

DOCUMENTO DE ACREDITACION DE LAS CARRERAS DE INFORMATICA

RedUNCI Diciembre 2005

Este documento se basa en el Núcleo Curricular Básico aprobado por la RedUNCI y en el documento original de Acreditación aprobado en la reunión de la Red de WICC 2005.

Se han integrado los acuerdos resultantes de las reuniones con los representantes del CONFEDI en el Ministerio de Educación y documentación específica solicitada para la presentación formal de Acreditación.

INDICE

- 1- Criterios Generales respecto del Riesgo Directo
- 2- Perfiles y contenidos curriculares básicos para los terminales de Licenciatura
- 3- Actividades Profesionales, Riesgo y Contenidos Curriculares
- 4- Estándares generales para Acreditación de las carreras de Licenciatura

1- Criterios generales (sintéticos) respecto del Riesgo Directo

La integración de software y hardware

Prácticamente todos los dispositivos, equipos y sistemas que se usan en el mundo actual integran componentes electrónicos y software, lo que los convierte en sistemas inteligentes, controlados por software.

Esto hace imposible separar la componente de riesgo asociada con el diseño y construcción electrónica, de la relacionada con el diseño y programación del software.

De hecho, aún los componentes de más bajo nivel en el desarrollo electrónico como pueden ser los dispositivos microelectrónicos (ej. un circuito integrado VLSI) requieren para su diseño y verificación de herramientas específicas de software y contienen algún nivel de microprogramación integrada en el hardware.

Sólo a modo de ejemplo:

Sistemas Industriales como los robots en las líneas de producción, los controladores directos de máquinas herramientas, los controladores programables de máquinas de producción según moldes (inyectoras, extrusoras por ejemplo), o los equipos de fabricación de moldes de precisión controlados por equipamiento de CAD/CAM. Todos ellos integran uno o más procesadores inteligentes programables (y reprogramables) por software.

Sistemas Militares como los controles de vuelo en aviones, los radares de defensa, el control inteligente de misiles, los controles de tiro de las armas de tierra, los sistemas de navegación de los buques, el control de satélites. Nuevamente este equipamiento requiere para su funcionamiento un delicado desarrollo de software.

Instrumental médico de alta complejidad como los tomógrafos computados, los aceleradores de partículas para el bombardeo de tumores, los sistemas de cirugía controlados por computador, los sistemas de diagnóstico basado en imágenes. Nuevamente el componente de software integra las funcionalidades básicas, no sólo de control de los sensores y elementos electrónicos, sino el procesamiento de información para la toma de decisiones esenciales en los dispositivos.

Sistemas de uso cotidiano como las alarmas domiciliarias, los sistemas de reconocimiento de identidades, los electrodomésticos, los automóviles, etc. tienen numerosos componentes "programables" que dependen esencialmente de la corrección en el diseño y desarrollo informático. La noción de "edificios inteligentes" está centrada en los desarrollos que integran funcionalidades en base a software. Otro elemento importante son los dispositivos de control de la emisión de gases y la contaminación ambiental, nuevamente basados en la integración de componentes físicos y software.

Sistemas de tratamiento de señales tales como los utilizados en la recolección de datos en agricultura de precisión, en entornos productivos de ambiente controlado, en la detección de catástrofes (ejemplo: sismos, erupciones volcánicas), en el control de incendios, etc. En todos estos casos la adquisición inteligente (y en algunos casos con restricciones de tiempo) de las señales y su procesamiento permite el accionamiento correcto de las máquinas/procesadores asociados con la aplicación.

Sistemas de Educación para utilizar soporte de InterNet o de Enseñanza y Aprendizaje centrado en WEB, en los cuales tanto el desarrollo de los entornos virtuales como las herramientas de interacción e integración de medios con el alumno dependen del software asociado. Asimismo el desarrollo de Laboratorios Virtuales y en general de ambientes de Realidad Virtual resultan muy dependientes de la calidad y prestaciones del software asociado.

Sistemas de Tiempo Real de aplicaciones múltiples tales como los equipos de identificación portátil que integran la recolección de señales (ejemplo una huella digital) con una Base de Datos (local o remota), los sistemas de seguimiento de móviles, de identificación de comunicaciones, de recolección de datos por lectura directa, de vinculación de personas físicas con medios de comunicación y tiempos son ejemplos en los que el soporte de software de la aplicación es esencial para el funcionamiento de los dispositivos/instrumentos.

La seguridad en la información

En una sociedad basada en el conocimiento y la información, resulta de alto riesgo el manejo de datos (personales, corporativos, de proyectos, de expedientes). Claramente la profesión Informática tendrá directa incidencia en el riesgo asociado con el manejo de información. Más aún, los procesos específicos de “minería de datos” (data mining) pueden tener un gran valor económico y para la seguridad de las personas e instituciones, requiriendo nuevamente una formación especializada en los aspectos técnicos, éticos y legales. Algunos aspectos en el país están legislados en la Ley 25.326 de Habeas Data.

La autenticación de usuarios y transacciones

La evolución hacia una economía con un alto porcentaje de transacciones electrónica, así como múltiples sistemas “a distancia” que vinculan al usuario con decisiones legales, económicas o referidas a su actividad laboral/profesional requieren sistemas que permitan autenticar personas y transacciones. La formación específica en aspectos de identificación segura de usuarios es otro eje que hace al riesgo asociado con la actividad profesional en Informática. Algunos aspectos en el país están legislados en la Ley 25.506 de Firma Digital.

Los servicios de E-Government

En el mundo crecen las aplicaciones de Gobierno Electrónico, por múltiples razones que sería extenso detallar y que se referencian genéricamente con definiciones tales como “Sociedad Digital” o “Sociedad de la Información”. En este contexto existen numerosas aplicaciones críticas tales como el voto electrónico, los sistemas de consulta en línea o fuera de línea para los ciudadanos, la atención de servicios a través de sistemas centrados en la WEB, etc. Toda esta gama de aplicaciones, con gran influencia y riesgo en el desarrollo y actividad de la sociedad de nuestros días requiere las habilidades profesionales de los especialistas en Informática.

Sistemas de administración de recursos (redes de comunicaciones, redes de computadoras, redes de distribución eléctrica, redes de recolección de datos)

El desarrollo del software de base (clásicamente sistemas operativos de propósito general o dedicados, centralizados o distribuidos) que permite la administración de recursos compartidos y la ejecución de esquemas de múltiples procesos en múltiples procesadores, con diferentes políticas de prioridades y respuestas en tiempo constituye uno de los núcleos propios de la disciplina informática, que requieren una formación específica y cuyo desarrollo conlleva un riesgo directo dependiendo del área de utilización.

2.1- TITULO: LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACION

Perfil del Egresado de Licenciatura en Ciencias de la Computación

Un graduado con profundos conocimientos de las Ciencias Básicas, de Teoría de la Computación y de tecnologías actualizadas para el desarrollo de software, que le permiten orientarse tanto a la Investigación científica en Computación (con especial énfasis en la innovación) como a la actividad profesional en el área 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 líneas:

- 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

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.

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.

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.

2.1- TITULO: LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACION

Detalle de los Contenidos Curriculares 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 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.
- 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.

Algoritmos y Estructuras de Datos

- 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

Paradigmas y Lenguajes

- Paradigmas de Programación: Imperativo, Orientado a Objetos, Funcional, Lógico.
- Concurrencia y Paralelismo.

2.1- TITULO: LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACION

Detalle de los Contenidos Curriculares mínimos

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), 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.

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.

2.1- TITULO: LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACION

Detalle de los Contenidos Curriculares mínimos

Ingeniería de Software, Bases de Datos y Sistemas de Información 450 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.
- 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.

2.2- TITULO: LICENCIADO EN SISTEMAS / SISTEMAS DE INFORMACION

Perfil del Egresado de Licenciatura en Sistemas/Sistemas de Información

Un graduado con significativos fundamentos teóricos de Informática y conocimiento actualizado de las tecnologías, de modo de orientarse especialmente al mercado profesional vinculado con los Sistemas Informáticos, en particular los aspectos propios del manejo de software y datos dentro de una organización.

El graduado está en condiciones de participar en actividades de Investigación, Desarrollo y Transferencia dentro de la disciplina.

Contenidos Curriculares básicos

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

- 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

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.

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.

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.

2.2- TITULO: LICENCIADO EN SISTEMAS / SISTEMAS DE INFORMACION

Detalle de los Contenidos Curriculares 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 $O()$. 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 500 hs.

Algoritmos y Estructuras de Datos

- 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

Paradigmas y Lenguajes

- Paradigmas de Programación: Imperativo, Orientado a Objetos, Funcional, Lógico.
- Concurrencia y Paralelismo.

2.2- TITULO: LICENCIADO EN SISTEMAS / SISTEMAS DE INFORMACION

Detalle de los Contenidos Curriculares mínimos

Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes 350 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.
- 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.

2.2- TITULO: LICENCIADO EN SISTEMAS / SISTEMAS DE INFORMACION

Detalle de los Contenidos Curriculares mínimos

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.
- 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.

2.3- TITULO: LICENCIADO EN INFORMATICA

Perfil del Egresado de Licenciatura en Informática

Un graduado con sólidos fundamentos teóricos de la Ciencia de la Computación y un enfoque profesional orientado a la utilización de tecnología informática en temas tales como Sistemas Computacionales Complejos, Redes, Sistemas Distribuidos, Arquitectura de Procesadores y Sistemas Operativos y estudios avanzados en algoritmos y aplicaciones, tales como procesamiento paralelo, algoritmos evolutivos, tratamiento de señales y tiempo real.

El graduado estará capacitado para la Investigación científica y tecnológica.

Contenidos Curriculares básicos

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

- 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

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.

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.

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.

2.3- TITULO: LICENCIADO EN INFORMATICA

Detalle de los Contenidos Curriculares 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 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. 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.

2.3- TITULO: LICENCIADO EN INFORMATICA

Detalle de los Contenidos Curriculares mínimos

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.
- 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.

2.3- TITULO: LICENCIADO EN INFORMATICA

Detalle de los Contenidos Curriculares mínimos

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.
- 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.

3.1- TITULO: LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACION

Actividades Profesionales, Riesgo Directo y Contenidos Curriculares

Sistemas de procesamiento de datos significa computadores, procesadores, multiprocesadores, clusters de procesadores, sistemas embebidos, etc.

Actividad Profesional	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.
Riesgo Directo	<p>La integración de hardware y software significa que las fallas de software (en todas sus etapas) tienen incidencia directa en el riesgo asociado:</p> <p><i>Sistemas Industriales:</i> Impacta directamente en el funcionamiento de robots en las líneas de producción, de los controladores programables de máquinas de producción/herramientas y de todos los sistemas inteligentes aplicados a la producción (programables y reprogramables por software).</p> <p><i>Sistemas Militares:</i> Impacta en sistemas como los controles de vuelo en aviones, los radares de defensa, el control inteligente de misiles, los controles de tiro de las armas de tierra, los sistemas de navegación de los buques o el control de satélites.</p> <p><i>Instrumental médico de alta complejidad:</i> Impacta directamente en las funcionalidades del mismo (ej. tomógrafos computados, aceleradores de partículas para el bombardeo de tumores, sistemas de cirugía controlados por computador, sistemas de diagnóstico basado en imágenes). El componente software integra las funcionalidades básicas, no sólo de control de los sensores y elementos electrónicos, sino el procesamiento de información para la toma de decisiones esenciales en los dispositivos/instrumentos.</p> <p><i>Sistemas de uso cotidiano:</i> Impacta directamente en la funcionalidad de sistemas tales como alarmas domiciliarias, sistemas de reconocimiento de identidades, electrodomésticos, automóviles, controles de contaminación, edificios inteligentes etc. Los componentes "programables" de estos sistemas dependen esencialmente de la corrección en el diseño y desarrollo informático.</p> <p><i>Sistemas de tratamiento de señales:</i> Impacta en el funcionamiento de entornos basados en la recolección de señales y la toma de decisiones (como la agricultura de precisión, la detección de catástrofes el control de incendios, etc.) En todos estos casos la adquisición inteligente (y en algunos casos con restricciones de tiempo) de las señales y su procesamiento permite el accionamiento correcto de las máquinas/procesadores asociados con la aplicación.</p> <p><i>Sistemas de Educación:</i> El desarrollo adecuado del software es el soporte esencial para los entornos de Enseñanza/Aprendizaje basados en tecnología (por ej. vía InterNet o centrados en la WEB).El software de desarrollo de los entornos virtuales y las herramientas de interacción e integración de medios con el alumno dependen resulta crítico y su falla produce un riesgo directo sobre el usuario.</p> <p><i>Sistemas de Tiempo Real de aplicaciones múltiples:</i> Existe un riesgo directo en el control y funcionamiento de dispositivos como los equipos de identificación portátil, los sistemas de seguimiento de móviles, de identificación de comunicaciones, la recolección de datos por lectura directa, o el software de comunicación para la vinculación de personas físicas y personas/máquinas/bases de datos.</p>
Contenido Curricular	<p>Subáreas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fundamentos Matemáticos. Fundamentos Informáticos. Algoritmos. ▪ Lenguajes de especificación. Lenguajes de Programación. ▪ Paradigmas de Programación. ▪ Ingeniería de requerimientos. Ingeniería de Software. ▪ Bases de Datos. Bases de Datos Distribuidos. ▪ Lógica e Inteligencia Artificial. Computabilidad y Complejidad. ▪ Programación Concurrente, Distribuida y Paralela. Procesamiento en Tiempo Real. ▪ Normas y procesos de aseguramiento de la Calidad.

3.1- TITULO: LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACION (cont)

Actividades Profesionales, Riesgo Directo y Contenidos Curriculares

Actividad Profesional	2- <i>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.</i>
Riesgo Directo	El producto industrial (hardware y software o software específico para ser aplicado en algún componente hardware) puede producir un riesgo directo que debe ser evitado a través de la formación de un profesional competente en los temas vinculados con el aseguramiento de la calidad industrial: A modo de ejemplo los componentes “inteligentes” de los sistemas industriales, de un automóvil, de un avión de una máquina herramienta o de un instrumento médico complejo pueden generar un riesgo directo a los usuarios por su mal funcionamiento (además de los aspectos económicos que hacen a la competitividad del producto).
Contenido Curricular	Subáreas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fundamentos Matemáticos e Informáticos. Algoritmos. Lenguajes de especificación. ▪ Ingeniería de Requerimientos. Ingeniería de Software. Ingeniería de Procesos. ▪ Métricas de calidad de Software. Verificación y Validación de Software. ▪ Normas y procesos de aseguramiento de la Calidad.
Actividad Profesional	3- <i>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.</i>
Riesgo Directo	Los sistemas complejos que utilizan inteligencia computacional (basados en lógica o en heurísticas) son utilizados en aplicaciones críticas (modelos, estrategias, sistemas de toma de decisión) prácticamente en todas las áreas de la actividad económica, social y de seguridad. <i>El diseño de las estrategias y la utilización del conocimiento (por ejemplo para sistemas de diagnóstico auxiliado por computadora o para modelar sistemas de interacción económica en el mercado o para controlar en forma adaptiva la actividad de robots industriales) es crítico y genera un riesgo directo en el caso de mal funcionamiento de los sistemas físicos donde se ejecutan (computadoras, sistemas embebidos, equipos, transportes).</i>
Contenido Curricular	Subáreas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fundamentos Matemáticos. Fundamentos Informáticos. Algoritmos. ▪ Paradigmas y Lenguajes de Programación. ▪ Lógica e Inteligencia Artificial. Redes Neuronales. Algoritmos heurísticos. ▪ Ingeniería de Software. Bases de Datos. Data mining. ▪ Computabilidad y Complejidad. Procesamiento en Tiempo Real. Modelos y simulación
Actividad Profesional	4- <i>Efectuar las tareas de Auditoría de los Sistemas Informáticos. Realizar arbitrajes, pericias y tasaciones relacionados con los Sistemas Informáticos.</i>
Riesgo Directo	Las decisiones judiciales en todos los ámbitos pueden depender de los peritajes y auditorías que realizan los profesionales de la disciplina. Existe un riesgo directo asociado con las personas/empresas/organismos involucrados en los juicios que requieran peritajes relativos a sistemas informáticos.
Contenido Curricular	Subáreas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Informática/ Ingeniería Legal. Peritaje Informático. Auditoría de Sistemas. ▪ Conocimientos técnicos específicos de la disciplina para opinar como perito en cada caso.

3.1- TITULO: LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACION (cont)

Actividades Profesionales, Riesgo Directo y Contenidos Curriculares

Actividad Profesional	5- Analizar y evaluar proyectos de especificación, diseño, implementación, verificación, puesta a punto, mantenimiento y actualización de sistemas de procesamiento de datos.
Riesgo Directo	<p>El mal diseño, construcción, verificación, puesta a punto y mantenimiento del hardware de las diferentes arquitecturas de procesamiento de datos produce riesgos directos en las áreas de aplicación:</p> <p><i>Vida y Salud:</i> Impacto en los sistemas médicos, de terapia intensiva, de radiación controlada, tomógrafos computados, sistemas de cirugía controlados por computador.</p> <p><i>Seguridad del Estado:</i> Impacto en Sistemas de defensa militar y civil. Radares.</p> <p><i>Sociales:</i> Impacta directamente en el control y distribución de servicios esenciales (como la electricidad, gas y agua). Asimismo en la logística y aprovisionamiento de organizaciones públicas y privadas y en la seguridad social.</p> <p><i>Ambientales:</i> Impacto en Sistemas de Control de contaminación en general. Sistemas de supervisión meteorológica (tal como los sistemas computarizados para el control del agujero de ozono)</p> <p><i>Económicos:</i> Impacto directo en el comercio electrónico, el mercado bursátil y toda la actividad de los sistemas bancarios.</p> <p><i>Seguridad:</i> Impacto directo en los sistemas de control y supervisión de accesos / alarmas / control remoto de condenados/procesados.</p> <p><i>Privacidad:</i> Impacto en los sistemas de seguridad, encriptación, e identificación de personas.</p> <p><i>Gobierno Electrónico:</i> Todas las funciones (incluyendo algunas muy sensibles como el voto electrónico) dependen del funcionamiento correcto de las arquitecturas de procesamiento de datos.</p>
Contenido Curricular	<p>Subáreas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Arquitectura de Computadoras. Sistemas generales de procesamiento de datos. ▪ Sistemas Operativos. Sistemas de Tiempo Real. ▪ Software de base para funcionamiento del hard.

Actividad Profesional	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.
Riesgo Directo	<p>El mal diseño, construcción, verificación, puesta a punto y mantenimiento de las redes de comunicaciones que vinculan arquitecturas de procesamiento de datos produce riesgos directos en las áreas de aplicación:</p> <p><i>Vida y Salud:</i> Impacto sobre las redes que vinculan sistemas de adquisición de datos de múltiples fuentes (ej. en una sala de terapia intensiva) con los servidores de monitoreo donde se toman las decisiones médicas. Redes que vinculan hospitales del país y del exterior.</p> <p><i>Seguridad del Estado:</i> Impacto sobre el soporte de comunicaciones en Sistemas de defensa militar y civil y radares.</p> <p><i>Sociales:</i> Impacta directamente en el control y distribución de servicios esenciales que son básicamente distribuidos y soportados por redes de transmisión de datos. Asimismo en la logística y aprovisionamiento de organizaciones públicas y privadas y en la seguridad social.</p> <p><i>Ambientales:</i> Impacto en la transmisión de datos de los Sistemas de Control de contaminación en general y de los Sistemas de supervisión meteorológica. <i>Económicos:</i> Impacto directo en el comercio electrónico, el mercado bursátil y toda la actividad de los sistemas bancarios. (redes LAN, MAN y WAN).</p> <p><i>Seguridad:</i> Impacto directo en los sistemas de control y supervisión de accesos / alarmas / control remoto de condenados/procesados, que normalmente transmiten a través de redes p/verificar y decidir las acciones de seguridad.</p> <p><i>Privacidad:</i> Impacto en los sistemas de seguridad, encriptación, e identificación de personas que por su carácter distribuido requieren una red de comunicaciones de soporte.</p> <p><i>Gobierno Electrónico:</i> Las funciones se soportan en redes de comunicación cuyo mal funcionamiento invalida la posibilidad de tener vinculaciones entre el ciudadano y el gobierno.</p>
Contenido Curricular	<p>Subáreas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Arquitectura de Computadoras. Redes de comunicaciones. Protocolos para Redes de comunicaciones. Sistemas Operativos

3.1- TITULO: LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACION (cont)

Actividades Profesionales, Riesgo Directo y Contenidos Curriculares

Actividad Profesional	7- <i>Planificar, dirigir, 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 en los sistemas de software de aplicación. Establecimiento y control de metodologías de procesamiento de datos orientadas a seguridad incluyendo las de data-warehousing.</i>
Riesgo Directo	El manejo de información segura es crítico para los individuos, las organizaciones y también los países. Existe riesgo directo derivados de los errores en la 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. También resulta un impacto directo el control de metodologías de procesamiento de datos que sean seguras y permitan tener data warehousing de información de personas, empresas y organismos estatales confiables.
Contenido Curricular	Subáreas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fundamentos Matemáticos e Informáticos. Algoritmos. ▪ Sistemas de Información. Bases de Datos. Data Mining. ▪ Seguridad y Auditoría de los datos y procesos. Sistemas Inteligentes. ▪ Data warehousing. Encriptación y técnicas de codificación de información. Firma digital. ▪ Normas y procesos de gestión de información.
Actividad Profesional	8- <i>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.</i>
Riesgo Directo	Los sistemas complejos que integran hardware y software requieren un soporte de administración de recursos cuyo diseño, actualización y mantenimiento es crítica por el riesgo directo que produce su mal funcionamiento: El funcionamiento de los sistemas soportados por computadores <i>tiene un riesgo directo en todas las actividades asociadas con su aplicación. En particular es muy importante la formación del profesional que especifica, diseña, implementa y mantiene los módulos de manejo de recursos distribuidos.</i>
Contenido Curricular	Subáreas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fundamentos Matemáticos. Fundamentos Informáticos. Algoritmos. ▪ Lenguajes de especificación. Lenguajes de Programación. Ingeniería de Software. ▪ Sistemas Operativos. Redes de Datos. Arquitectura de sistemas de cómputo. ▪ Bases de Datos. Bases de Datos Distribuidos. Arquitecturas Cliente-Servidor ▪ Sistemas Inteligentes. Programación Concurrente, Distribuida y Paralela. ▪ Procesamiento en Tiempo Real. Verificación y Validación de Software. ▪ Normas y procesos de aseguramiento de la Calidad.
Actividad Profesional	9- <i>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.</i>
Riesgo Directo	La formación de recursos humanos es una actividad crítica, con un riesgo directo inmediato, de mediano y largo plazo.
Contenido Curricular	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Todos los propios de la disciplina.
Actividad Profesional	10- <i>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.</i>
Riesgo Directo	En un mundo centrado en el conocimiento, donde es crítica la generación del mismo así como el dominio y actualización de la tecnología, la formación de recursos humanos con capacidad creativa y de soluciones concretas a problemas del conocimiento (tal como es el objetivo de la investigación científica y tecnológica) es una actividad crítica, con un riesgo directo inmediato, de mediano y largo plazo para el país.
Contenido Curricular	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Todos los propios de la disciplina.

3.2-TITULO: LICENCIADO EN SISTEMAS / SISTEMAS DE INFORMACION

Actividades Profesionales, Riesgo Directo y Contenidos Curriculares

Sistemas de procesamiento de datos significa computadores, procesadores, multiprocesadores, clusters de procesadores, sistemas embebidos, etc.

Actividad Profesional	<p>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..</p>
Riesgo Directo	<p>La integración de hardware y software que se explica en el Anexo de esta presentación detalla que las fallas de software (en todas sus etapas) tienen incidencia directa en el riesgo asociado:</p> <p><i>Sistemas Industriales:</i> Impacta directamente en el funcionamiento de robots en las líneas de producción, de los controladores programables de máquinas de producción/herramientas y de todos los sistemas inteligentes aplicados a la producción (programables y reprogramables por software).</p> <p><i>Sistemas Militares:</i> Impacta en sistemas como los controles de vuelo en aviones, los radares de defensa, el control inteligente de misiles, los controles de tiro de las armas de tierra, los sistemas de navegación de los buques o el control de satélites.</p> <p><i>Instrumental médico de alta complejidad:</i> Impacta directamente en las funcionalidades del mismo (ej. tomógrafos computados, aceleradores de partículas para el bombardeo de tumores, sistemas de cirugía controlados por computador, sistemas de diagnóstico basado en imágenes). El componente software integra las funcionalidades básicas, no sólo de control de los sensores y elementos electrónicos, sino el procesamiento de información para la toma de decisiones esenciales en los dispositivos/instrumentos.</p> <p><i>Sistemas de uso cotidiano:</i> Impacta directamente en la funcionalidad de sistemas tales como alarmas domiciliarias, sistemas de reconocimiento de identidades, electrodomésticos, automóviles, controles de contaminación, edificios inteligentes etc. Los componentes "programables" de estos sistemas dependen esencialmente de la corrección en el diseño y desarrollo informático.</p> <p><i>Sistemas de tratamiento de señales:</i> Impacta en el funcionamiento de entornos basados en la recolección de señales y la toma de decisiones (como la agricultura de precisión, la detección de catástrofes el control de incendios, etc.) En todos estos casos la adquisición inteligente (y en algunos casos con restricciones de tiempo) de las señales y su procesamiento permite el accionamiento correcto de las máquinas/procesadores asociados con la aplicación.</p> <p><i>Sistemas de Educación:</i> El desarrollo adecuado del software es el soporte esencial para los entornos de Enseñanza/Aprendizaje basados en tecnología (por ej. vía InterNet o centrados en la WEB). El software de desarrollo de los entornos virtuales y las herramientas de interacción e integración de medios con el alumno dependen resulta crítico y su falla produce un riesgo directo sobre el usuario.</p> <p><i>Sistemas de Tiempo Real de aplicaciones múltiples:</i> Existe un riesgo directo en el control y funcionamiento de dispositivos como los equipos de identificación portátil, los sistemas de seguimiento de móviles, de identificación de comunicaciones, la recolección de datos por lectura directa, o el software de comunicación para la vinculación de personas físicas y personas/máquinas/bases de datos.</p>
Contenido Curricular	<p>Subáreas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fundamentos Matemáticos. Fundamentos Informáticos. Algoritmos. ▪ Lenguajes de especificación. Lenguajes de Programación. Paradigmas de Programación. ▪ Ingeniería de requerimientos. Ingeniería de Software. Bases de Datos. ▪ Bases de Datos Distribuidos. ▪ Lógica e Inteligencia Artificial. Computabilidad y Complejidad. ▪ Programación Concurrente, Distribuida y Paralela. Procesamiento en Tiempo Real. ▪ Normas y procesos de aseguramiento de la Calidad.

3.2-TITULO: LICENCIADO EN SISTEMAS / SISTEMAS DE INFORMACION (cont.)

Actividades Profesionales, Riesgo Directo y Contenidos Curriculares

Actividad Profesional	2- <i>Organizar, dirigir y controlar las áreas informáticas de las organizaciones, seleccionando y capacitando al personal técnico de los mismos.</i>
Riesgo Directo	El riesgo directo (en particular su impacto social y económico) vinculado con la Dirección de áreas informáticas en las organizaciones requiere una cuidadosa formación en los temas de base de la disciplina. Una mala formación profesional repercutirá directamente en el funcionamiento de las empresas/organizaciones, en su personal y eventualmente en los usuarios de sus productos/servicios.
Contenido Curricular	Subáreas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemas y Organizaciones ▪ Ingeniería de Software. Bases de Datos. Sistemas Operativos. Redes de Datos. ▪ Normas y procesos de aseguramiento de la Calidad. ▪ Informática/Ingeniería Legal.

Actividad Profesional	3- <i>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.</i>
Riesgo Directo	El riesgo directo (en particular su impacto social y económico) vinculado con la Dirección de áreas informáticas en las organizaciones requiere una cuidadosa formación en los temas de base de la disciplina. Una mala formación profesional repercutirá directamente en el funcionamiento de las empresas/organizaciones, en su personal y eventualmente en los usuarios de sus productos/servicios.
Contenido Curricular	Subáreas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemas y Organizaciones. ▪ Fundamentos Matemáticos e Informáticos. Algoritmos. Paradigmas de Programación. ▪ Ingeniería de Software. Bases de Datos. Sistemas Operativos. Redes de Datos. ▪ Normas y procesos de aseguramiento de la Calidad. ▪ Informática/Ingeniería Legal. Auditoría de Sistemas.

Actividad Profesional	4- <i>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.</i>
Riesgo Directo	El riesgo directo (en particular su impacto social y económico) vinculado con la Dirección de áreas informáticas en las organizaciones requiere una cuidadosa formación en los temas de base de la disciplina. Una mala formación profesional repercutirá directamente en el funcionamiento de las empresas/organizaciones, en su personal y eventualmente en los usuarios de sus productos/servicios.
Contenido Curricular	Subáreas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemas y Organizaciones. ▪ Administración de proyectos. ▪ Ingeniería de Software. ▪ Normas y procesos de aseguramiento de la Calidad. ▪ Auditoría de Sistemas.

3.2-TITULO: LICENCIADO EN SISTEMAS / SISTEMAS DE INFORMACION (cont.)

Actividades Profesionales, Riesgo Directo y Contenidos Curriculares

Sistemas de procesamiento de datos significa computadores, procesadores, multiprocesadores, clusters de procesadores, sistemas embebidos, etc.

Actividad Profesional	5- <i>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.</i>
Riesgo Directo	El producto industrial (hardware y software o software específico para ser aplicado en algún componente hardware) puede producir un riesgo directo que debe ser evitado a través de la formación de un profesional competente en los temas vinculados con el aseguramiento de la calidad industrial: A modo de ejemplo los componentes “inteligentes” de los sistemas industriales, de un automóvil, de un avión de una máquina herramienta o de un instrumento médico complejo pueden generar un riesgo directo a los usuarios por su mal funcionamiento (además de los aspectos económicos que hacen a la competitividad del producto).
Contenido Curricular	Subáreas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fundamentos Matemáticos e Informáticos. Algoritmos. ▪ Lenguajes de especificación. Ingeniería de Requerimientos. Ingeniería de Software. ▪ Ingeniería de Procesos. Métricas de calidad de Software. ▪ Verificación y Validación de Software. Normas y procesos de aseguramiento de la Calidad.
Actividad Profesional	6- <i>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 software de aplicación. Establecer y controlar las metodologías de procesamiento de datos orientadas a seguridad, incluyendo data-warehousing.</i>
Riesgo Directo	El manejo de información segura es crítico para los individuos, las organizaciones y también los países. Existe riesgo directo derivados de los errores en la 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. También resulta un impacto directo el control de metodologías de procesamiento de datos que sean seguras y permitan tener data warehousing de información de personas, empresas y organismos estatales confiables.
Contenido Curricular	Subáreas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fundamentos Matemáticos e Informáticos. Algoritmos. ▪ Sistemas de Información. Bases de Datos. Data Mining. ▪ Seguridad y Auditoría de los datos y procesos. Data warehousing. ▪ Encriptación y técnicas de codificación de información. Firma digital. ▪ Normas y procesos de gestión de información.
Actividad Profesional	7- <i>Efectuar las tareas de Auditoría de los Sistemas Informáticos. Realizar arbitrajes, pericias y tasaciones relacionados con los Sistemas Informáticos.</i>
Riesgo Directo	Las decisiones judiciales en todos los ámbitos pueden depender de los peritajes y auditorías que realizan los profesionales de la disciplina. Existe un riesgo directo asociado con las personas/empresas/organismos involucrados en los juicios que requieran peritajes relativos a sistemas informáticos.
Contenido Curricular	Subáreas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Informática/Ingeniería Legal. Peritaje Informático. Auditoría de Sistemas. ▪ Conocimientos técnicos específicos de la disciplina para opinar como perito en cada caso.

3.2-TITULO: LICENCIADO EN SISTEMAS / SISTEMAS DE INFORMACION (cont.)

Actividades Profesionales, Riesgo Directo y Contenidos Curriculares

Actividad Profesional	8- <i>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.</i>
Riesgo Directo	Los sistemas complejos que integran hardware y software requieren un soporte de administración de recursos cuyo diseño, actualización y mantenimiento es crítica por el riesgo directo que produce su mal funcionamiento: El funcionamiento de los sistemas soportados por computadores tiene un riesgo directo en todas las actividades asociadas con su aplicación. En particular es muy importante la formación del profesional que especifica, diseña, implementa y mantiene los módulos de manejo de recursos distribuidos.
Contenido Curricular	Subáreas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fundamentos Matemáticos. Fundamentos Informáticos. Algoritmos. ▪ Lenguajes de especificación. Lenguajes de Programación. ▪ Ingeniería de Software. Sistemas Operativos. Redes de Datos. Arquitectura de sistemas de cómputo. ▪ Bases de Datos. Bases de Datos Distribuidos. Arquitecturas Cliente-Servidor ▪ Sistemas Inteligentes. Programación Concurrente, Distribuida y Paralela. Procesamiento en Tiempo Real. ▪ Verificación y Validación de Software. ▪ Normas y procesos de aseguramiento de la Calidad.

Actividad Profesional	9- <i>Analizar y evaluar proyectos de especificación, diseño, implementación, verificación, puesta a punto, mantenimiento y actualización de sistemas de procesamiento de datos.</i>
Riesgo Directo **	El mal diseño, construcción, verificación, puesta a punto y mantenimiento del hardware de las diferentes arquitecturas de procesamiento de datos produce riesgos directos en las áreas de aplicación: <i>Vida y Salud:</i> Impacto en los sistemas médicos, de terapia intensiva, de radiación controlada, tomógrafos computados, sistemas de cirugía controlados por computador. <i>Seguridad del Estado:</i> Impacto en Sistemas de defensa militar y civil. Radares. <i>Sociales:</i> Impacta directamente en el control y distribución de servicios esenciales (como la electricidad, gas y agua). Asimismo en la logística y aprovisionamiento de organizaciones públicas y privadas y en la seguridad social. <i>Ambientales:</i> Impacto en Sistemas de Control de contaminación en general. Sistemas de supervisión meteorológica (tal como los sistemas computarizados para el control del agujero de ozono) <i>Económicos:</i> Impacto directo en el comercio electrónico, el mercado bursátil y toda la actividad de los sistemas bancarios. <i>Seguridad:</i> Impacto directo en los sistemas de control y supervisión de accesos / alarmas / control remoto de condenados/procesados. <i>Privacidad:</i> Impacto en los sistemas de seguridad, encriptación, e identificación de personas. <i>Gobierno Electrónico:</i> Todas las funciones (incluyendo algunas muy sensibles como el voto electrónico) dependen del funcionamiento correcto de las arquitecturas de procesamiento de datos.
Contenido Curricular	Subáreas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Arquitectura de Computadoras ▪ Sistemas generales de procesamiento de datos. Sistemas Operativos. Sistemas de Tiempo Real ▪ Software de base para funcionamiento del hard.

3.2-TITULO: LICENCIADO EN SISTEMAS / SISTEMAS DE INFORMACION (cont.)

Actividades Profesionales, Riesgo Directo y Contenidos Curriculares

Actividad Profesional	10- <i>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.</i>
Riesgo Directo	El mal diseño, construcción, verificación, puesta a punto y mantenimiento de las redes de comunicaciones que vinculan arquitecturas de procesamiento de datos produce riesgos directos en las áreas de aplicación: <i>Vida y Salud:</i> Impacto sobre las redes que vinculan sistemas de adquisición de datos de múltiples fuentes (ej. en una sala de terapia intensiva) con los servidores de monitoreo donde se toman las decisiones médicas. Redes que vinculan hospitales del país y del exterior. <i>Seguridad del Estado:</i> Impacto sobre el soporte de comunicaciones en Sistemas de defensa militar y civil y radares. <i>Sociales:</i> Impacta directamente en el control y distribución de servicios esenciales que son básicamente distribuidos y soportados por redes de transmisión de datos. Asimismo en la logística y aprovisionamiento de organizaciones públicas y privadas y en la seguridad social. <i>Ambientales:</i> Impacto en la transmisión de datos de los Sistemas de Control de contaminación en general y de los Sistemas de supervisión meteorológica. <i>Económicos:</i> Impacto directo en el comercio electrónico, el mercado bursátil y toda la actividad de los sistemas bancarios. (redes LAN, MAN y WAN). <i>Seguridad:</i> Impacto directo en los sistemas de control y supervisión de accesos / alarmas / control remoto de condenados/procesados, que normalmente transmiten a través de redes p/verificar y decidir las acciones de seguridad. <i>Privacidad:</i> Impacto en los sistemas de seguridad, encriptación, e identificación de personas que por su carácter distribuido requieren una red de comunicaciones de soporte. <i>Gobierno Electrónico:</i> Las funciones se soportan en redes de comunicación cuyo mal funcionamiento invalida la posibilidad de tener vinculaciones entre el ciudadano y el gobierno.
Contenido Curricular	Subáreas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Arquitectura de Computadoras. Redes de comunicaciones. Protocolos para Redes de comunicaciones. ▪ Sistemas Operativos.

Actividad Profesional	11- <i>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.</i>
Riesgo Directo	La formación de recursos humanos es una actividad crítica, con un riesgo directo inmediato, de mediano y largo plazo.
Contenido Curricular	▪ Todos los propios de la disciplina.

Actividad Profesional	12- <i>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.</i> <i>Dirigir Proyectos, Laboratorios, Centros e Institutos de Investigación y Desarrollo en Informática orientados a las áreas de Sistemas/ Sistemas de Información.</i>
Riesgo Directo	En un mundo centrado en el conocimiento, donde es crítica la generación del mismo así como el dominio y actualización de la tecnología, la formación de recursos humanos con capacidad creativa y de soluciones concretas a problemas del conocimiento (tal como es el objetivo de la investigación científica y tecnológica) es una actividad crítica, con un riesgo directo inmediato, de mediano y largo plazo para el país.
Contenido Curricular	▪ Todos los propios de la disciplina.

3.3-TITULO: LICENCIADO EN INFORMATICA

Actividades Profesionales, Riesgo Directo y Contenidos Curriculares

Sistemas de procesamiento de datos significa computadores, procesadores, multiprocesadores, clusters de procesadores, sistemas embebidos, etc.

Actividad Profesional	1- <i>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 .</i>
Riesgo Directo	El mal diseño, construcción, verificación, puesta a punto y mantenimiento del hardware de las diferentes arquitecturas de procesamiento de datos produce riesgos directos en las áreas de aplicación: <i>Vida y Salud:</i> Impacto en los sistemas médicos, de terapia intensiva, de radiación controlada, tomógrafos computados, sistemas de cirugía controlados por computador. <i>Seguridad del Estado:</i> Impacto en Sistemas de defensa militar y civil. Radares. <i>Sociales:</i> Impacta directamente en el control y distribución de servicios esenciales (como la electricidad, gas y agua). <i>Ambientales:</i> Impacto en Sistemas de Control de contaminación en general. Sistemas de supervisión meteorológica (tal como los sistemas computarizados para el control del agujero de ozono) <i>Económicos:</i> Impacto directo en el comercio electrónico, el mercado bursátil y toda la actividad de los sistemas bancarios. <i>Seguridad:</i> Impacto directo en los sistemas de control y supervisión de accesos / alarmas / control remoto de condenados/procesados. <i>Privacidad:</i> Impacto en los sistemas de seguridad, encriptación, e identificación de personas. <i>Gobierno Electrónico:</i> Todas las funciones (incluyendo algunas muy sensibles como el voto electrónico) dependen del funcionamiento correcto de las arquitecturas de procesamiento de datos.
Contenido Curricular	Subáreas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Arquitectura de Computadoras. Arquitecturas multiprocesador. Sistemas Operativos ▪ Concurrencia y Paralelismo. Sistemas Embebidos. Sistemas de Tiempo Real ▪ Tolerancia a fallas. Software de base para funcionamiento del hard.

Actividad Profesional	2- <i>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.</i>
Riesgo Directo	El mal diseño, construcción, verificación, puesta a punto y mantenimiento de las redes de comunicaciones que vinculan diferentes arquitecturas de procesamiento de datos produce riesgos directos en: <i>Vida y Salud:</i> Impacto sobre las redes que vinculan sistemas de adquisición de datos de múltiples fuentes (ej. en una sala de terapia intensiva) con los servidores de monitoreo donde se toman las decisiones médicas. Redes que vinculan hospitales del país y del exterior. <i>Seguridad del Estado:</i> Impacto sobre el soporte de comunicaciones en Sistemas de defensa. <i>Sociales:</i> Impacta directamente en el control y distribución de servicios esenciales que son distribuidos y soportados por redes de transmisión de datos, así como en la logística de organizaciones públicas y privadas y en la seguridad social. <i>Ambientales:</i> Impacto en la transmisión de datos de los Sistemas de Control de contaminación en general y de los Sistemas de supervisión meteorológica. <i>Económicos:</i> Impacto directo en el comercio electrónico, el mercado bursátil y toda la actividad de los sistemas bancarios. (redes LAN, MAN y WAN). <i>Seguridad:</i> Impacto directo en los sistemas de control y supervisión de accesos / alarmas / control remoto de condenados/procesados, que normalmente transmiten a través de redes decidir las acciones de seguridad. <i>Privacidad:</i> Impacto en los sistemas de seguridad, encriptación, e identificación de personas que requieren una red de comunicaciones de soporte. <i>Gobierno Electrónico:</i> Todas las funciones se soportan en redes de comunicación cuyo mal funcionamiento invalida la posibilidad de tener vinculaciones entre el ciudadano y el gobierno.
Contenido Curricular	Subáreas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Arquitectura de Computadoras. Redes de comunicaciones. Protocolos. ▪ Sistemas Operativos. Procesamiento Digital de Señales. Sistemas de Tiempo Real ▪ Robótica. Software de base para redes.

3.3-TITULO: LICENCIADO EN INFORMATICA (cont.)

Actividades Profesionales, Riesgo Directo y Contenidos Curriculares

Actividad Profesional	3- <i>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.</i>
Riesgo Directo	El mal diseño, construcción, verificación, puesta a punto y mantenimiento del hardware de las diferentes arquitecturas dedicadas (sistemas embebidos) de procesamiento de datos produce riesgos directos en las áreas de aplicación que se han analizado en el riesgo asociado con el desarrollo de arquitecturas de procesamiento de datos en general.
Contenido Curricular	Subáreas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Arquitectura de Computadoras. Sistemas Embebidos. Sistemas de Tiempo Real ▪ Sistemas Operativos. Procesamiento Digital de Señales. ▪ Procesamiento Concurrente, Distribuido y Paralelo. ▪ Software de base para funcionamiento del hard.
Actividad Profesional	4- <i>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.</i>
Riesgo Directo	La integración de hardware y software que se explica en el Anexo de esta presentación detalla que las fallas de software (en todas sus etapas) tienen incidencia directa en el riesgo asociado: <p><i>Sistemas Industriales:</i> Impacta directamente en el funcionamiento de robots en las líneas de producción, de los controladores programables de máquinas de producción/herramientas y de todos los sistemas inteligentes aplicados a la producción (programables y reprogramables por software).</p> <p><i>Sistemas Militares:</i> Impacta en sistemas como los controles de vuelo en aviones, los radares de defensa, el control inteligente de misiles, los controles de tiro de las armas de tierra, los sistemas de navegación de los buques o el control de satélites.</p> <p><i>Instrumental médico de alta complejidad:</i> Impacta directamente en las funcionalidades del mismo (ej. tomógrafos computados, aceleradores de partículas para el bombardeo de tumores, sistemas de cirugía controlados por computador, sistemas de diagnóstico basado en imágenes). El componente software integra las funcionalidades básicas, no sólo de control de los sensores y elementos electrónicos, sino el procesamiento de información para la toma de decisiones esenciales en los dispositivos/instrumentos.</p> <p><i>Sistemas de uso cotidiano:</i> Impacta directamente en la funcionalidad de sistemas tales como alarmas domiciliarias, sistemas de reconocimiento de identidades, electrodomésticos, automóviles, controles de contaminación, edificios inteligentes etc. Los componentes "programables" de estos sistemas dependen esencialmente de la corrección en el diseño y desarrollo informático.</p> <p><i>Sistemas de tratamiento de señales:</i> Impacta en el funcionamiento de entornos basados en la recolección de señales y la toma de decisiones (como la agricultura de precisión, la detección de catástrofes el control de incendios, etc.) En todos estos casos la adquisición inteligente (y en algunos casos con restricciones de tiempo) de las señales y su procesamiento permite el accionamiento correcto de las máquinas/procesadores asociados con la aplicación.</p> <p><i>Sistemas de Educación:</i> El desarrollo adecuado del software es el soporte esencial para los entornos de Enseñanza/Aprendizaje basados en tecnología (por ej. vía InterNet o centrados en la WEB).El software de desarrollo de los entornos virtuales y las herramientas de interacción e integración de medios con el alumno dependen resulta crítico y su falla produce un riesgo directo sobre el usuario.</p> <p><i>Sistemas de Tiempo Real de aplicaciones múltiples:</i> Existe un riesgo directo en el control y funcionamiento de dispositivos como los equipos de identificación portátil, los sistemas de seguimiento de móviles, de identificación de comunicaciones, la recolección de datos por lectura directa, o el software de comunicación para la vinculación de personas físicas y personas/máquinas/bases de datos.</p>
Contenido Curricular	Subáreas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fundamentos Matemáticos.Fundamentos Informáticos.Algoritmos. ▪ Lenguajes de especificación.Lenguajes de Programación. ▪ Paradigmas de Programación. Ingeniería de requerimientos. ▪ Ingeniería de Software.Bases de Datos. Bases de Datos Distribuidos. ▪ Computabilidad y Complejidad. Programación Concurrente, Distribuida y Paralela. ▪ Procesamiento en Tiempo Real.Normas y procesos de aseguramiento de la Calidad.

3.3-TITULO: LICENCIADO EN INFORMATICA (cont.)

Actividades Profesionales, Riesgo Directo y Contenidos Curriculares

Actividad Profesional	5- <i>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.</i>
Riesgo Directo	Los sistemas complejos que integran hardware y software requieren un soporte de administración de recursos (básicamente Sistemas Operativos y Sistemas Operativos dedicados) cuyo diseño, actualización y mantenimiento es crítica por el riesgo directo que produce su mal funcionamiento: El funcionamiento de computadores, procesadores, multiprocesadores, clusters de procesadores, sistemas embebidos y sistemas distribuidos <i>tiene un riesgo directo en todas las actividades asociadas con su aplicación y la formación del profesional que especifica, diseña, implementa y mantiene los Sistemas Operativos asociados con su funcionamiento correcto impacta directamente en dicho riesgo.</i>
Contenido Curricular	Subáreas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fundamentos Matemáticos.Fundamentos Informáticos.Algoritmos. ▪ Lenguajes de especificación. Lenguajes de Programación. Ingeniería de Software. ▪ Sistemas Operativos. Redes de Datos. Arquitectura de sistemas de cómputo. ▪ Bases de Datos. BDD. Scheduling de Recursos. ▪ Programación Concurrente, Distribuida y Paralela. Procesamiento en Tiempo Real. ▪ Verificación y Validación de Software.

Actividad Profesional	6- <i>Controlar las normas de calidad en el software o software integrado a otros componentes.</i>
Riesgo Directo	El producto industrial (hardware y software o software específico para ser aplicado en algún componente hardware) puede producir un riesgo directo que debe ser evitado a través de la formación de un profesional competente en los temas vinculados con el aseguramiento de la calidad industrial: A modo de ejemplo los componentes "inteligentes" de los sistemas industriales, de un automóvil, de un avión de una máquina herramienta o de un instrumento médico complejo pueden generar un riesgo directo a los usuarios por su mal funcionamiento (además de los aspectos económicos que hacen a la competitividad del producto).
Contenido Curricular	Subáreas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fundamentos Matemáticos e Informáticos. Algoritmos. Lenguajes de especificación. ▪ Ingeniería de Requerimientos. Ingeniería de Software. Ingeniería de Procesos. ▪ Métricas de calidad de Software. Verificación y Validación de Software. ▪ Normas y procesos de aseguramiento de la Calidad.

3.3-TITULO: LICENCIADO EN INFORMATICA (cont.)

Actividades Profesionales, Riesgo Directo y Contenidos Curriculares

Actividad Profesional	7- <i>Planificar, dirigir, 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 metodologías de procesamiento de datos que mejoren la seguridad, incluyendo datawarehousing.</i>
Riesgo Directo	El manejo de información segura es crítico para los individuos, las organizaciones y también los países. Existe riesgo directo derivados de los errores en la 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. También resulta un impacto directo el control de metodologías de procesamiento de datos que sean seguras y permitan tener data warehousing de información de personas, empresas y organismos estatales confiables.
Contenido Curricular	Subáreas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fundamentos Matemáticos e Informáticos. Algoritmos. Sistemas de Información. ▪ Bases de Datos. Data Mining. Seguridad y Auditoría de los datos y procesos. ▪ Data warehousing. Encriptación y técnicas de codificación de información. ▪ Firma digital. Normas y procesos de gestión de información.

Actividad Profesional	8- <i>Efectuar las tareas de Auditoría de los Sistemas Informáticos. Realizar arbitrajes, pericias y tasaciones relacionados con los Sistemas Informáticos.</i>
Riesgo Directo	Las decisiones judiciales en todos los ámbitos pueden depender de los peritajes y auditorías que realizan los profesionales de la disciplina. Existe un riesgo directo asociado con las personas/empresas/organismos involucrados en los juicios que requieran peritajes relativos a sistemas informáticos.
Contenido Curricular	Subáreas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Informática/Ingeniería Legal. Peritaje Informático. Auditoría de Sistemas. ▪ Conocimientos técnicos específicos de la disciplina para opinar como perito en cada caso.

Actividad Profesional	8- <i>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.</i>
Riesgo Directo	La formación de recursos humanos es una actividad crítica, con un riesgo directo inmediato, de mediano y largo plazo.
Contenido Curricular	▪ Todos los propios de la disciplina.

Actividad Profesional	9- <i>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.</i>
Riesgo Directo	En un mundo centrado en el conocimiento, donde es crítica la generación del mismo así como el dominio y actualización de la tecnología, la formación de recursos humanos con capacidad creativa y de soluciones concretas a problemas del conocimiento (tal como es el objetivo de la investigación científica y tecnológica) es una actividad crítica, con un riesgo directo inmediato, de mediano y largo plazo para el país.
Contenido Curricular	▪ Todos los propios de la disciplina.

4- Estándares preliminares para la Acreditación de las Carreras de Licenciatura en Ciencias de la Computación, Licenciatura en Sistemas/Sistemas de Información y Licenciatura en Informática.

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.

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.

4- Estándares preliminares para la Acreditación de las Carreras de Licenciatura en Ciencias de la Computación, Licenciatura en Sistemas/Sistemas de Información y Licenciatura en Informática.

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 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.

4- Estándares preliminares para la Acreditación de las Carreras de Licenciatura en Ciencias de la Computación, Licenciatura en Sistemas/Sistemas de Información y Licenciatura en Informática.

II. Plan de estudios y formación

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.

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.

4- Estándares preliminares para la Acreditación de las Carreras de Licenciatura en Ciencias de la Computación, Licenciatura en Sistemas/Sistemas de Información y Licenciatura en Informática.

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.

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.

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.