"2009 – Año de Homenaje a Raúl SCALABRINI ORTIZ"

Ministerio de Educación
Secretaría de Políticas Universitarias

NOTA SPU N° 134
Ref.: Expte. N° 6931/06

BUENOS AIRES, 18 JUN 2009

SEÑOR PRESIDENTE

Por expresa indicación del Señor Secretario, me dirijo a usted con el fin de remitir para su conocimiento copia de la Resolución Ministerial N° 786 de fecha 26 de mayo de 2009 (publicada en el Boletín Oficial N° 31.667 del 4 de junio de 2009).

El citado acto administrativo aprueba los contenidos curriculares básicos, la carga horaria mínima, los criterios de intensidad de formación práctica, los estándares y la nómina de Actividades Profesionales Reservadas para las carreras correspondientes a los título de LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACION, LICENCIADO EN SISTEMAS / SISTEMAS DE INFORMACION / ANALISIS DE SISTEMAS, LICENCIADO EN INFORMATICA, INGENIERO EN COMPUTACION e INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACION / INFORMATICA.

Saludo a usted atentamente.

María Estela LAURITO
COORDINADORA TECNICO-OPERATIVA
SECRETARIA DE POLITICAS UNIVERSITARIAS

SEÑOR PRESIDENTE DE LA COMISION NACIONAL
DE EVALUACION Y ACREDITACION UNIVERSITARIA
LIC. NESTOR PAN
S _____/_____D

CONEAU
Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria
MINISTERIO DE EDUCACIÓN
ENTRADAS
24 JUN 2009
HORA
Nº DE NOTA 1435

Ministerio de Educación

RESOLUCION Nº 786

MINISTERIO DE EDUCACION FOLIO 313

INFORMACION / ANALISIS DE SISTEMAS, LICENCIADO EN INFORMATICA, INGENIERO EN COMPUTACION e INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACION / INFORMATICA en el régimen del artículo 43 de la Ley de Educación Superior.

Que por Acuerdo Plenario N° 58 de fecha 5 de noviembre de 2008, el CONSEJO DE UNIVERSIDADES prestó su conformidad a las propuestas de contenidos curriculares básicos, carga horaria mínima, criterios de intensidad de la formación práctica y estándares de acreditación referidos a la carreras de Licenciatura en Ciencias de la Computación, Licenciatura en Sistemas/ Sistemas de Información/ Análisis de Sistemas, Licenciatura en informática, Ingeniería en Computación e Ingeniería en Sistemas de Información/ Informática, así como a las actividades reservadas para quienes hayan obtenido los correspondientes títulos y también manifestó su conformidad con la propuesta de estándares para la acreditación de las carreras de mención, documentos todos ellos que obran como Anexos I, II, III, IV y V – respectivamente- del Acuerdo de marras.

Que dicha propuesta había sido aprobada por el CONSEJO INTERUNIVERSITARIO NACIONAL, mediante Resolución CE N° 406 de fecha 14 de febrero de 2007 y Acuerdo Plenario N° 631 de fecha 29 de marzo de 2007.

Que frente a la necesidad de definir las actividades profesionales que deben quedar reservadas a los títulos de LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN, LICENCIADO EN SISTEMAS/ SISTEMAS DE INFORMACIÓN/ ANALISIS DE SISTEMAS, LICENCIADO EN INFORMATICA, INGENIERO EN COMPUTACIÓN e INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN / INFORMÁTICA y, considerando la situación de otras titulaciones ya incluidas en el régimen del artículo 43 de la Ley de Educación Superior o que pudieran serlo en el futuro con las cuales pudiera existir –eventualmente- una superposición de actividades, corresponde aplicar el criterio general adoptado por el CONSEJO DE UNIVERSIDADES respecto del tema, declarando que la nómina de actividades

Ministerio de Educación

RESOLUCION Nº 786

MINISTERIO DE EDUCACION FOLIO 314

reservadas a quienes obtengan los títulos respectivos se fija sin perjuicio de que otros títulos puedan compartir algunas de las mismas.

Que tratándose de una experiencia sin precedentes para las carreras, el CONSEJO DE UNIVERSIDADES recomienda someter lo que se aprueba en esta instancia a una necesaria revisión una vez concluida la primera convocatoria obligatoria de acreditación de carreras existentes, y propone su aplicación con un criterio de gradualidad y flexibilidad, prestando especial atención a los principios de autonomía y libertad de enseñanza.

Que del mismo modo y tal como lo propone la Comisión de Asuntos Académicos en su Despacho Nº 59, corresponde tener presentes los avances que puedan lograrse en el proceso de integración regional, los que podrían hacer necesaria una revisión de los documentos que se aprueben en esta instancia, a fin de hacerlos compatibles con los acuerdos que se alcancen en el ámbito del MERCOSUR EDUCATIVO.

Que por tratarse de la primera aplicación del nuevo régimen a estas carreras, la misma debe realizarse gradualmente, especialmente durante un período de transición en el que puedan contemplarse situaciones eventualmente excepcionales.

Que también recomienda establecer un plazo máximo de DOCE (12) meses para que las instituciones universitarias adecuen sus carreras a las nuevas pautas que se fijen y propone que dicho período de gracia no sea de aplicación a las solicitudes de reconocimiento oficial y consecuente validez nacional que se presenten en el futuro para las nuevas carreras de Licenciatura en Ciencias de la Computación, Licenciatura en Sistemas/ Sistemas de Información/ Análisis de Sistemas, Licenciatura en informática, Ingeniería en Computación e Ingeniería en Sistemas de Información/ Informática.

Que atendiendo al interés público que reviste el ejercicio de las profesiones correspondientes a los referidos títulos, resulta procedente que la oferta

RESOLUCION Nº 786

MINISTERIO DE EDUCACION FOLIO 315

Ministerio de Educación

de cursos completos o parciales de alguna de las carreras incluidas en la presente que estuviera destinada a implementarse total o parcialmente fuera de la sede principal de la institución universitaria, sea considerada como una nueva carrera.

Que corresponde dar carácter normativo a los documentos aprobados en la Anexos I, II, III, IV y V del Acuerdo Plenario N° 58/08 del CONSEJO DE UNIVERSIDADES, así como recoger y contemplar las recomendaciones formuladas en el mismo.

Que habiéndose advertido la existencia de errores materiales en la redacción del artículo 1 ° de la Resolución Ministerial 852/08, corresponde proceder a la corrección respectiva, rectificando dicha norma.

Que la DIRECCION GENERAL DE ASUNTOS JURIDICOS ha tomado la intervención que le compete.

Que la presente se dicta en uso de las atribuciones conferidas por el artículo 43 de la Ley Nº 24.521.

Por ello,

EL MINISTRO DE EDUCACION

RESUELVE:

ARTICULO 1°.- Aprobar los contenidos curriculares básicos, la carga horaria mínima, los criterios de intensidad de la formación práctica y los estándares para la acreditación de las carreras correspondientes a los títulos de LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN, LICENCIADO EN SISTEMAS/ SISTEMAS DE INFORMACIÓN/ ANALISIS DE SISTEMAS, LICENCIADO EN INFORMATICA, INGENIERO EN COMPUTACIÓN e INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN / INFORMÁTICA, así como la nómina de actividades reservadas para quienes hayan obtenido los títulos respectivos, que obran como Anexos I –Contenidos Curriculares Básicos-, II –Carga Horaria Mínima, III -Criterios de

Ministerio de Educación

RESOLUCION Nº 786

MINISTERIO DE EDUCACION FOLIO 317

ARTICULO 7°.- Una vez completado el primer ciclo de acreditación obligatoria de las carreras existentes al 5 de noviembre de 2008, se propondrá al CONSEJO DE UNIVERSIDADES la revisión de los Anexos aprobados por el artículo 1° de la presente.

ARTICULO 8°.- Los documentos que se aprueban por la presente deberán ser revisados a fin de introducir las modificaciones que resulten necesarias de acuerdo a los avances que se produzcan en la materia en el ámbito del MERCOSUR EDUCATIVO.

ARTICULO 9°.- Los documentos de mención serán revisados en ocasión en que los avances en los procesos desarrollados en el marco del sub-espacio UE-ALC lo hagan necesario.

ARTICULO 10.- En la aplicación que se realice de los documentos aprobados deberá tenerse especialmente en cuenta las situaciones excepcionales que pudieran derivarse de la participación de algunas de las carreras o instituciones que las imparten en procesos experimentales de compatibilización curricular, en el marco del sub-espacio internacional mencionado en el artículo anterior.

ARTICULO 11.- Sin perjuicio del cumplimiento de otras normas legales o reglamentarias aplicables al caso, la oferta de cursos completos o parciales de alguna carrera correspondiente a los títulos mencionados en el artículo 1° que estuviere destinada a instrumentarse total o parcialmente fuera de la sede principal de la institución universitaria, será considerada como una nueva carrera.

ARTICULO 12.- Rectificar la Resolución Ministerial Nº 852 de fecha 10 de Julio de 2008, reemplazando su artículo 1° por el siguiente: "ARTICULO 1°.- Declarar incluidos a los títulos de LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN, LICENCIADO EN SISTEMAS/ SISTEMAS DE INFORMACIÓN/ ANALISIS DE SISTEMAS, LICENCIADO EN INFORMATICA, INGENIERO EN COMPUTACIÓN e INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN / INFORMÁTICA en el régimen del artículo 43 de la Ley Nº 24.521".

Ministerio de Educación

MINISTERIO DE EDUCACION FOLIO 318

NORMA TRANSITORIA

ARTICULO 13.- Los Anexos aprobados por el artículo 1° serán de aplicación estricta a partir de la fecha a todas las solicitudes de reconocimiento oficial y consecuente validez nacional que se presenten para nuevas carreras correspondientes a los títulos de mención. Dicho reconocimiento oficial se otorgará previa acreditación, no pudiendo iniciarse las actividades académicas hasta que ello ocurra.

ARTICULO14.- Comuníquese, publíquese, dése a la DIRECCION NACIONAL DE REGISTRO OFICIAL y cumplido, archívese.

RESOLUCION Nº 786

JUAN CARLOS TEDESCO
MINISTRO DE EDUCACIÓN

Ministerio de Educación

786

MINISTERIO DE EDUCACIÓN FOLIO 319

ANEXO I-1

CONTENIDOS CURRICULARES BASICOS PARA LAS CARRERAS DE LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN, LICENCIATURA EN SISTEMAS/ SISTEMAS DE INFORMACIÓN/ ANALISIS DE SISTEMAS, LICENCIATURA EN INFORMATICA

Se definen los **Contenidos Curriculares Básicos** que deberán ser cubiertos obligatoriamente por las carreras, por ser considerados esenciales para que el título sea reconocido con vistas a su validez nacional. Los **Contenidos Curriculares Básicos** constituyen una matriz básica y sintética de la que se pueden derivar, según lo defina cada institución, lineamientos curriculares y planes de estudio diversos.

Los contenidos alcanzan no sólo aquello que a nivel conceptual y teórico es considerado imprescindible, sino las competencias que se desean formar, de manera tal que queda en manos de cada institución la elaboración del perfil del profesional deseado. Toda carrera de LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN, LICENCIATURA EN SISTEMAS/ SISTEMAS DE INFORMACIÓN, LICENCIATURA EN INFORMATICA, LICENCIATURA EN ANALISIS DE SISTEMAS debe asegurar que los contenidos específicos que defina en su Plan de Estudios sean adecuados para garantizar la formación correspondiente al perfil definido. Los **CCB** se organizan para su presentación en forma de áreas, lo cual no debe condicionar o generar rigideces que puedan atentar contra la necesaria flexibilidad curricular. El listado de contenidos no implica por otra parte una imposición de nombres, de cantidad de materias, ni de una organización particular de las mismas, sino que constituye un ordenamiento operativo. Este listado está orientado a explicitar los contenidos curriculares mínimos que deben ser considerados en las distintas currículas de las carreras de LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN, LICENCIATURA EN SISTEMAS/ SISTEMAS DE INFORMACIÓN/ ANALISIS DE SISTEMAS y LICENCIATURA EN INFORMATICA.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN FOLIO 320

Ministerio de Educación

786

A- LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

Contenidos Curriculares básicos

Se encuadran en el marco del documento de Núcleo Curricular Básico de la RedUNCI, que estructura los mismos en 6 áreas:

- Ciencias Básicas
- Teoría de la Computación
- Algoritmos y Lenguajes
- Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes
- Ingeniería de Software, Bases de Datos y Sistemas de Información
- Aspectos Profesionales y Sociales

LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

AREA	HORAS	CONTENIDOS MÍNIMOS
Ciencias Básicas	400 hs	▪ Teoría de la Estructuras Discretas. Definiciones y pruebas estructurales. ▪ Estructuras Algebraicas. Álgebra Lineal y Geometría Analítica. ▪ Cálculo diferencial e integral en una y varias variables. ▪ Elementos de lógica proposicional y de primer orden: Enfoque sintáctico y semántico. ▪ Técnicas de prueba. Estructura de las Pruebas formales. ▪ Probabilidad y estadística.
Teoría de la Computación	500 hs	▪ Lenguajes formales y autómatas. Minimización de Autómatas. Expresiones Regulares. Máquinas de Turing. ▪ Jerarquía de Chomsky. Gramáticas e Isomorfismos. ▪ Lenguajes de Programación: Entidades y ligaduras. Sistema de Tipos, Niveles de Polimorfismo. Encapsulamiento y Abstracción. Conceptos de

Ministerio de Educación

786

MINISTERIO DE EDUCACIÓN FOLIO 321

		Intérpretes y Compiladores. Criterios de Diseño y de Implementación de Lenguajes de Programación. Nociones básicas de semántica formal. ▪ Análisis de Algoritmos: Análisis asintótico, comportamiento en el mejor caso, caso promedio y peor caso. Notación 0(). Balance entre tiempo y espacio en los algoritmos. Análisis de Complejidad de Algoritmos ▪ Conceptos Básicos de Teoría de Computabilidad y Complejidad: Problemas computables y no computables. Problema de la detención. Problemas tratables e intratables. Funciones Recursivas. ▪ Fundamentos de inteligencia artificial simbólica y no simbólica. ▪ Especificaciones Formales. Corrección de Programas ▪ Compiladores ▪ Relación entre los distintos formalismos de cómputo ▪ Lógica Matemática. Lógicas Aplicadas ▪ Teoría de Bases de Datos
Algoritmos y Lenguajes	550 hs	<u>Algoritmos y Estructuras de Datos</u> ▪ Resolución de problemas y algoritmos. ▪ Estructuras de Control. Recursividad. Eventos. Excepciones. Concurrencia. ▪ Tipos abstractos de datos. Estructuras de Datos. Tipos de datos recursivos. Representación de datos en memoria. Estrategias de implementación. Manejo de memoria en ejecución. ▪ Algoritmos fundamentales: Recorrido, búsqueda, ordenamiento, actualización. ▪ Estrategias de diseño de algoritmos. Algoritmos numéricos y propagación de error. ▪ Algoritmos concurrentes, distribuidos y paralelos. ▪ Verificación de Algoritmos ▪ Uso de Heurísticas en Algoritmos <u>Paradigmas y Lenguajes</u> ▪ Paradigmas de Programación: Imperativo, Orientado a Objetos, Funcional, Lógico.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
FOLIO
322

786

Ministerio de Educación

		▪ Concurrencia y Paralelismo.
Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes	250 hs	Arquitectura ▪ Arquitectura y Organización de Computadoras. ▪ Representación de los datos a nivel máquina. Error. Lenguaje Ensamblador. ▪ Jerarquía de memoria, Organización funcional. ▪ Circuitos combinatorios y secuenciales. ▪ Máquinas Algorítmicas. Procesadores de alta prestación. ▪ Arquitecturas no Von Neumann. ▪ Arquitecturas multiprocesadores. Conceptos de arquitecturas Grid. ▪ Conceptos de arquitecturas reconfigurables. Conceptos de arquitecturas basadas en servicios. Sistemas Operativos ▪ Sistemas Operativos. Concepto de Proceso. Planificación de Procesos. ▪ Concurrencia de ejecución. Interbloqueos. ▪ Administración de memoria. ▪ Sistema de Archivos. Protección. ▪ Sistemas operativos: de tiempo real, embebidos (embedded), distribuicos. ▪ Comunicación, Sincronización, Manejo de Recursos y Sistemas de Archivos en Sistemas Distribuidos. ▪ Memoria Compartida Distribuida. ▪ Control de Concurrencia en Sistemas Distribuidos. Transacciones Distribuidas. Seguridad en Sistemas Distribuidos. Redes ▪ Redes y Comunicaciones. ▪ Técnicas de transmisión de datos, modelos, topologías, algoritmos de ruteo y protocolos. ▪ Sistemas operativos de redes. ▪ Seguridad en Redes, elementos de criptografía. ▪ Sistemas cliente/servidor y sus variantes. El modelo computacional de la Web. ▪ Administración de Redes. Computación orientada

MINISTERIO DE EDUCACIÓN FOLIO 323

786

Ministerio de Educación

		a redes.
Aspectos Profesionales y Sociales	50 hs	▪ Historia de la Computación. ▪ Responsabilidad y Ética Profesional. ▪ Computación y Sociedad. ▪ Propiedad Intelectual, licenciamiento de software y contratos informáticos. ▪ Aspectos legales. ▪ Software libre.
Ingeniería de Software, Bases de Datos y Sistemas de Información	450 hs	<u>Ingeniería de Software</u> ▪ El Proceso de software. Ciclos de vida del software. ▪ Ingeniería de Requerimientos. ▪ Arquitectura y Diseño. Patrones. ▪ Reingeniería de software. ▪ Métodos formales. ▪ Calidad de Software: del producto y del proceso. ▪ Ingeniería de Software de Sistemas de Tiempo Real. ▪ Diseño centrado en el usuario. <u>Bases de Datos</u> ▪ Sistemas de Bases de Datos. ▪ Diseño y administración de Sistemas de Bases de Datos. Escalabilidad, eficiencia y efectividad. ▪ Modelado y calidad de datos. ▪ Lenguajes de DBMS. ▪ Nociones de minería de datos.
		<u>Sistemas de Información</u> ▪ Administración y Control de proyectos. ▪ Nociones de Auditoria y Peritaje. ▪ Teoría general de Sistemas. ▪ Sistemas de Información. ▪ Privacidad, integridad y seguridad en sistemas de información. Nociones de sistemas colaborativos.

Ministerio de Educación

786

MINISTERIO DE EDUCACION FOLIO 324

B- LICENCIATURA EN SISTEMAS / SISTEMAS DE INFORMACIÓN/ ANALISIS DE SISTEMAS

Contenidos Curriculares básicos

Se encuadran en el marco del documento de Núcleo Curricular Básico de la RedUNCI, que estructura los mismos en 6 áreas:

- Ciencias Básicas
- Teoría de la Computación
- Algoritmos y Lenguajes
- Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes
- Ingeniería de Software, Bases de Datos y Sistemas de Información
- Aspectos Profesionales y Sociales

LICENCIADO EN SISTEMAS / SISTEMAS DE INFORMACIÓN/ ANALISIS DE SISTEMAS

AREA	HORAS	CONTENIDOS MÍNIMOS
Ciencias Básicas	400 hs	▪ Teoría de la Estructuras Discretas. Definiciones y pruebas estructurales. ▪ Estructuras Algebraicas. Álgebra Lineal y Geometría Analítica. ▪ Cálculo diferencial e integral en una y varias variables. ▪ Elementos de lógica proposicional y de primer orden: Enfoque sintáctico y semántico. ▪ Técnicas de prueba. Estructura de las Pruebas formales. ▪ Probabilidad y estadística.
Teoría de la Computación	250 hs	▪ Lenguajes formales y autómatas. Minimización de Autómatas. Expresiones Regulares. Máquinas de Turing. ▪ Jerarquía de Chomsky. Gramáticas e Isomorfismos. ▪ Lenguajes de Programación: Entidades y ligaduras. Sistema de Tipos, Niveles de Polimorfismo. Encapsulamiento y Abstracción. Conceptos de Intérpretes y Compiladores. Criterios de Diseño y de Implementación de Lenguajes de Programación. Nociones básicas de semántica formal. ▪ Análisis de Algoritmos: Análisis asintótico, comportamiento en el mejor caso, caso promedio y peor caso. Notación 0().

MINISTERIO DE EDUCACION
FOLIO
325

Ministerio de Educación.

786

		Balance entre tiempo y espacio en los algoritmos. Análisis de Complejidad de Algoritmos ▪ Conceptos Básicos de Teoría de Computabilidad y Complejidad: Problemas computables y no computables. Problema de la detención. Problemas tratables e intratables. Funciones Recursivas. ▪ Fundamentos de inteligencia artificial simbólica y no simbólica. ▪ Teoría de Bases de Datos.
Algoritmos y Lenguajes	500 hs	<u>Algoritmos y Estructuras de Datos</u> ▪ Resolución de problemas y algoritmos. ▪ Estructuras de Control. Recursividad. Eventos. Excepciones. Concurrencia. ▪ Tipos abstractos de datos. Estructuras de Datos. Tipos de datos recursivos. Representación de datos en memoria. Estrategias de implementación. Manejo de memoria en ejecución. ▪ Algoritmos fundamentales: Recorrido, búsqueda, ordenamiento, actualización. ▪ Estrategias de diseño de algoritmos. Algoritmos numéricos y propagación de error. ▪ Algoritmos concurrentes, distribuidos y paralelos. ▪ Verificación de Algoritmos <u>Paradigmas y Lenguajes</u> ▪ Paradigmas de Programación: Imperativo, Orientado a Objetos, Funcional, Lógico. ▪ Concurrencia y Paralelismo.
Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes	350 hs	<u>Arquitectura</u> ▪ Arquitectura y Organización de Computadoras. ▪ Representación de los datos a nivel máquina. Error. Lenguaje Ensamblador. ▪ Jerarquía de memoria, Organización funcional. ▪ Circuitos combinatorios y secuenciales. ▪ Máquinas Algorítmicas. Procesadores de alta prestación. ▪ Arquitecturas no Von Neumann. ▪ Arquitecturas multiprocesadores. Conceptos de arquitecturas Grid. ▪ Conceptos de arquitecturas reconfigurables. Conceptos de arquitecturas basadas en servicios.

MINISTERIO DE EDUCACION
FOLIO
326

Ministerio de Educación

786

		Sistemas Operativos ▪ Sistemas Operativos. Concepto de Proceso. Planificación de Procesos. ▪ Concurrencia de ejecución. Interbloqueos. ▪ Administración de memoria. ▪ Sistema de Archivos. Protección. ▪ Sistemas operativos: de tiempo real, embebidos (embedded), distribuidos. ▪ Comunicación, Sincronización, Manejo de Recursos y Sistemas de Archivos en Sistemas Distribuidos. ▪ Memoria Compartida Distribuida. ▪ Control de Concurrencia en Sistemas Distribuidos. Transacciones Distribuidas. Seguridad en Sistemas Distribuidos. Redes ▪ Redes y Comunicaciones. ▪ Técnicas de transmisión de datos, modelos, topologías, algoritmos de ruteo y protocolos. ▪ Sistemas operativos de redes. ▪ Seguridad en Redes, elementos de criptografía. ▪ Sistemas cliente/servidor y sus variantes. El modelo computacional de la Web. ▪ Administración de Redes. Computación orientada a redes. ▪ Protocolos de integración.
Aspectos Profesionales y Sociales	50 hs	▪ Historia de la Computación. ▪ Responsabilidad y Ética Profesional. ▪ Computación y Sociedad. ▪ Propiedad Intelectual, licenciamiento de software y contratos informáticos. ▪ Aspectos legales. ▪ Software libre.
Ingeniería de Software, Bases de Datos y Sistemas de Información	650 hs	Ingeniería de Software ▪ El Proceso de software. Ciclos de vida del software. ▪ Ingeniería de Requerimientos. ▪ Arquitectura y Diseño. Patrones. ▪ Reingeniería de software.

MINISTERIO DE EDUCACION FOLIO 327

		▪ Introducción a los Métodos formales. ▪ Calidad de Software: del producto y del proceso. ▪ Ingeniería de Software de Sistemas de Tiempo Real. ▪ Diseño centrado en el usuario. ▪ Métricas, estimación, planificación y análisis y gestión de riesgo. ▪ Gestión de cambios. Bases de Datos ▪ Sistemas de Bases de Datos. ▪ Diseño y administración de Sistemas de Bases de Datos. Escalabilidad, eficiencia y efectividad. ▪ Modelado y calidad de datos. ▪ Lenguajes de DBMS. ▪ Minería de datos. (Data mining) ▪ Gestión de datos masivos (Data warehousing) Sistemas de Información ▪ Administración y Control de proyectos. ▪ Nociones de Auditoria y Peritaje. ▪ Teoría general de Sistemas. ▪ Sistemas de Información. Conceptos y metodologías para su construcción. ▪ Privacidad, integridad y seguridad en sistemas de información. ▪ Nociones de sistemas colaborativos. ▪ Gestión de organizaciones. Gestión de recursos humanos. ▪ Administración de sistemas de información.

C- LICENCIATURA EN INFORMATICA

Contenidos Curriculares básicos

Se encuadran en el marco del documento de Núcleo Curricular Básico de la RedUNCI, que estructura los mismos en 6 áreas:

- Ciencias Básicas

MINISTERIO DE EDUCACION FOLIO 328

- Teoría de la Computación
- Algoritmos y Lenguajes
- Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes
- Ingeniería de Software, Bases de Datos y Sistemas de Información
- Aspectos Profesionales y Sociales

AREA	HORAS	CONTENIDOS MINIMOS
Ciencias Básicas	400 HS	▪ Teoría de la Estructuras Discretas. Definiciones y pruebas estructurales. ▪ Estructuras Algebraicas. Álgebra Lineal y Geometría Analítica. ▪ Cálculo diferencial e integral en una y varias variables. ▪ Elementos de lógica proposicional y de primer orden: Enfoque sintáctico y semántico. ▪ Técnicas de prueba. Estructura de las Pruebas formales. ▪ Probabilidad y estadística.
Teoría de la Computación	350 HS	▪ Lenguajes formales y autómatas. Minimización de Autómatas. Expresiones Regulares. Máquinas de Turing. ▪ Jerarquía de Chomsky. Gramáticas e Isomorfismos. ▪ Lenguajes de Programación: Entidades y ligaduras. Sistema de Tipos, Niveles de Polimorfismo. Encapsulamiento y Abstracción. Conceptos de Intérpretes y Compiladores. Criterios de Diseño y de Implementación de Lenguajes de Programación. Nociones básicas de semántica formal. ▪ Análisis de Algoritmos: Análisis asintótico, comportamiento en el mejor caso, caso promedio y peor caso. Notación O(). Balance entre tiempo y espacio en los algoritmos. Análisis de Complejidad de Algoritmos ▪ Conceptos Básicos de Teoría de Computabilidad y Complejidad: Problemas computables y no computables. Problema de la detención. Problemas tratables e intratables. Funciones Recursivas. ▪ Fundamentos de inteligencia artificial simbólica y no simbólica. ▪ Teoría de Bases de Datos
Algoritmos y Lenguajes	550 HS	Algoritmos y Estructuras de Datos ▪ Resolución de problemas y algoritmos. ▪ Estructuras de Control. Recursividad. Eventos.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN FOLIO 329

		Excepciones. Concurrencia. ▪ Tipos abstractos de datos. Estructuras de Datos. Tipos de datos recursivos. Representación de datos en memoria. Estrategias de implementación. Manejo de memoria en ejecución. ▪ Algoritmos fundamentales: Recorrido, búsqueda, ordenamiento, actualización. ▪ Estrategias de diseño de algoritmos. Algoritmos numéricos y propagación de error. ▪ Algoritmos concurrentes, distribuidos y paralelos. ▪ Verificación de Algoritmos ▪ Uso de Heurísticas en Algoritmos Paradigmas y Lenguajes ▪ Paradigmas de Programación: Imperativo, Orientado a Objetos, Funcional, Lógico. ▪ Concurrencia y Paralelismo.
Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes	450 HS	Arquitectura ▪ Arquitectura y Organización de Computadoras. ▪ Representación de los datos a nivel máquina. Error. Lenguaje Ensamblador. ▪ Jerarquía de memoria, Organización funcional. ▪ Circuitos combinatorios y secuenciales. ▪ Máquinas Algorítmicas. Procesadores de alta prestación. ▪ Arquitecturas no Von Neumann. ▪ Arquitecturas multiprocesadores. Conceptos de arquitecturas Grid. ▪ Conceptos de arquitecturas reconfigurables. Conceptos de arquitecturas basadas en servicios. Sistemas Operativos ▪ Sistemas Operativos. Concepto de Proceso. Planificación de Procesos. ▪ Concurrencia de ejecución. Interbloqueos. ▪ Administración de memoria. ▪ Sistema de Archivos. Protección. ▪ Sistemas operativos: de tiempo real, embebidos (embedded), distribuidos. ▪ Comunicación, Sincronización, Manejo de Recursos y Sistemas de Archivos en Sistemas Distribuidos. ▪ Memoria Compartida Distribuida.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN FOLIO 330

Ministerio de Educación

786

		▪ Control de Concurrencia en Sistemas Distribuidos. ▪ Transacciones Distribuidas. ▪ Seguridad en Sistemas Distribuidos. Redes ▪ Redes y Comunicaciones. ▪ Técnicas de transmisión de datos, modelos, topologías, algoritmos de ruteo y protocolos. ▪ Sistemas operativos de redes. ▪ Seguridad en Redes, elementos de criptografía. ▪ Sistemas cliente/servidor y sus variantes. El modelo computacional de la Web. ▪ Administración de Redes. Computación orientada a redes. ▪ Protocolos de integración. ▪ Sistemas colaborativos.
Aspectos Profesionales y Sociales	50 HS	▪ Historia de la Computación. ▪ Responsabilidad y Ética Profesional. ▪ Computación y Sociedad. ▪ Propiedad Intelectual, licenciamiento de software y contratos informáticos. ▪ Aspectos legales. ▪ Software libre
Ingeniería de Software, Bases de Datos y Sistemas de Información	400 HS	Ingeniería de Software ▪ El Proceso de software. Ciclos de vida del software. ▪ Ingeniería de Requerimientos. ▪ Arquitectura y Diseño. Patrones. ▪ Reingeniería de software. ▪ Métodos formales. ▪ Calidad de Software: del producto y del proceso. ▪ Ingeniería de Software de Sistemas de Tiempo Real. ▪ Diseño centrado en el usuario. Bases de Datos ▪ Sistemas de Bases de Datos. ▪ Diseño y administración de Sistemas de Bases de Datos. Escalabilidad, eficiencia y efectividad. ▪ Modelado y calidad de datos. ▪ Lenguajes de DBMS.

MINISTERIO DE EDUCACION
FOLIO
331

786

Ministerio de Educación

		▪ Nociones de minería de datos. Sistemas de Información ▪ Administración y Control de proyectos. ▪ Nociones de Auditoria y Peritaje. ▪ Teoría general de Sistemas. ▪ Sistemas de Información. ▪ Privacidad, integridad y seguridad en sistemas de información. ▪ Nociones de sistemas colaborativos.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN FOLIO 332

786

Ministerio de Educación

ANEXO I-2

CONTENIDOS CURRICULARES BASICOS PARA LAS CARRERAS DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN / INFORMÁTICA

Se definen los **Contenidos Curriculares Básicos** que deberán ser cubiertos obligatoriamente por las carreras, por ser considerados esenciales para que el título sea reconocido con vistas a su validez nacional. Los **Contenidos Curriculares Básicos** constituyen una matriz básica y sintética de la que se pueden derivar, según lo defina cada institución, lineamientos curriculares y planes de estudio diversos.

Los contenidos alcanzan no sólo aquello que a nivel conceptual y teórico es considerado imprescindible, sino las competencias que se desean formar, de manera tal que queda en manos de cada institución la elaboración del perfil del profesional deseado. Toda carrera de INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN / INFORMÁTICA debe asegurar que los contenidos específicos que defina en su Plan de Estudios sean adecuados para garantizar la formación correspondiente al perfil definido. Los **CCB** se organizan para su presentación en forma de áreas, lo cual no debe condicionar o generar rigideces que puedan atentar contra la necesaria flexibilidad curricular. El listado de contenidos no implica por otra parte una imposición de nombres, de cantidad de materias, ni de una organización particular de las mismas, sino que constituye un ordenamiento operativo. Este listado está orientado a explicitar los contenidos curriculares mínimos que deben ser considerados en las distintas currículas de las carreras de INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN / INFORMÁTICA

A- INGENIERÍA EN COMPUTACION

MINISTERIO DE EDUCACION FOLIO 333

786

Ministerio de Educación.

Contenidos Curriculares básicos

La estructura del plan de estudio establece los siguientes núcleos temáticos agrupados en las siguientes áreas:

- Ciencias Básicas
- Tecnologías básicas
- Tecnologías aplicadas
- Complementarias

Área	Subárea	Descriptores	Duración	
			Horas	%
Ciencias Básicas	Matemática	Álgebra Lineal. Geometría Analítica. Cálculo Diferencial e Integral en una y dos variables. Ecuaciones Diferenciales. Probabilidades y Estadística. Análisis Numérico y Cálculo Avanzado.	400	10,7
	Física	Mecánica. Electricidad y Magnetismo. Electromagnetismo. Óptica. Termometría y Calorimetría.	225	6
	Química	Estructura de la materia. Equilibrio Químico. Metales y No Metales. Cinética Básica.	50	1,3
	Otras	Sistemas de Representación y Fundamentos de Informática.	75	2
	Total Ciencias Básicas		750	20
Tecnologías Básicas	Fundamentos de Computación	Lógica proposicional y de predicado. Estructuras algebraicas. Grafos y árboles. Teoría de autómatas.		
	Programación.	Tipos abstractos de datos. Estructuras de datos. Análisis y diseño de algoritmos. Paradigmas y lenguajes de programación.		
	Circuitos Eléctricos	Modelos. Análisis de nodos y mallas. Respuesta en frecuencia. Resonancia. Transitorios.		
	Electrónica Analógica	Semiconductores. Modelos. Amplificadores. Amplificadores operacionales.		
	Electrónica Digital	Dispositivos Combinacionales y Secuenciales. Análisis y síntesis.		
	Materiales y Dispositivos	Materiales Conductores, Semiconductores y Magnéticos. Circuitos integrados. Optoelectrónica.		

Ministerio de Educación

786

MINISTERIO DE EDUCACION FOLIO 334

Área	Subárea	Descriptores	Duración	
			Horas	%
	Total Tecnologías Básicas		575	15

Área	Subárea	Descriptores	Duración	
			Horas	%
Tecnologías Aplicadas	Sistemas Embebidos	Arquitectura. Interfaces. Lenguajes. Diseño de sistemas embebidos. Adquisición de datos, control y automatización.		
	Arquitectura de Computadoras	Componentes y Funcionamiento. Parámetros de Desempeño. Diseño de un CPU. Memoria. Buses. Entrada/Salida.		
	Comunicación de Datos	Modulación y Demodulación. Líneas y Antenas. Transmisión y codificación. Interfaces. Normas. Errores.		
	Redes de Computadoras	Modelos. Protocolos y Servicios. Tipos y topologías. Dispositivos. Enlaces. Congestión. Ruteo. Seguridad. Análisis, Diseño, Instalación y Administración.		
	Ingeniería de Software	Proceso de desarrollo de software. Metodologías. Arquitectura de sistemas. Calidad. Auditoria y peritaje. Administración de proyectos.		
	Procesamiento Digital de Señales	Sistemas de Tiempo Discreto. Filtros. Adquisición de Datos. Diseños con Dispositivos DSP.		
	Sistemas Operativos	Procesos. Planificación. Concurrencia. Sistemas distribuidos. Administración de Recursos. Sistemas de Archivos. Protección y seguridad. Evaluación de Desempeño.		
	Bases de Datos	Diseño, administración y gestión de bases de datos. Modelos de bases de datos. Seguridad.		
	Total Tecnologías Aplicadas		575	15
Comple-mentarias	Economía	Micro y Macroeconomía. Análisis de Costos. Financiamiento. Rentabilidad. Amortización de Proyectos. Evaluación y Formulación de Proyectos de Inversión.		

MINISTERIO DE EDUCACIÓN FOLIO 335

786

Ministerio de Educación

Area	Subárea	Descriptores	Duración	
			Horas	%
	Organización Empresarial	Estructura de Empresas. Planificación y Programación. Relaciones Laborales.		
	Legislación	Ejercicio y Ética Profesional. Legislación Laboral Comercial y específica. Contratos. Patentes y Licencias. Pericias.		
	Gestión Ambiental	Higiene y Seguridad en el Trabajo. Protección Ambiental. Legislaciones y Normas.		
	Total Complementarias		175	5
Carga Horaria Homogeneizada			2075	55

MINISTERIO DE EDUCACION
FOLIO
336

B- INGENIERIA EN INFORMATICA/ SISTEMA DE INFORMACION

La estructura del plan de estudio establece los siguientes núcleos temáticos agrupados en las siguientes áreas:

Contenidos Curriculares básicos

- Ciencias Básicas
- Tecnologías básicas
- Tecnologías aplicadas
- Complementarias

Área	Subárea	Descriptores	Duración	
			Horas	%
Ciencias Básicas	Matemática	Álgebra Lineal. Geometría Analítica. Cálculo Diferencial e Integral en una y dos variables. Ecuaciones Diferenciales. Probabilidades y Estadística. Análisis Numérico y Cálculo Avanzado.	400	10,7
	Física	Mecánica. Electricidad y Magnetismo. Electromagnetismo. Óptica. Termometría y Calorimetría.	225	6
	Química	Estructura de la materia. Equilibrio Químico. Metales y No Metales. Cinética Básica.	50	1,3
	Otras	Sistemas de Representación y Fundamentos de Informática.	75	2
	Total Ciencias Básicas		750	20
Tecnologías Básicas	Organización de Computadoras	Circuitos lógicos y sistemas digitales básicos. Organización del computador. Esquema de funcionamiento. Arquitecturas. Conceptos de Lenguaje de Bajo Nivel.		
	Información y Comunicación	Principios de teoría de la información y la comunicación. Componentes básicos de sistemas de comunicación de datos. Seguridad		
	Programación	Tipos abstractos de datos. Estructuras de datos. Análisis y diseño de algoritmos. Paradigmas y lenguajes de programación.		

MINISTERIO DE EDUCACION FOLIO 337

786

Ministerio de Educación

Área	Subárea	Descriptores	Duración	
			Horas	%
	Autómatas y Lenguajes	Gramáticas y lenguajes formales. Maquinas secuenciales. Autómatas. Máquinas de Turing.		
	Matemática Discreta	Lógica simbólica. Estructuras Discretas. Álgebra de Boole. Sistemas de Numeración.		
	Teoría de Sistemas y Modelos	Teoría General de Sistemas. Modelos discretos y continuos, determinísticos y probabilísticos.		
	Total Tecnologías Básicas		575	15
Tecnologías Aplicadas	Sistemas Operativos	Organización, estructura y servicios de los sistemas operativos. Gestión y administración de memorias y procesos. Gestión de E/S. Sistemas de archivos. Seguridad.		
	Redes de Computadoras	Modelos. Protocolos y Servicios. Tipos y topologías. Dispositivos. Enlaces. Congestión. Ruteo. Seguridad.		
	Bases de Datos	Diseño, administración y gestión de bases de datos. Modelos de bases de datos. Seguridad.		
	Sistemas de Información	Visión estratégica de la organización y modelo de Negocio. Administración de proyectos. Auditoria. Sistemas inteligentes artificiales.		
	Ingeniería de Software	Proceso de desarrollo de software. Metodologías. Arquitectura de sistemas. Calidad. Auditoria y peritaje. Administración de proyectos.		
	Total Tecnologías Aplicadas		575	15
Complementarias	*Economía*	*Micro y Macroeconomía. Análisis de Costos. Financiamiento. Rentabilidad. Amortización de Proyectos. Evaluación y Formulación de Proyectos de Inversión.*		
	Organización Empresarial	*Estructura de Empresas. Planificación y Programación. Relaciones Laborales.*		

MINISTERIO DE EDUCACIÓN FOLIO 338

786

Ministerio de Educación

Área	Subárea	Descriptores	Duración	
			Horas	%
	Legislación	*Ejercicio y Ética Profesional. Legislación Laboral Comercial y específica. Contratos. Patentes y Licencias. Pericias.*		
	Gestión Ambiental	*Higiene y Seguridad en el Trabajo. Protección Ambiental. Legislaciones y Normas.*		
	Total Complementarias		175	5
Carga Horaria Homogeneizada			2075	55

MINISTERIO DE EDUCACIÓN FOLIO 339

Ministerio de Educación

ANEXO II-1

CARGA HORARIA MINIMA PARA LAS CARRERAS DE LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN, LICENCIATURA EN SISTEMAS/ SISTEMAS DE INFORMACIÓN/ ANALISIS DE SISTEMAS, LICENCIATURA EN INFORMATICA.

A- CARGA HORARIA MINIMA PARA LAS CARRERAS DE LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN.

La carga horaria mínima total del Plan de Estudios será de 3.200 horas, computando el trabajo de Tesina de Grado como una asignatura anual. A estas horas se deben agregar las que se realicen en las actividades de Ingreso (en caso de ser obligatorio).

Se recomienda el desarrollo del Plan de Estudios a lo largo de cinco años.

La recomendación indicativa respecto del número mínimo de horas por línea del Núcleo Curricular Básico es la siguiente:

▪ Ciencias Básicas	400 hs.
▪ Teoría de la Computación	500 hs.
▪ Algoritmos y Lenguajes	550 hs.
▪ Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes	250 hs
▪ Ingeniería de Software, Bases de Datos y Sistemas de Información	450 hs
▪ Aspectos Profesionales y Sociales	50 hs
TOTAL	**2.200 hs**

Estas 2200 hs. deberán incluir un adecuado balance entre los estudios teóricos y los experimentales. Se pondrá especial énfasis en la resolución de problemas del mundo real con fundamentos, metodologías y herramientas propias de la Ciencia de la Computación.

MINISTERIO DE EDUCACION FOLIO 340

Ministerio de Educación

786

Las 1000 Hs. mínimas adicionales para llegar a las 3.200 Hs. deben permitir que cada Institución Académica establezca las orientaciones y contenidos específicos que considere más adecuados.

B- CARGA HORARIA MINIMA PARA LAS CARRERAS DE LICENCIATURA EN SISTEMAS/ SISTEMAS DE INFORMACIÓN/ ANALISIS DE SISTEMAS.

La carga horaria mínima total del Plan de Estudios será de 3.200 horas, computando el trabajo de Tesina de Grado como una asignatura anual. A estas horas se deben agregar las que se realicen en las actividades de Ingreso (en caso de ser obligatorio).

Se recomienda el desarrollo del Plan de Estudios a lo largo de cinco años.

La recomendación indicativa respecto del número mínimo de horas por línea del Núcleo Curricular Básico es la siguiente:

▪ Ciencias Básicas	400 hs.
▪ Teoría de la Computación	250 hs.
▪ Algoritmos y Lenguajes	500 hs.
▪ Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes	350 hs
▪ Ingeniería de Software, Bases de Datos y Sistemas de Información	650 hs
▪ Aspectos Profesionales y Sociales	50 hs
TOTAL	**2.200 hs**

Estas 2200 hs. deberán incluir un adecuado balance entre los estudios teóricos y los experimentales. Se pondrá especial énfasis en la resolución de problemas del mundo real con fundamentos, metodologías y herramientas propias de la Ciencia Informática.

Las 1000 Hs. mínimas adicionales para llegar a las 3.200 Hs. deben permitir que cada Institución Académica establezca las orientaciones y contenidos específicos que considere más adecuados.

MINISTERIO DE EDUCACION FOLIO 341

C- CARGA HORARIA MINIMA PARA LAS CARRERAS DE LICENCIATURA EN INFORMATICA.

La carga horaria mínima total del Plan de Estudios será de 3.200 horas, computando el trabajo de Tesina de Grado como una asignatura anual. A estas horas se deben agregar las que se realicen en las actividades de Ingreso (en caso de ser obligatorio).

Se recomienda el desarrollo del Plan de Estudios a lo largo de cinco años.

La recomendación indicativa respecto del número mínimo de horas por línea del Núcleo Curricular Básico es la siguiente:

▪ Ciencias Básicas	400 hs.
▪ Teoría de la Computación	350 hs.
▪ Algoritmos y Lenguajes	550 hs.
▪ Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes	450 hs
▪ Ingeniería de Software, Bases de Datos y Sistemas de Información	400 hs
▪ Aspectos Profesionales y Sociales	50 hs
TOTAL	**2.200 hs**

Estas 2200 hs. deberán incluir un adecuado balance entre los estudios teóricos y los experimentales. Se pondrá especial énfasis en la resolución de problemas del mundo real con fundamentos, metodologías y herramientas propias de la Ciencia Informática.

Las 1000 Hs. mínimas adicionales para llegar a las 3.200 Hs. deben permitir que cada Institución Académica establezca las orientaciones y contenidos específicos que considere más adecuados.

Ministerio de Educación

786

MINISTERIO DE EDUCACION FOLIO 342

ANEXO II-2

CARGA HORARIA MINIMA PARA LAS CARRERAS DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN/ INFORMÁTICA

La carga horaria mínima total del plan de estudio será de 3750 horas, recomendándose su desarrollo a lo largo de cinco años.

Recomendación indicativa

Carga horaria mínima por bloque:

En la carrera se considerarán 4 grupos básicos de materias, las cuales deben tener como mínimo las horas totales de teoría, práctico y laboratorio correspondiente al 55 % de la carga horaria homogenizada según la siguiente tabla:

Grupo	Horas
Ciencias Básicas	750 hs
Tecnologías Básicas	575 hs.
Tecnologías Aplicadas	575 hs.
Complementarias	175 hs.
TOTAL	2075 hs

La distribución de las 750 horas mínimas de Ciencias Básicas debe cubrir las siguientes disciplinas:

DISCIPLINAS	HORAS
Matemática	400
Física	225
Química	50
Sistemas de representación y Fundamentos de informática	75
TOTAL	750

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
FOLIO
343

786

Ministerio de Educación

Estas 750 horas podrán completarse entre las materias específicas y alguna/s otra/s convenientemente integradas, según lo previsto en el punto II.5 del Anexo IV.2 "Estándares para la Acreditación".

Ministerio de Educación

786

MINISTERIO DE EDUCACION FOLIO 344

ANEXO III-1

CRITERIOS DE INTENSIDAD DE LA FORMACION PRACTICA PARA LAS CARRERAS DE LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN, LICENCIATURA EN SISTEMAS/ SISTEMAS DE INFORMACIÓN/ ANALISIS DE SISTEMAS, LICENCIATURA EN INFORMATICA

Los criterios para determinar la intensidad de la formación se formulan considerando los contenidos mínimos y el perfil profesional.

La actividad experimental incluirá utilización de instrumental informático adecuado, así como resolución de Proyectos que requieran un proceso de Análisis, Diseño, Implementación, Verificación y Validación. Se recomienda entre un 40 y un 55% de la carga horaria para actividades experimentales.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
FOLIO
345

Ministerio de Educación

ANEXO III-2

A- CRITERIOS DE INTENSIDAD DE LA FORMACION PRACTICA PARA LAS CARRERAS DE INGENIERIA EN COMPUTACIÓN

La formación práctica debe tener una carga horaria de al menos 750 horas, especificadas para los cuatro siguientes grupos: formación experimental, resolución de problemas de ingeniería, proyecto y diseño, y práctica profesional supervisada.

La intensidad de la formación práctica marca un distintivo de la calidad de un programa y las horas que se indican en esta normativa constituyen un mínimo exigible a todos los programas de ingeniería, reconociéndose casos donde este número podría incrementarse significativamente.

Esta carga horaria no incluye la resolución de problemas tipo o rutinarios de las materias de ciencias básicas y tecnologías. Ante la diversidad de títulos esos mínimos pueden resultar insuficientes, y en el proceso de acreditación se juzgará su adecuación. Una mayor dedicación a actividades de formación práctica, sin descuidar la profundidad y rigurosidad de la fundamentación teórica, se valora positivamente y debe ser adecuadamente estimulada.

Formación experimental

Se deben establecer exigencias que garanticen una adecuada actividad experimental vinculada con el estudio de las ciencias básicas así como tecnologías básicas y aplicadas (este aspecto abarca tanto la inclusión de las actividades experimentales en el plan de estudios, considerando la carga horaria mínima, como la disponibilidad de infraestructura y equipamiento).

Se debe incluir un mínimo de 200 horas de trabajo en laboratorio y/o campo que permita desarrollar habilidades prácticas en la operación de equipos, diseño de experimentos, toma de muestras y análisis de resultados.

Esta formación podrá realizarse en las áreas de Ciencias Básicas, Tecnologías Básicas y/o Tecnologías Aplicadas

MINISTERIO DE EDUCACION
FOLIO
346

786

Ministerio de Educación

Resolución de problemas de ingeniería

Los componentes del plan de estudios deben estar adecuadamente integrados para conducir al desarrollo de las competencias necesarias para la identificación y solución de problemas abiertos de ingeniería. Se define como problema abierto de ingeniería aquellas situaciones reales o hipotéticas cuya solución requiera la aplicación de los conocimientos de las ciencias básicas y de las tecnologías.

Todo programa debe incluir al menos en las tecnologías básicas y aplicadas 150 horas para esta actividad y constituye la base formativa para que el alumno adquiera las habilidades para encarar diseños y proyectos.

Esta formación podrá realizarse en las áreas de Tecnologías Básicas y/o Tecnologías Aplicadas

Actividades de proyecto y diseño:

Como parte de los contenidos se debe incluir en todo programa una experiencia significativa (mínima de 200 horas) en actividades de proyecto (preferentemente integrados) y diseño de ingeniería. Se entiende por tales a las actividades que empleando ciencias básicas y de la ingeniería llevan al desarrollo de un sistema, componente o proceso, satisfaciendo una determinada necesidad y optimizando el uso de los recursos disponibles.

Esta formación deberá realizarse en el área de Tecnologías Aplicadas

Práctica supervisada en los sectores productivos y/o de servicios:

Debe acreditarse un tiempo mínimo de 200 horas de práctica profesional en sectores productivos y/o de servicios, o bien en proyectos concretos desarrollados por la institución para estos sectores o en cooperación con ellos.

Las horas de práctica supervisada deben aplicarse a tareas que contribuyan al perfil del profesional que se está formando. Generalmente corresponderán a actividades pertenecientes al área de Tecnologías Aplicadas.

MINISTERIO DE EDUCACION FOLIO 347

786

Ministerio de Educación

Laboratorios Obligatorios y Recomendables

Los Laboratorios Obligatorios y Recomendables para el dictado de Ingeniería en Computación son:

Carrera	Laboratorios Obligatorios	Laboratorios Recomendables
Ingeniería en Computación	• Física. • Informática • Electrónica.	• Sistemas Digitales. • Redes.

B- CRITERIOS DE INTENSIDAD DE LA FORMACION PRACTICA PARA LAS CARRERAS DE INGENIERIA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN/ INFORMÁTICA

La formación práctica debe tener una carga horaria de al menos 750 horas, especificadas para los cuatro siguientes grupos: formación experimental, resolución de problemas de ingeniería, proyecto y diseño, y práctica profesional supervisada.

La intensidad de la formación práctica marca un distintivo de la calidad de un programa y las horas que se indican en esta normativa constituyen un mínimo exigible a todos los programas de ingeniería, reconociéndose casos donde este número podría incrementarse significativamente.

Esta carga horaria no incluye la resolución de problemas tipo o rutinarios de las materias de ciencias básicas y tecnologías. Ante la diversidad de títulos esos mínimos pueden resultar insuficientes, y en el proceso de acreditación se juzgará su adecuación. Una mayor dedicación a actividades de formación práctica, sin descuidar la profundidad y rigurosidad de la fundamentación teórica, se valora positivamente y debe ser adecuadamente estimulada.

Formación experimental

Se deben establecer exigencias que garanticen una adecuada actividad experimental vinculada con el estudio de las ciencias básicas así como tecnologías básicas y aplicadas (este aspecto abarca tanto la inclusión de las actividades

MINISTERIO DE EDUCACION FOLIO 348

Ministerio de Educación

786

experimentales en el plan de estudios, considerando la carga horaria mínima, como la disponibilidad de infraestructura y equipamiento).

Se debe incluir un mínimo de 200 horas de trabajo en laboratorio y/o campo que permita desarrollar habilidades prácticas en la operación de equipos, diseño de experimentos, toma de muestras y análisis de resultados.

Área Ciencias Básicas – Subáreas: Física, Química,

Área Tecnologías Básicas – Subárea: Información y Comunicación (Laboratorio de Redes para el armado de cables para interconexión de equipos, armado y configuración de redes)

Área Tecnologías Aplicadas – Subárea: Redes de Computadoras (Laboratorios de Redes para la configuración de routers y switchs, configuración de equipos, redes inalámbricas, etc.)

Resolución de problemas de ingeniería

Los componentes del plan de estudios deben estar adecuadamente integrados para conducir al desarrollo de las competencias necesarias para la identificación y solución de problemas abiertos de ingeniería. Se define como problema abierto de ingeniería aquellas situaciones reales o hipotéticas cuya solución requiera la aplicación de los conocimientos de las ciencias básicas y de las tecnologías.

Todo programa debe incluir al menos en las tecnologías básicas y aplicadas 150 horas para esta actividad y constituye la base formativa para que el alumno adquiera las habilidades para encarar diseños y proyectos.

Área Tecnologías Básicas – Subáreas: Información y Computación, Programación, Teoría de Sistemas y Modelos

Área Tecnologías Aplicadas – Subáreas: Sistemas Operativos, Redes de Computadoras, Bases de Datos, Sistemas de Información, Ingeniería de Software

Actividades de proyecto y diseño:

Como parte de los contenidos se debe incluir en todo programa una experiencia significativa (mínima de 200 horas) en actividades de proyecto (preferentemente

MINISTERIO DE EDUCACIÓN FOLIO 345

integrados) y diseño de ingeniería. Se entiende por tales a las actividades que empleando ciencias básicas y de la ingeniería llevan al desarrollo de un sistema, componente o proceso, satisfaciendo una determinada necesidad y optimizando el uso de los recursos disponibles.

Área Tecnologías Aplicadas – *Subáreas: Bases de Datos, Sistemas de Información, Ingeniería de Software*

Práctica supervisada en los sectores productivos y/o de servicios:

Debe acreditarse un tiempo mínimo de 200 horas de práctica profesional en sectores productivos y/o de servicios, o bien en proyectos concretos desarrollados por la institución para estos sectores o en cooperación con ellos.

Las horas de práctica supervisada deben aplicarse a tareas que contribuyan al perfil del profesional que se está formando. Generalmente corresponderán a actividades pertenecientes al área de Tecnologías Aplicadas.

Carrera	Laboratorios Obligatorios	Laboratorios Recomendables
Ingeniería en Sistemas de Información / Ingeniería en Informática	• Física. • Informática.	• Redes.

MINISTERIO DE EDUCACION
FOLIO
350

786

Ministerio de Educación.

ANEXO IV-1

ESTANDARES PARA LA ACREDITACION DE LAS CARRERAS DE LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN, LICENCIATURA EN SISTEMAS/ SISTEMAS DE INFORMACIÓN/ ANALISIS DE SISTEMAS, LICENCIATURA EN INFORMATICA

I. Contexto institucional

I.1. La carrera debe desarrollarse en una Universidad o Instituto Universitario donde se realicen actividades sustantivas en educación superior: docencia, investigación, extensión y difusión del conocimiento.

I.2. La misión institucional, los objetivos de la carrera, el funcionamiento y su reglamentación, el perfil profesional propuesto y el plan de estudios deben estar explícitamente definidos y deben ser de conocimiento público.

I.3. La institución debe tener definidas y desarrollar políticas institucionales en los siguientes campos:

a) investigación científica básica y aplicada.
b) desarrollo tecnológico y transferencia.
c) actualización y perfeccionamiento del personal docente y de apoyo, que no se limitará a la capacitación en el área científica o profesional específica y a los aspectos pedagógicos, sino que incluirá también el desarrollo de una adecuada formación interdisciplinaria.
d) extensión, cooperación interinstitucional, difusión del conocimiento producido y vinculación con el medio

I.4. La carrera debe contar con un plan de desarrollo explícito, que incluya metas a corto, mediano y largo plazo atendiendo tanto al mantenimiento como al mejoramiento de la calidad.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN FOLIO 351

Ministerio de Educación

786

I.5. La carrera deberá contar con una organización académica y administrativa adecuada que le permita alcanzar los objetivos y el perfil profesional que se ha propuesto. Las funciones deben estar claramente identificadas y distribuidas.

I.6. Deben existir instancias institucionalizadas responsables del diseño y seguimiento de la implementación del plan de estudios y su revisión periódica. Deberán implementarse mecanismos de gestión académica (seguimiento de métodos de enseñanza, formas de evaluación, coordinación de los diferentes equipos docentes, cumplimiento de los programas de la asignaturas o equivalentes, adecuación de los materiales de estudio y de apoyo, grado de dedicación y conformación de los equipos docentes, entre otros aspectos).

I.7. El Decano/ Director de Departamento, Directores de Carrera y responsables académicos de las actividades de docencia, investigación, transferencia y extensión deben poseer antecedentes compatibles con la naturaleza del cargo.

I.8. La carrera debe promover la extensión y cooperación interinstitucional. La institución debe buscar la vinculación con empresas, asociaciones profesionales y otras entidades relacionadas con la profesión, estableciendo convenios para la investigación, transferencia tecnológica, pasantías y prácticas como forma de integración al medio socioproductivo.

I.9. Los sistemas de registro y procesamiento de información y los canales de comunicación deben ser seguros, confiables, eficientes y actualizados.

I.10. Debe asegurarse el resguardo de las actas de examen.

MINISTERIO DE EDUCACION FOLIO 352

786

Ministerio de Educación

II. Plan de estudios y formación

II. 1. El plan de estudios debe preparar para el ejercicio profesional en Informática, explicitando las actividades para las que capacita la formación impartida.

II.2. Debe existir correspondencia entre la formación brindada, la denominación del título que se otorga y los alcances que la institución ha definido para la carrera.

II.3. El plan de estudios debe especificar los ciclos, áreas, asignaturas, que lo componen y las actividades previstas, constituyendo una estructura integrada y racionalmente organizada.

II.4. La organización o estructura del plan de estudios debe tener en cuenta los requisitos propios de cada área, ciclo, asignatura, mediante un esquema de correlatividades definido por la complejidad creciente de los contenidos y su relación con las actividades para las que capacita.

II.5. En el plan de estudios los contenidos deben integrarse horizontal y verticalmente. Asimismo deben existir mecanismos para la integración de docentes en experiencias educacionales comunes.

II.6. Los programas de las asignaturas u otras unidades equivalentes deben explicitar objetivos, contenidos, descripción de las actividades teóricas y prácticas, bibliografía, metodologías de enseñanza y formas de evaluación.

II.7. El plan de estudios debe incluir formación experimental de laboratorio, taller y/o campo que capacite al estudiante en la especialidad a la que se refiera el programa.

II.8. El plan de estudios debe incluir actividades de resolución de problemas del mundo real (reales o hipotéticos) con utilización de fundamentos, metodologías e instrumentos informáticos, en las que se apliquen los conocimientos de la currícula.

II.9. El plan de estudios debe incluir actividades de proyecto y diseño de sistemas informáticos, contemplando una experiencia significativa que requiera la aplicación integrada de conceptos fundamentales de la currícula (Ciencias Básicas, Teoría de la Computación, Algoritmos y Lenguajes, Ingeniería de Software, Bases de Datos y Sistemas de Información, Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes, Aspectos

MINISTERIO DE EDUCACIÓN FOLIO 353

786

Ministerio de Educación

Profesionales y Sociales), así como habilidades que estimulen la capacidad de análisis, de síntesis y el espíritu crítico del estudiante, despierten su vocación por la innovación y entrenen para el trabajo en equipo y la valoración de alternativas.

II.10. El plan de estudios debe incluir instancias supervisadas de formación en la práctica profesional para todos los alumnos.

II.11. El plan de estudios debe incluir contenidos de ciencias sociales y humanidades orientados a formar profesionales informáticos conscientes de sus responsabilidades sociales.

II.12. El plan de estudios debe incluir pronunciamiento sobre grado de dominio de idioma inglés exigido a los alumnos para alcanzar la titulación.

II.13 El plan de estudios debe incluir actividades dirigidas a desarrollar habilidades para la comunicación oral y escrita.

II.14. La evaluación de los alumnos debe ser congruente con los objetivos y metodologías de enseñanza previamente establecidos. Las evaluaciones deben contemplar de manera integrada la adquisición de conocimientos, la formación de actitudes, el desarrollo de la capacidad de análisis, habilidades para encontrar la información y resolver problemas reales.

II.15. Debe anticiparse a los alumnos el método de evaluación y asegurarse el acceso a los resultados de sus evaluaciones como complemento de la enseñanza.

II.16. La frecuencia, cantidad y distribución de los exámenes que se exigen a los alumnos no deben afectar el desarrollo de los cursos.

III. Cuerpo académico

III.1. La carrera debe contar con un cuerpo académico en número y composición adecuado y con dedicación suficiente para garantizar las actividades programadas de docencia, investigación y vinculación con el medio.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN FOLIO 354

III.2. El cuerpo académico debe incluir docentes con una adecuada formación teórica, práctica y experiencia profesional lograda en el ámbito de la producción de bienes y servicios.

III.3. El ingreso y la permanencia en la docencia deben regirse por mecanismos que garanticen la idoneidad del cuerpo académico y que sean de conocimiento público.

III.4. Salvo casos excepcionales, los miembros del cuerpo docente deben tener una formación de nivel universitario como mínimo equivalente al título de grado que imparte la carrera. Los profesores con dedicación exclusiva deben acreditar preferentemente formación de posgrado y participar en investigación, desarrollo tecnológico, o actividades profesionales innovadoras, para mantener actualizados los métodos y los resultados de la investigación y desarrollo y asegurar la continuidad de la evolución de las distintas áreas de la profesión.

III.5. La trayectoria académica y formación profesional de los miembros del cuerpo debe estar acreditada y ser adecuada a las funciones que desempeñan.

III.6. Debe contarse con un registro actualizado, de carácter público, de los antecedentes académicos y profesionales del personal docente, que permita evaluar su nivel.

III.7. Debe contemplarse la participación de miembros del cuerpo académico en proyectos de investigación y desarrollo y en los programas o acciones de vinculación con los sectores productivos y de servicios de la carrera.

III. 8. El cuerpo académico debe participar en actividades de actualización y perfeccionamiento.

IV. Alumnos y graduados

IV.1. La institución deberá tener en cuenta su capacidad educativa en materia de recursos humanos y físicos para la carrera, de modo de garantizar a los estudiantes una formación de calidad.

MINISTERIO DE EDUCACION FOLIO 355

IV.2. Deben existir mecanismos de seguimiento de los alumnos, medidas efectivas de retención y análisis de la información sobre rendimiento y egreso.

IV.3. Debe existir documentación que permita evaluar la calidad del trabajo de los estudiantes.

IV.4. Los estudiantes deberán tener acceso a apoyo académico que les faciliten su formación tales como tutorías, asesorías, orientación profesional, así como a material bibliográfico en cantidad suficiente, de buen nivel y calidad.

IV.5. Debe estimularse la incorporación de los alumnos a las actividades de investigación, desarrollo y vinculación.

IV.6. Debe fomentarse en los alumnos una actitud proclive al aprendizaje permanente. Deben preverse mecanismos para la actualización, formación continua y perfeccionamiento profesional de graduados.

V. Infraestructura y equipamiento

V.1. La institución y la unidad académica donde se desarrolla la carrera debe tener una asignación presupuestaria definida, con estimación del origen de los recursos.

V.2. Deben existir mecanismos de planificación, con programas de asignación de recursos que privilegien la disposición de fondos adecuados y suficientes para el desarrollo de las actividades académicas.

V.3. La infraestructura de la institución debe ser adecuada en cantidad, capacidad y disponibilidad horaria a las disciplinas que se imparten y a la cantidad de estudiantes, docentes y personal administrativo y técnico, conteniendo los espacios físicos (aulas, laboratorios, administración, biblioteca, espacios para las actividades de Investigación, entre otros) y los medios y equipamiento necesarios para el desarrollo de las distintas actividades de enseñanza que la carrera requiera.

V.4. El acceso y uso de los espacios debe estar garantizado por su propiedad o por convenios formalmente suscriptos.

MINISTERIO DE EDUCACION
FOLIO
356

786

Ministerio de Educación

V.5. Las características y el equipamiento didáctico de las aulas deben ser acordes con las metodologías de la enseñanza que se implementan.

V.6. La carrera debe tener acceso a bibliotecas y/o centros de información equipados y actualizados, que dispongan de un acervo bibliográfico pertinente, actualizado y variado.

V.7. La carrera debe tener acceso a equipamiento informático actualizado y en buen estado de funcionamiento, acorde con las necesidades de la misma y el número de alumnos a atender.

V.8. El equipamiento disponible en los laboratorios debe ser coherente con las exigencias y objetivos educativos del plan de estudios.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN FOLIO 357

786

Ministerio de Educación

ANEXO IV-2

ESTANDARES PARA LA ACREDITACIÓN DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN / INFORMÁTICA

Para la fijación de los estándares que se aprueban en el presente anexo se tomaron como ejes rectores el resguardo de la autonomía universitaria – a cuyo fin se les dio carácter indicativo, no invasivo-, y el reconocimiento de que las carreras a las que se aplicarán se enmarcan en el contexto de las instituciones universitarias a las que pertenecen, careciendo de existencia autónoma.

Tales criterios generales deberán ser respetados tanto en la aplicación como en la interpretación de los estándares que a continuación se consignan.

I. Contexto Institucional

I.1 La carrera debe desarrollarse en una Universidad o Instituto Universitario donde se realicen actividades sustantivas en educación superior: docencia, investigación, extensión y difusión del conocimiento.

I.2. La misión institucional, los objetivos de la carrera, el funcionamiento y su reglamentación, el perfil profesional propuesto y el plan de estudios deben estar explícitamente definidos y deben ser de conocimiento público.

I.3. La institución debe tener definidas y desarrollar políticas institucionales en los siguientes campos:

a) investigación científica y desarrollo tecnológico,

b) actualización y perfeccionamiento del personal docente y de apoyo, que no se limitará a la capacitación en el área científica o profesional específica y a los aspectos pedagógicos, sino que incluirá también el desarrollo de una adecuada formación interdisciplinaria.

MINISTERIO DE EDUCACION
FOLIO
358

786

Ministerio de Educación

c) extensión, cooperación interinstitucional, difusión del conocimiento producido y vinculación con el medio.

I.4. La carrera debe contar con un plan de desarrollo explícito, que incluya metas a corto, mediano y largo plazo atendiendo tanto al mantenimiento como al mejoramiento de la calidad.

I.5. La carrera debe contar con una organización académica y administrativa adecuada que le permita alcanzar los objetivos y el perfil profesional que se ha propuesto. Las funciones deben estar claramente identificadas y distribuidas.

I.6. Deben existir instancias institucionalizadas responsables del diseño y seguimiento de la implementación del plan de estudios y su revisión periódica. Deberán implementarse mecanismos de gestión académica (seguimiento de métodos de enseñanza, formas de evaluación, coordinación de los diferentes equipos docentes, cumplimiento de los programas de las asignaturas o equivalentes, adecuación de los materiales de estudio y de apoyo, grado de dedicación y conformación de los equipos docentes, entre otros aspectos).

I.7. El decano y los directores académicos, jefes de departamentos o institutos deben poseer antecedentes compatibles con la naturaleza del cargo.

I.8. La carrera debe promover la extensión y cooperación interinstitucional. La institución debe buscar la vinculación con empresas, asociaciones profesionales y otras entidades relacionadas con la profesión, estableciendo convenios para la investigación, transferencia tecnológica, pasantías y prácticas como forma de integración al medio socioproductivo.

I.9. Los sistemas de registro y procesamiento de información y los canales de comunicación deben ser seguros, confiables, eficientes y actualizados.

MINISTERIO DE EDUCACION FOLIO 359

I.10. Debe asegurarse el resguardo de las actas de examen.

II. Plan de estudios y formación

II.1. El plan de estudio debe preparar para la práctica profesional de la ingeniería, explicitando las actividades para las que capacita la formación impartida.

II.2. Debe existir correspondencia entre la formación brindada, la denominación del título que se otorga y los alcances que la institución ha definido para la carrera.

II.3. El plan de estudio debe especificar los ciclos, áreas, asignaturas, que lo componen y las actividades previstas, constituyendo una estructura integrada y racionalmente organizada.

II.4. La organización o estructura del plan de estudio debe tener en cuenta los requisitos propios de cada área, ciclo, asignatura, mediante un esquema de correlatividades definido por la complejidad creciente de los contenidos y su relación con las actividades para las que capacita.

II.5. En el plan de estudios los contenidos deben integrarse horizontal y verticalmente. Asimismo deben existir mecanismos para la integración de docentes en experiencias educacionales comunes.

II.6. Los programas de las asignaturas u otras unidades equivalentes deben explicitar objetivos, contenidos, descripción de las actividades teóricas y prácticas, bibliografía, metodologías de enseñanza y formas de evaluación.

II.7. El plan de estudios debe incluir formación experimental de laboratorio, taller y/o campo que capacite al estudiante en la especialidad a la que se refiera el programa. La instrucción referida a los procedimientos de seguridad debe ser una parte indispensable del trabajo experimental.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
FOLIO
366

II.8. El plan de estudios debe incluir actividades de resolución de problemas de ingeniería, reales o hipotéticos, en las que se apliquen los conocimientos de las ciencias básicas y de las tecnologías.

II.9. El plan de estudios debe incluir actividades de proyecto y diseño de ingeniería, contemplando una experiencia significativa en esos campos que requiera la aplicación integrada de conceptos fundamentales de ciencias básicas, tecnologías básicas y aplicadas, economía y gerenciamiento, conocimientos relativos al impacto social, así como habilidades que estimulen la capacidad de análisis, de síntesis y el espíritu crítico del estudiante, despierten su vocación creativa y entrenen para el trabajo en equipo y la valoración de alternativas.

II.10. El plan de estudios debe incluir instancias supervisadas de formación en la práctica profesional para todos los alumnos.

II.11. El plan de estudios debe incluir contenidos de ciencias sociales y humanidades orientados a formar ingenieros conscientes de sus responsabilidades sociales.

II.12. El plan de estudios debe incluir pronunciamiento sobre grado de dominio de idioma inglés exigido a los alumnos para alcanzar la titulación.

II.13 El plan de estudios debe incluir actividades dirigidas a desarrollar habilidades para la comunicación oral y escrita.

II.14. La evaluación de los alumnos debe ser congruente con los objetivos y metodologías de enseñanza previamente establecidos. Las evaluaciones deben contemplar de manera integrada la adquisición de conocimientos, la formación de actitudes, el desarrollo de la capacidad de análisis, habilidades para encontrar la información y resolver problemas reales.

MINISTERIO DE EDUCACION FOLIO 361

II.15. Debe anticiparse a los alumnos el método de evaluación y asegurarse el acceso a los resultados de sus evaluaciones como complemento de la enseñanza.

II.16. La frecuencia, cantidad y distribución de los exámenes que se exigen a los alumnos no deben afectar el desarrollo de los cursos.

III. Cuerpo académico

III.1. La carrera debe contar con un cuerpo académico en número y composición adecuado y con dedicación suficiente para garantizar las actividades programadas de docencia, investigación y vinculación con el medio.

III.2. El cuerpo académico debe incluir docentes con una adecuada formación teórico práctica y experiencia profesional lograda en el ámbito de la producción de bienes y servicios.

III.3. El ingreso y la permanencia en la docencia deben regirse por mecanismos que garanticen la idoneidad del cuerpo académico y que sean de conocimiento público.

III.4. Salvo casos excepcionales, los miembros del cuerpo docente deben tener una formación de nivel universitario como mínimo equivalente al título de grado que imparte la carrera. Los profesores con dedicación exclusiva deben acreditar preferentemente formación de posgrado y participar en investigación, desarrollo tecnológico, o actividades profesionales innovadoras, para mantener actualizados los métodos y los resultados de la investigación y desarrollo y asegurar la continuidad de la evolución de las distintas áreas de la profesión.

III.5. La trayectoria académica y formación profesional de los miembros del cuerpo debe estar acreditada y ser adecuada a las funciones que desempeñan.

Ministerio de Educación

786

MINISTERIO DE EDUCACION FOLIO 362

III.6. Debe contarse con un registro actualizado, de carácter público, de los antecedentes académicos y profesionales del personal docente, que permita evaluar su nivel.

III.7. Debe contemplarse la participación de miembros del cuerpo académico en proyectos de investigación y desarrollo y en los programas o acciones de vinculación con los sectores productivos y de servicios de la carrera.

III. 8. El cuerpo académico debe participar en actividades de actualización y perfeccionamiento.

IV. Alumnos y graduados

IV.1. La institución deberá tener en cuenta su capacidad educativa en materia de recursos humanos y físicos para la carrera, de modo de garantizar a los estudiantes una formación de calidad.

IV.2. Deben existir mecanismos de seguimiento de los alumnos, medidas efectivas de retención y análisis de la información sobre rendimiento y egreso.

IV.3. Debe existir documentación que permita evaluar la calidad del trabajo de los estudiantes.

IV.4. Los estudiantes deberán tener acceso a apoyo académico que les faciliten su formación tales como tutorías, asesorías, orientación profesional, así como a material bibliográfico en cantidad suficiente, de buen nivel y calidad.

IV.5. Debe estimularse la incorporación de los alumnos a las actividades de investigación, desarrollo y vinculación.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN FOLIO 363

IV.6. Debe fomentarse en los alumnos una actitud proclive al aprendizaje permanente. Deben preverse mecanismos para la actualización, formación continua y perfeccionamiento profesional de graduados.

V. Infraestructura y equipamiento

V.1. La institución y la unidad académica donde se desarrolla la carrera debe tener una asignación presupuestaria definida, con estimación del origen de los recursos.

V.2. Deben existir mecanismos de planificación, con programas de asignación de recursos que privilegien la disposición de fondos adecuados y suficientes para el desarrollo de las actividades académicas.

V.3. La infraestructura de la institución debe ser adecuada en cantidad, capacidad y disponibilidad horaria a las disciplinas que se imparten y a la cantidad de estudiantes, docentes y personal administrativo y técnico, conteniendo los espacios físicos (aulas, laboratorios, talleres, administración, biblioteca, espacios para los profesores exclusivos, entre otros) y los medios y equipamiento necesarios para el desarrollo de las distintas actividades de enseñanza que la carrera requiera.

V.4. El acceso y uso de los espacios debe estar garantizado por su propiedad o por convenios formalmente suscriptos.

V.5. La institución debe garantizar la finalización de la carrera a los estudiantes admitidos dentro de los términos que fije la reglamentación.

V.6. Las características y el equipamiento didáctico de las aulas deben ser acordes con las metodologías de la enseñanza que se implementan.

V.7. La carrera debe tener acceso a bibliotecas y/o centros de información equipados y actualizados, que dispongan de un acervo bibliográfico pertinente, actualizado y variado.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
FOLIO
364

786

Ministerio de Educación

V.8. La dirección y administración de la biblioteca a la que tenga acceso la carrera debe estar a cargo de personal profesional suficiente y calificado. El servicio a los usuarios y el horario de atención debe ser amplio. Debe disponerse de equipamiento informático, acceso a redes de base de datos y contarse con un registro actualizado de los servicios prestados y el número de usuarios.

V.9. La carrera debe tener acceso a equipamiento informático actualizado y en buen estado de funcionamiento, acorde con las necesidades de la misma y el número de alumnos a atender.

V.10. Los laboratorios deben tener acceso a talleres de montaje e instalación de equipos, construcción, reparación o fabricación de objetos, donde el alumnado pueda interactuar con técnicos y se cuente con herramientas y materiales adecuados.

V.11. El equipamiento disponible en los laboratorios debe ser coherente con las exigencias y objetivos educativos del plan de estudios.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
FOLIO
365

Ministerio de Educación

786

ANEXO V-1

A- ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS A LOS TITULOS DE LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

1- Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de relevamiento de problemas del mundo real, especificación formal de los mismos, diseño, implementación, prueba, verificación, validación, mantenimiento y control de calidad de sistemas de software que se ejecuten sobre sistemas de procesamiento de datos.

2- Establecer métricas y normas de calidad y seguridad de software, controlando las mismas a fin de tener un producto industrial software que respete las normas nacionales e internacionales. Estas normas definen los procesos de especificación formal del producto, de control del diseño, desarrollo, implementación y mantenimiento. Definición de métricas de validación y certificación de calidad.

3- Analizar, evaluar e implementar proyectos de Sistemas Inteligentes, basados en conocimiento y/o Heurísticas (especificación, diseño, implementación, verificación, validación, puesta a punto y mantenimiento) para diferentes clases de sistemas de procesamiento de datos.

4- Efectuar las tareas de Auditoría de los Sistemas Informáticos. Realizar arbitrajes, pericias y tasaciones relacionados con los Sistemas Informáticos.

5- Analizar y evaluar proyectos de especificación, diseño, implementación, verificación, puesta a punto, mantenimiento y actualización de sistemas de procesamiento de datos

6- Analizar y evaluar proyectos de especificación, diseño, implementación, verificación, puesta a punto y mantenimiento de redes de comunicaciones que vinculen sistemas de procesamiento de datos.

7- Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar los sistemas de seguridad en el almacenamiento y procesamiento de la información. Especificación, diseño,

Ministerio de Educación

786

MINISTERIO DE EDUCACIÓN FOLIO 366

desarrollo, implementación y mantenimiento de los componentes de seguridad de información en los sistemas de software de aplicación. Establecimiento y control de metodologías de procesamiento de datos orientadas a seguridad incluyendo las de data-warehousing.

8- Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de sistemas de administración de recursos. Realizar la especificación formal, diseño, implementación, prueba, verificación, validación, mantenimiento y control de eficiencia/ calidad de los sistemas de administración de recursos que se implanten como software sobre sistemas de procesamiento de datos.

9- Realizar tareas como docente universitario en Computación en todos los niveles, de acuerdo a la jerarquía de título de grado máximo. Realizar tareas de enseñanza de la especialidad en todos los niveles educativos. Planificar y desarrollar cursos de actualización profesional y capacitación en general en Computación.

10- Realizar tareas de investigación científica básica y aplicada en Informática, participando como Becario, Docente-Investigador o Investigador Científico/ Tecnológico.Dirigir Proyectos, Laboratorios, Centros e Institutos de Investigación y Desarrollo en Informática.

Ministerio de Educación

786

MINISTERIO DE EDUCACION FOLIO 367

B- ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS A LOS TITULOS DE LICENCIADO EN SISTEMAS / SISTEMAS DE INFORMACION/ ANALISIS DE SISTEMAS.

1- Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de relevamiento de problemas del mundo real. Especificación formal, diseño, implementación, prueba, verificación, validación, mantenimiento y control de calidad de sistemas de software que se ejecuten sobre sistemas de procesamiento de datos.

2- Organizar, dirigir y controlar las áreas informáticas de las organizaciones, seleccionando y capacitando al personal técnico de los mismos.

3- Dirigir el relevamiento y análisis de los procesos funcionales de una Organización, con la finalidad de dirigir proyectos de diseño de Sistemas de Información asociados, así como los Sistemas de Software que hagan a su funcionamiento. Determinar, regular y administrar las pautas operativas y reglas de control que hacen al funcionamiento de las áreas informáticas de las empresas y organizaciones.

4- Entender, planificar y/o participar de los estudios técnicos-económicos de factibilidad y/o referentes a la configuración y dimensionamiento de sistemas de procesamiento de información. Supervisar la implantación de los sistemas de información y organizar y capacitar al personal afectado por dichos sistemas.

5-Establecer métricas y normas de calidad y seguridad de software, controlando las mismas a fin de tener un producto industrial que respete las normas nacionales e internacionales. Control de la especificación formal del producto, del proceso de diseño, desarrollo, implementación y mantenimiento. Establecimiento de métricas de validación y certificación de calidad.

6- Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar los sistemas de seguridad en el almacenamiento y procesamiento de la información. Realizar la especificación, diseño, desarrollo, implementación y mantenimiento de los componentes de seguridad de información embebidos en los sistemas físicos y en los sistemas de

MINISTERIO DE EDUCACIÓN FOLIO 368

software de aplicación. Establecer y controlar las metodologías de procesamiento de datos orientadas a seguridad, incluyendo data-warehousing.

7- Efectuar las tareas de Auditoría de los Sistemas Informáticos. Realizar arbitrajes, pericias y tasaciones relacionados con los Sistemas Informáticos.

8- Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de sistemas de administración de recursos Especificación formal de los mismos, diseño, implementación, prueba, verificación, validación, mantenimiento y control de eficiencia/ calidad de los sistemas de administración de recursos que se implanten como software sobre sistemas de procesamiento de datos.

9- Analizar y evaluar proyectos de especificación, diseño, implementación, verificación, puesta a punto, mantenimiento y actualización de sistemas de procesamiento de datos.

10- Analizar y evaluar proyectos de especificación, diseño, implementación, verificación, puesta a punto y mantenimiento de redes de comunicaciones que vinculen sistemas de procesamiento de datos.

11- Realizar tareas como docente universitario en Informática en todos los niveles, de acuerdo a la jerarquía de título de grado máximo. Realizar tareas de enseñanza de la especialidad en todos los niveles educativos. Planificar y desarrollar cursos de actualización profesional y capacitación en general en Sistemas/Sistemas de Información.

12- Realizar tareas de investigación científica básica y aplicada en temas de Sistemas de Software y Sistemas de Información, participando como Becario, Docente-Investigador o Investigador Científico/ Tecnológico. Dirigir Proyectos, Laboratorios, Centros e Institutos de Investigación y Desarrollo en Informática orientados a las áreas de Sistemas/ Sistemas de Información.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN FOLIO 369

Ministerio de Educación

786

C- ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS A LOS TITULOS LICENCIADO EN INFORMATICA

1- Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de especificación, diseño, implementación, verificación, validación, puesta a punto, mantenimiento y actualización para arquitecturas de sistemas de procesamiento de datos .

2- Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de especificación, diseño, verificación, validación, puesta a punto, mantenimiento y actualización para redes de comunicaciones que vinculen sistemas de procesamiento de datos. En particular desarrollar las soluciones de las capas superiores de los protocolos de red, a partir del hardware que se haya seleccionado.

3- Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de análisis de problemas que requieran el desarrollo de arquitecturas dedicadas (embebidas) con diferente nivel de integración y soportadas funcionalmente por software. Realizar la especificación del codiseño hardware-software y prueba funcional (real o simulada) de la arquitectura.

4- Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de relevamiento de problemas del mundo real, especificación formal de los mismos, diseño, implementación, prueba, verificación, validación, mantenimiento y control de calidad de sistemas de software que se ejecuten sobre sistemas de procesamiento de datos.

5- Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de sistemas de software de base: Sistemas Operativos, Sistemas Operativos Distribuidos, Sistemas Operativos Dedicados. Especificación, diseño, implementación, prueba, verificación, validación, mantenimiento y control de eficiencia de los sistemas de administración de recursos que se implanten como software de base sobre sistemas de procesamiento de datos.

6- Controlar las normas de calidad en el software o software integrado a otros componentes.

Ministerio de Educación

786

MINISTERIO DE EDUCACION FOLIO 376

7- Planificar, dirigir y realizar y/o evaluar los sistemas de seguridad en el almacenamiento y procesamiento de la información. Especificación, diseño, desarrollo, implementación y mantenimiento de los componentes de seguridad de información embebidos en los sistemas físicos y en los sistemas de software de aplicación. Establecimiento y control de metodología de procesamientos de datos que mejoren la seguridad incluyendo datawarehousing.

8- Efectuar las tareas de Auditoria de los Sistemas Informáticos. Realizar arbitrajes, peritajes y tasaciones relacionados con los Sistemas Informáticos.

9- Realizar tareas como docente universitario en Informática en todos los niveles, de acuerdo a la jerarquía de título de grado máximo. Realizar tareas de enseñanza de la especialidad en todos los niveles educativos. Planificar y desarrollar cursos de actualización profesional y capacitación en general en informática.

10- Realizar tareas de investigación científica básica y aplicada en Informática, participando como Becario, Docente-Investigador o Investigador Científica/Tecnológico. Dirigir Proyectos, Laboratorios, Centros e Institutos de Investigación y Desarrollo en Informática.

Ministerio de Educación

786

MINISTERIO DE EDUCACION FOLIO 371

ANEXO V-2

A- ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS A LOS TITULOS INGENIERIA EN COMPUTACIÓN

1. Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de especificación, diseño, desarrollo, construcción, implementación, verificación, validación, puesta a punto, mantenimiento y actualización, para todo tipo de personas físicas o jurídicas, de:

- Computadoras y sistemas electrónicos digitales vinculados a las computadoras y comunicaciones de datos.
- Sistemas de generación, transmisión, distribución, control, automatización, recepción, procesamiento y utilización de señales digitales.

2. Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de relevamiento, análisis, especificación, diseño, desarrollo, implementación, verificación, validación, puesta a punto, mantenimiento y actualización, para todo tipo de personas físicas o jurídicas, de software vinculado directamente al hardware y a los sistemas de comunicación de datos.

3. Evaluar y seleccionar los lenguajes de especificación, herramientas de diseño, procesos de desarrollo, lenguajes de programación y arquitecturas de software vinculados al punto 2.

4. Evaluar y seleccionar las arquitecturas tecnológicas de procesamiento, sistemas de comunicación de datos y software de base vinculado al punto 2.

5. Planificar, diseñar, dirigir y realizar la capacitación de usuarios con relación a los puntos 1 y 2.

6. Determinar y controlar el cumplimiento de pautas técnicas, normas y procedimientos que rijan el funcionamiento y la utilización del software vinculado al punto 2.

7. Elaborar, diseñar, implementar y/o evaluar métodos y normas a seguir en cuestiones de seguridad de la información y los datos procesados, generados y/o transmitidos por el software del punto 2.

Ministerio de Educación

786

MINISTERIO DE EDUCACION FOLIO 372

8. Establecer métricas y normas de calidad, y seguridad de software, controlando las mismas a fin de tener un producto industrial que respete las normas nacionales e internacionales. Control de la especificación formal del producto, del proceso de diseño, desarrollo, implementación y mantenimiento. Establecimiento de métricas de validación y certificación de calidad.

9. Realizar arbitrajes, peritajes y tasaciones referidas a las áreas específicas de su aplicación y entendimiento.

B- ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS A LOS TITULOS INGENIERIA EN SISTEMAS DE INFORMACION / INFORMÁTICA

1. Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de relevamiento, análisis, especificación, diseño, desarrollo, implementación, verificación, validación, puesta a punto, mantenimiento y actualización, para todo tipo de personas físicas o jurídicas, de:

- Sistemas de Información.
- Software vinculado indirectamente al hardware y a los sistemas de comunicación de datos.

2. Determinar, aplicar y controlar estrategias y políticas de desarrollo de Sistemas de Información y de Software.

3. Evaluar y seleccionar los lenguajes de especificación, herramientas de diseño, procesos de desarrollo, lenguajes de programación y arquitecturas de software relacionados con el punto 1.

4. Evaluar y seleccionar las arquitecturas tecnológicas de procesamiento, sistemas de comunicación de datos y software de base, para a su utilización por el software vinculado al punto 1.

5. Diseñar metodologías y tecnologías para desarrollo de software vinculados al punto 1.

Ministerio de Educación.

786

MINISTERIO DE EDUCACION FOLIO 373

6. Organizar y dirigir el área de sistemas de todo tipo de personas físicas o jurídicas, determinar el perfil de los recursos humanos necesarios y contribuir a su selección y formación.

7. Planificar, diseñar, dirigir y realizar la capacitación de usuarios en la utilización del software vinculado al punto 1.

8. Determinar y controlar el cumplimiento de pautas técnicas, normas y procedimientos que rijan el funcionamiento y la utilización del software vinculado al punto 1.

9. Elaborar, diseñar, implementar y/o evaluar métodos y normas a seguir en cuestiones de seguridad de la información y los datos procesados, generados y/o transmitidos por el software.

10.- Establecer métricas y normas de calidad, y seguridad de software, controlando las mismas a fin de tener un producto industrial que respete las normas nacionales e internacionales. Control de la especificación formal del producto, del proceso de diseño, desarrollo, implementación y mantenimiento. Establecimiento de métricas de validación y certificación de calidad.

11. Realizar arbitrajes, peritajes y tasaciones referidas a las áreas específicas de su aplicación y entendimiento.