados de los Planes, tanto en la formación lograda, como en el plazo en que se realice.

Se crean Comisiones Especiales a nivel general, de cada carrera y de la enseñanza de las Ciencias Básicas, con la responsabilidad de realizar una evaluación continua de la marcha de los Planes de Estudio. Estas Comisiones serán asesoras del Consejo de Facultad, teniendo capacidad de iniciativa y participación en la implementación de los Planes. Sus integrantes serán designados por el Consejo.

- iii. La Facultad realizará los máximos esfuerzos posibles para obtener los recursos físicos y humanos necesarios para mejorar la calidad de la enseñanza, mejorando la relación docente/estudiantes y la formación de los docentes, tanto en su nivel de conocimientos como en su capacidad didáctica.
- iv. La Facultad producirá asimismo otras transformaciones, en materia de modalidades de control de conocimientos, de relación entre contenidos programáticos y horas asignadas, entre lo que se pretende enseñar y lo que se puede aprender, entre el nivel con el que se enseña y el nivel con el que se controla.
- v. Los Planes de Estudio se organizan en “materias”, entendidas como grandes áreas temáticas ligadas a un sector de la ciencia o de la técnica, y “actividades integradoras” tales como proyectos o pasantías, que introducen al estudiante a las tareas que se desarrollarán en la actividad profesional. Las materias y actividades podrán agruparse asimismo en grupos.
- vi. Las materias y actividades integradoras comprenden diferentes asignaturas, entendiendo por asignatura la unidad administrativa en que el estudiante se inscribe, participa en actividades de enseñanza y es evaluado.
- vii. La unidad de medida del avance y finalización de la carrera es el crédito, unidad que tiene en cuenta las horas de trabajo que requiere una asignatura para su adecuada asimilación durante el desarrollo del curso correspondiente, incluyendo en estas horas las que corresponden a clases y trabajo asistido, y las de trabajo estrictamente personal. Un crédito equivale a quince horas de trabajo entendido de esta manera.
- viii. El Consejo aprobará oportunamente las asignaturas a dictar cada año, a propuesta de los Institutos correspondientes y con el asesoramiento de las Comisiones Especiales referidas en ii. Las propuestas deberán incluir: el objetivo de la asignatura, su programa temático y bibliografía, su metodología de enseñanza, el procedimiento de evaluación que se empleará para su aprobación, el número de créditos correspondiente, si existirá o no ganancia de curso, el plazo de validez del curso y los prerrequisitos exigidos o recomendados para cursarla y aprobarla.
- ix. El Consejo podrá revisar, cuando lo considere necesario, el número de créditos adjudicado a una asignatura. Esta revisión no podrá implicar la pérdida de créditos ya obtenidos.
- x. La exigencia académica para lograr el título de ingeniero será la obtención de cuatrocientos cincuenta créditos, sin perjuicio de los demás requisitos específicos que se establecen en este Plan.
- xi. En 2.2 se especifican las materias y actividades integradoras que componen el presente Plan de Estudios, así como el número mínimo de créditos que deberá obtenerse en cada una de ellas y en sus diferentes agrupamientos.
- xii. Las asignaturas son elegidas por el estudiante, cumpliendo con los mínimos requeridos para cada materia, para las actividades integradoras y para cada grupo, de modo de constituir un conjunto que posea una profundidad y coherencia adecuadas. Esto se asegura mediante la aprobación del currículo correspondiente por los mecanismos que el Consejo resuelva.
- xiii. Las asignaturas pueden elegirse entre los cursos que dicten la Facultad de Ingeniería u otras Facultades de la Universidad, o entre los dictados por otras instituciones de enseñanza, que sean aceptados por los mecanismos que el Consejo disponga.

xiv. Para facilitar esta elección se proporciona al estudiante "combinaciones tipo" satisfactorias. Asimismo, por los mecanismos que el Consejo decida se indicará, con el asesoramiento de las Comisiones Especiales correspondientes, cuáles de entre las asignaturas ofrecidas resultan fundamentales para la conformación del currículo.

xv. El Consejo asegurará en las implementaciones que se aprueben el cumplimiento de los siguientes criterios:

- que comprendan un mínimo de ciento sesenta créditos en asignaturas básicas o básico-tecnológicas que cumplan las siguientes finalidades:
 - a) formar en el razonamiento abstracto;
 - b) dar una visión del mundo físico basado en estudios fenomenológicos y de modelización con herramientas matemáticas avanzadas;
 - c) proporcionar herramientas para la formación posterior del estudiante en las materias técnicas;
- que comprendan un mínimo de setenta créditos en Matemáticas;
- que (salvo para Ingeniería en Computación) comprendan un mínimo de setenta créditos en asignaturas modelístico-experimentales que cumplan con la finalidad b) antes señalada.

xvi. El currículo comprende asimismo obligatoriamente asignaturas no tecnológicas complementarias que introduzcan al estudiante en otros aspectos de la realidad. Como transformador de la realidad el ingeniero debe ser consciente de las consecuencias de sus actos y en qué medida modifican la vida de todos, y su conducta ética debe jerarquizar especialmente estos valores.

xvii. Las actividades integradoras incluyen:

- proyectos en las que el estudiante sintetiza conocimientos y ejercita su creatividad; algunas de estas actividades se ubican lo más tempranamente posible dentro del currículo;
- pasantías, consistentes en actividades de entre 250 y 500 horas reales, que llevan unos tres a seis meses, con dedicación de tiempo parcial (4 horas/día); se podrá obtener un máximo de 20 créditos por concepto de pasantías. Serán actividades con interés desde el punto de vista científico o tecnológico, sin pretender originalidad, desarrolladas bajo la supervisión de un técnico de la empresa o institución correspondiente y un docente responsable. En caso que la Facultad no esté en condiciones de proveer el número de pasantías necesario, éstas podrán sustituirse por otro tipo de actividades;
- trabajos monográficos o constructivos, que sin tener la dimensión de un proyecto, desarrollen la capacidad de trabajo personal y de integración de temas de varias asignaturas

xviii. Para las organizaciones de tipo semestral, habrá dos períodos de cursos de dieciséis semanas cada uno, ubicados en un año lectivo de cuarenta y seis semanas "útiles". Esta estructura podrá irse modificando para aumentar el peso que en la misma tengan los cursos, en la medida que las condiciones lo permitan. Con el mismo criterio, el Consejo podrá asimismo circunstancialmente operar otro tipo de modificaciones a la duración de los períodos de cursos y exámenes.

xix. Pueden ingresar a las carreras que integran los presentes Planes de Estudio quienes hayan completado los estudios que se especifican en anexo adjunto, así como todos aquellos que cumplan las condiciones que el Consejo de la Facultad fije oportunamente.

2.2. Disposiciones relativas al Plan de Estudios de Ingeniería en Computación.

2.2.1. Estructura del Plan de Estudios.

El plan de estudios de Ingeniería en Computación está estructurado en *Materias* y *Actividades Integradoras*. Las materias y actividades integradoras se organizan a su vez en *Grupos*. Para cada materia hay un mínimo de créditos requerido, y también lo hay para cada grupo de materias. El mínimo requerido para un grupo puede ser superior a la suma de los mínimos de las materias, indicándose de este modo que es necesario tomar créditos dentro de tales materias, sin indicar en cual de ellas.

Las materias, los grupos de materias y los mínimos requeridos en la carrera de Ingeniería en Computación aparecen en el Cuadro 1.

				Creditos requeridos	
				por materias	por grupos
Grupo de materias básicas					80
	Matemática			70	
	Ciencias Experimentales			10	
Grupo de materias básico-tecnológicas, técnicas y actividades integradoras					220
	Programación			60	
	Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes de computadores			30	
	Inteligencia Artificial y Robótica			0	
	Bases de Datos y Sistemas de Información			10	
	Cálculo Numérico y Simbólico			8	
	Investigación Operativa			10	
	Ingeniería de Software			10	
	Gestión en Organizaciones			10	
	Actividades Integradoras talleres, pasantías y proyectos			45	
Grupo de materias complementarias					10
	Ciencias Humanas y Sociales			10	

Cuadro 1. Requerimientos de créditos para la carrera de Ingeniero en Computación.

El plan de estudios incluye 177 créditos sin asignar, de los cuales 37 deben tomarse en asignaturas del grupo de materias básico-tecnológicas, técnicas y actividades integradoras, y 140 en asignaturas de cualquier materia de las mencionadas en el cuadro 1 o en asignaturas que no pertenezcan a ninguna de estas materias siempre que sean coherentes en contenido y en extensión con la formación de un Ingeniero en Computación.

La formación mínima en materias básicas o básico-tecnológicas, requerida en el primer ítem del punto xv de la sección 2.1 se logra con asignaturas en materias del grupo Básicas y con asignaturas en las materias Programación, Cálculo Numérico y Simbólico e Investigación Operativa.

En las secciones que siguen se especifican las características de las diferentes materias y grupos.

2.2.2. Grupo de materias básicas (mínimo requerido: 80 créditos).

Matemática

La Matemática constituye la disciplina fundamental de la Computación y la formación en Matemática es esencial para un Ingeniero en Computación. Son objetivos del aprendizaje de esta materia tanto la maduración en una forma de razonamiento riguroso como en el manejo de temas específicos que son

necesarios para la comprensión de la Computación. Algunos de éstos son: lógica matemática, teoría de conjuntos, definiciones inductivas, recursión, teoría de grafos, estructuras algebraicas.

Se deben incluir cursos de Matemática en, al menos, los siguientes tópicos: Matemática Discreta, Lógica Matemática, Probabilidad y Estadística, Álgebra Lineal, Cálculo.

Mínimo requerido de créditos: 70

Ciencias Experimentales

Existen dos razones para la inclusión de Ciencias Experimentales en un plan de estudios de Computación. La primera es que el estudiante debe desarrollar sus habilidades en el estudio de fenómenos naturales y la aplicación de métodos experimentales en la resolución de problemas. La segunda es que un ingeniero, en tanto científico, debe contar con conocimientos básicos en Ciencias Experimentales para apreciar su impacto en la sociedad y en el área de la Computación.

Dentro del presente plan el objetivo de la enseñanza de esta materia es que el Ingeniero en Computación haya tenido contacto con una ciencia fáctica, asimilando una visión científica sobre el mundo real.

Dentro de Ciencias Experimentales se incluyen la Física, la Química y la Biología.

Mínimo requerido de créditos: 10

2.2.3. Grupo de materias Básico-Tecnológicas, Técnicas y Actividades Integradoras (mínimo requerido: 220 créditos).

Programación

La Programación es la materia técnica básica de la carrera de Ingeniero en Computación y tiene influencia en casi todas las áreas de la Computación.

El rol de la Programación en un currículo de grado es multidimensional: los estudiantes desarrollan programas durante el diseño de software, modifican programas durante los proyectos, laboratorios, pasantías y talleres, programan y estudian programas en casi todos los cursos de la carrera.. En este sentido es fundamental el desarrollo de una comprensión de la programación lo más temprano posible en la carrera.

Es objetivo esencial de esta materia lograr que un Ingeniero en Computación tenga dominio solvente de al menos un lenguaje de programación, conocimiento de distintos paradigmas de programación y lenguajes, manejo de estructuras de datos y algoritmos básicos y capacidad de diseño y análisis de algoritmos.

Algunos aspectos fundamentales tratados en esta materia incluyen: el estudio de estructuras de datos y algoritmos que resuelvan en forma eficiente diferentes clases de problemas, las notaciones de máquinas virtuales que ejecutan algoritmos, la traducción eficiente desde lenguajes de alto nivel a código de máquina.

Algunas subáreas dentro de esta materia son: Estructuras de Datos y Algoritmos, Lenguajes de Programación, Compiladores, Teoría de la Programación.

Mínimo requerido de créditos: 60

Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes de Computadores

El estudio de temas en esta materia aportan al estudiante conocimientos relativos a la estructura de computadores y el software que permite utilizarlos y conectarlos. Para un profesional en Computación resulta fundamental contar con dichos conocimientos ya que son la base de cualquier implementación de un sistema computarizado.

El objetivo de la enseñanza de esta materia es que el estudiante tenga conocimientos sólidos en los temas: tipos de procesadores incluyendo manejo de memoria y lenguajes asociados a los mismos, estrategias de manejo compartido de recursos del computador, mecanismos de comunicación de datos y de conexión de computadores incluyendo protocolos y software asociado.

Algunas subáreas dentro de esta materia son: Arquitectura de Computadoras, Sistemas Operativos, Redes de Computadoras, Comunicación de Datos, Sistemas Distribuidos.

Mínimo requerido de créditos: 30

Inteligencia Artificial y Robótica

Esta materia trata de los modelos básicos de comportamiento y de construcción de máquinas, virtuales o físicas, que simulan el comportamiento animal o humano.

La Inteligencia Artificial y la Robótica son áreas temáticas importantes y bien definidas dentro de la Computación, por lo cual se incluye una materia específica. Sin embargo, los problemas y técnicas habitualmente incluidas en esta materia son de un gran nivel de especialización, por lo que no se requiere un mínimo de créditos para todos los estudiantes en general de la carrera de Ingeniería en Computación. Sí se impondrán mínimos de créditos en perfiles de egresado que así lo requieran.

Algunos aspectos fundamentales tratados en esta materia incluyen: inferencia, deducción, reconocimiento de patrones, representación de conocimiento.

Algunas subáreas dentro de esta materia son: Tratamiento de Lenguaje Natural, Sistemas Expertos y Redes Neuronales.

No se requiere un mínimo de créditos.

Bases de Datos y Sistemas de Información

Esta materia trata de la organización de grandes volúmenes de información así como de los algoritmos que permiten el acceso y modificación eficiente de la información almacenada. También le concierne el estudio de modelos para representar sistemas de información así como las metodologías utilizables para implementarlos.

Es objetivo de la enseñanza de esta materia que el estudiante adquiera conocimientos generales sobre los problemas que surgen en el manejo de grandes cantidades de datos así como sobre las técnicas propuestas para su resolución. Interesa en particular que el estudiante domine técnicas de diseño de bases de datos y que sea solvente en la manipulación de modelos de bases de datos existentes.

Algunos aspectos fundamentales tratados en esta materia incluyen: modelos de datos, seguridad, acceso compartido a datos, diseño de bases de datos.

Algunas subáreas dentro de esta materia son: Tecnología de Manejadores de Bases de Datos; Diseño Conceptual, Lógico y Físico; Bases de Datos Distribuidas, Arquitecturas de Sistemas de Información.

Mínimo requerido de créditos: 10

Cálculo Numérico y Simbólico

Los métodos numéricos y simbólicos permiten usar los computadores como herramientas en la resolución de problemas matemáticos de cierta envergadura. Esta materia debe proveer al estudiante los principios del cálculo numérico y simbólico de forma que los pueda aplicar para resolver tanto problemas conocidos como nuevos.

Algunos aspectos fundamentales tratados en esta materia incluyen: estudio de errores en cálculos, implementación eficiente de mecanismos de resolución de ecuaciones, de sistemas de ecuaciones, de ecuaciones diferenciales, mecanismos para el tratamiento de matrices, facilidades para el análisis de funciones, interpolación.

Algunas subáreas dentro de esta materia son: Cálculo Numérico, Cálculo Simbólico, Tratamiento de imágenes.

Mínimo requerido de créditos: 8

Investigación Operativa

La Investigación Operativa es la investigación de las operaciones a realizar para el logro óptimo de los objetivos de un sistema o la mejora del mismo.

La Investigación Operativa brinda y utiliza la metodología científica en la búsqueda de soluciones, en lo posible óptimas, como apoyo en los procesos de decisión en sistemas que se originan en la vida real. El objetivo de la materia es que el alumno aprenda a reconocer, analizar, modelar y resolver problemas tipo en el área de la Investigación de Operaciones para luego recurrir a los técnicos en caso de ser necesario, para un mejor estudio y solución de los mismos.

Algunos aspectos fundamentales en esta materia incluyen el análisis, modelado y la aplicación de métodos de optimización, planificación, gestión, simulación u otros como apoyo en la solución de problemas que surgen en procesos de toma de decisión.

Algunas subáreas dentro de esta materia son: Optimización, Modelado de Sistemas Complejos, Planificación y Gestión, Simulación, Métodos cuantitativos gerenciales.

Mínimo requerido de créditos: 10

Ingeniería de Software

Esta materia trata de metodologías para la especificación, diseño, producción y control de calidad de software.

Es objetivo de la enseñanza de esta materia que el estudiante adquiera fundamentos, metodologías y técnicas de análisis y diseño de sistemas así como de validación de software. Se debe resaltar que los conceptos básicos de esta materia se reflejan en el desarrollo de proyectos, talleres y pasantías.

Algunas subáreas de esta materia son : Metodologías de análisis y diseño de software, Gestión de proyectos, Control de Calidad, Reutilización de Software, Modelación de procesos de producción de software.

Mínimo requerido de créditos: 10

Gestión en Organizaciones

Bajo el nombre *Gestión en Organizaciones* se engloba un conjunto amplio de disciplinas entre las que se incluyen: Administración, Gestión de la Información en Organizaciones, Sistemas Contables, Gestión de Recursos Humanos.

El objetivo de la enseñanza de esta materia es que el estudiante adquiera conocimientos básicos en los mecanismos que hacen funcionar las organizaciones y las técnicas utilizadas en la gestión de las mismas. Se considera que todo ingeniero debe contar con conocimientos en esta materia ya que resultan fundamentales tanto para el desarrollo de sistemas en organizaciones como para la gestión de organizaciones en si mismas.

Algunos temas típicos a integrarse en cursos de esta materia son: Organización y Métodos, Organización de Personal, Organización de Centros de Cómputos, Contabilidad, Auditoría de Sistemas Informáticos.

Mínimo requerido de créditos: 10

Actividades Integradoras : talleres, pasantías y proyectos

Los talleres, proyectos y pasantías así como los laboratorios asociados a los cursos, constituyen una actividad indispensable en la formación de un Ingeniero en Computación. El trabajo práctico en máquina que los mismos incluyen, se basa en la aplicación de los principios para el diseño, implementación y verificación de los sistemas computarizados. Los laboratorios, por su parte, permiten enfatizar la experimentación de técnicas y métodos descritos en los cursos teóricos.

En todas las actividades de este tipo, además de los aspectos técnicos específicos, el estudiante deberá desarrollar la capacidad de realización de informes orales y/o escritos.

En diferentes partes de la carrera deberá proponerse este tipo de actividades basándose en diferentes áreas técnicas, con diferente duración y complejidad.

Como actividad a resaltar se encuentran las pasantías cuyo objetivo es la inserción del estudiante en un ambiente de desarrollo, de producción o de investigación. Estas se podrán desarrollar fuera del período curricular de cursos y deberán ser aceptadas previamente a su realización. Se procurará que, dentro de las posibilidades, todos los estudiantes puedan realizar una pasantía.

Mínimo requerido de créditos: 60

2.2.4. Grupo de materias complementarias (mínimo requerido: 10 créditos).

Ciencias Humanas y Sociales

El objetivo de la enseñanza de esta materia es el planteo y análisis de temas relacionados con aspectos sociales del desempeño profesional y con el impacto de la tecnología en el medio social y ambiental así como la adquisición de nociones básicas sobre el comportamiento de la sociedad.

Algunos temas comprendidos son: aspectos legales del ejercicio de la profesión, interacciones entre tecnología y sociedad, nociones básicas de Economía, nociones básicas de Sociología, aspectos de Filosofía de la Ciencia.

Mínimo requerido de créditos: 10

2.2.5 Título

Las condiciones académicas para recibir el título de *Ingeniero en Computación* son :

- Tener el currículo aprobado por el mecanismo que el Consejo de Facultad establezca.
- Reunir los mínimos por materias, actividades integradoras y sus agrupamientos establecidos anteriormente.
- Reunir un total de al menos 450 créditos.
- Haber aprobado el proyecto de fin de estudios.

Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería en Computación

Se otorgará un título intermedio : *Analista en Computación*. Un Analista en Computación es un estudiante de Ingeniería en Computación que ha completado requisitos mínimos de formación básica y tiene conocimientos específicos en Computación suficientes como para desempeñar tareas técnicas en un equipo de trabajo en el área.

Las condiciones académicas para recibir el título de Analista en Computación son reunir un mínimo de 270 créditos que incluyan el mínimo del grupo de materias Básicas del plan de Ingeniería en Computación y que incluyan además los siguientes mínimos:

- un mínimo de 60 créditos en Programación
- un mínimo de 30 créditos en Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes de Computadores
- un mínimo de 10 créditos en Gestión en Organizaciones
- un mínimo de 10 créditos en Bases de Datos y Sistemas de Información
- un mínimo de 15 créditos en Actividades Integradoras

Los 270 créditos, así como los créditos requeridos por materia mencionados anteriormente deben haber sido obtenidos en el seguimiento de un currículo previamente aprobado por los mecanismos que el Consejo de Facultad disponga.

Plan de Estudios de la carrera

Ingeniería en Computación

ANEXO I : Ejemplos de asignaturas por materia o actividad

Matemática Cálculo Geometría y Algebra Lineal Matemática Discreta y Estructuras Algebraicas Probabilidad y Estadística Lógica Ecuaciones Diferenciales Funciones de Variable Compleja Cálculo Lambda Algebra Abstracta	Programación Introducción a la Computación Programación I (Estructuras de Datos y Algoritmos) Programación II (Estructuras de Datos y Algoritmos) Programación III (Programación Modular) Verificación y Derivación de Programas Construcción de Compiladores Programación Funcional Programación Funcional Avanzada Programación Lógica Algoritmos Aleatorios Análisis de Algoritmos Teoría de la Programación Semántica de Lenguajes de Programación Semántica del Paralelismo Teoría de Tipos Organización de Lenguajes de Programación Computación Gráfica
Inteligencia Artificial y Robótica Procesamiento de Lenguaje Natural Algoritmos Genéticos Redes Neuronales	Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes de Computadores Arquitectura de Sistemas Sistemas Operativos Comunicación de Datos Sistemas Distribuidos Criptografía
Ciencia Naturales y Experimentales Física General I Física General II	Cálculo Numérico y Simbólico Cálculo Numérico I Cálculo Numérico II Computación Simbólica Tratamiento de Imágenes
Bases de Datos y Sist. de Información Bases de Datos Bases de Datos Orientadas a Objetos Técnicas avanzadas para la Gestión de Sistemas de Información	Ingeniería de Software Ingeniería de Software Un proceso de desarrollo personalizado Metodologías y tendencias en Ingeniería de Software
Investigación Operativa Investigación Operativa Introducción al Ruteo de Vehículos Simulación de Sistemas	Actividades Integradoras Taller de Programación Taller Avanzado Pasantía Proyecto Final
Gestión en Organizaciones Introducción a la Administración de Empresas Administración de Recursos Humanos Gestión de Proyectos	Ciencias Humanas y Sociales Economía Tecnología y Sociedad Filosofía de la Ciencia

Plan de Estudios de la carrera

Ingeniería en Computación

ANEXO II : Estudios Preuniversitarios requeridos para ingresar

- a) Bachillerato Diversificado Orientación Científica Opc. Ingeniería (P. 76)
(incluye Liceo Naval)
- b) Area Ciencias Físico-Matemáticas (Plan Piloto 63)
- c) Preparatorios de Ingeniería y Agrimensura (P. 41)
- d) Bachillerato Técnico-profesional de UTU orientaciones:
 - 1. Mecánica General.
 - 2. Mecánica Automotriz.
 - 3. Electrotecnia.
 - 4. Electrónica.
 - 5. Ayud. Arquitecto e Ingeniero Opc. Ingeniería.
 - 6. Constructor. Opción Ingeniería.
 - 7. Instalaciones Eléctricas.
 - 8. Instalaciones Sanitarias.
- e) Técnico Constructor (P. 89)
Técnico Instalaciones Eléctricas (P. 89)
Técnico Ayudante Ingeniero Civil o Ing. Agrimensor.
o Ayudante Ingeniero y Arquitecto (P. 89)
Técnico Maquinista Naval (P.89)
Técnico Mecánico (Producción , Mantenimiento,
Vehículos y Motores) (P. 89)
Técnico Mecánico (P. 62)
Técnico en Informática (P. 89)
Técnico Instalador Sanitario (P. 89)
(en todos los casos se deberá cursar Matemática I y II de Nivelación)
- f) Estudiantes de UTU que hayan aprobado los primeros cuatro años completos
de los cursos técnicos de Electrotecnia, Electrónica o Computación (P. 86)_
(mas Geometría Descriptiva de 5to. año)._
- g) Egresados de las carreras de Perito en :
Ing. Mecánica para Ingeniería Industrial Mecánica
Ing. Eléctrica o Electrónica para Ingeniería Eléctrica.
- h) Estudiantes de las carreras de Perito de esta Facultad que hayan aprobado Matemáticas A y B
y Física A y B.
- i) Oficiales del Ejército (Escuela Militar).
- j) Alumnos de Escuela Militar que cursan Plan 89.
- k) Egresados de la Escuela Militar en Aeronáutica.
- l) Bachillerato Técnico en Informática de la UTU.

