



**APRUEBA LA CARRERA DE ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERIA EN SISTEMAS DE  
INFORMACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**

Buenos Aires, 1 de septiembre de 2011

VISTO la Ordenanza N° 911 que aprueba la Maestría en Ingeniería en Sistemas de Información y reconoce el título de Especialista en Ingeniería en Sistemas de Información, y

CONSIDERANDO:

Que es decisión del Consejo Superior jerarquizar y consolidar la educación de posgrado en la Universidad Tecnológica Nacional abarcando los diferentes niveles de formación académica.

Que los resultados de la evaluación realizada de la implementación de las carreras Especialización y Maestría en Ingeniería en Sistemas de Información señalan la necesidad de introducir ajustes y modificaciones en el currículum aprobado por Ordenanza N° 911.

Que, con el propósito de lograr un desarrollo académico actualizado y de mayor reconocimiento y con la colaboración de especialistas de reconocida trayectoria en la disciplina, se elaboró la actualización curricular de la carrera de Especialización en Ingeniería en Sistemas de Información

Que la actualización de la carrera de Especialización se enmarca además en



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



el Reglamento de Educación de Posgrado al establecer éste, períodos de vigencia de los planes de estudio de las carreras.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad avala la propuesta y la Comisión de Ciencia, Tecnología y Posgrado recomienda su aprobación.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTICULO 1º.- Aprobar la actualización curricular de la carrera de Especialización en Ingeniería en Sistemas de Información, que se agrega como Anexo I y es parte integrante de la presente ordenanza.

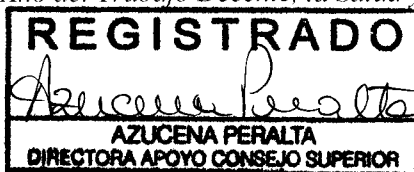
ARTICULO 2º.- Dejar establecido que las Facultades Regionales -que cuenten con la autorización del Consejo Superior para implementar la carrera de Especialización en Ingeniería en Sistemas de Información deberán solicitar la renovación de la autorización de implementación.

ARTICULO 3º.- Mantener la vigencia de la Ordenanza N° 911 hasta tanto concluyan la carrera aquellos cursantes que se hubieran inscripto antes del inicio del ciclo lectivo 2011.

ARTICULO 4º.- Establecer que, en el caso en que el cursante hubiera iniciado la carrera en el marco de la Ordenanza N° 911, podrá culminar sus estudios con la presente ordenanza mediante la aplicación del régimen de reconocimiento de créditos académicos de posgrado que fija el Reglamento de Posgrado de la Universidad.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



ARTICULO 5º.- Dejar establecido que la implementación de la carrera de Especialización en Ingeniería en Sistemas de Información en la Universidad, a través de sus Facultades Regionales, debe ser expresamente autorizada por el Consejo Superior cuando se cumplan las condiciones y los requisitos estipulados en las normativas que rigen la educación de posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional, Ordenanza N° 1313.

ARTICULO 6º.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA N° 1327

Ing. HÉCTOR CARLOS BROTTTO  
RECTOR

A.U.S. RICARDO F. O. SALLER  
Secretario del Consejo Superior



ORDENANZA N° 1327

ANEXO I

## ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

### 1. Fundamentación

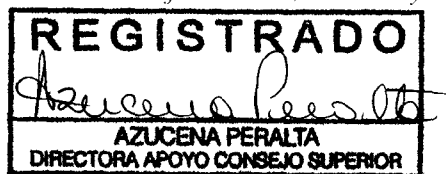
Los Sistemas de Información se han convertido en un componente crítico tanto para los productos, servicios y administración de las organizaciones, como para la vida cotidiana de la población, ya que se encuentran incorporados a los diferentes ámbitos de la sociedad. En la actualidad, la veloz evolución de los cambios tecnológicos nos plantea la necesidad de acceso a la información en forma instantánea, confiable y continua, siendo las tecnologías de información (TI) la herramienta adecuada para ello.

El área de Sistemas de Información concentra en la organización sus objetivos y en la aplicación de tecnología de información la herramienta sustantivo ya sea para lograr ventajas competitivas como para acceder a la excelencia en la prestación de servicios. Sin duda, la estrategia con que se planea el uso de la TI y los sistemas de información es una parte integral de la estrategia de la organización, ya que el rol de soporte para el gerenciamiento, que los sistemas de información sin duda poseen, se extiende en la actualidad a los procesos operativos, tácticos y de administración.

Los Sistemas de Información, como un campo de desarrollo académico-profesional, incluyen dos grandes áreas: (1) la adquisición, distribución y administración de los recursos y servicios tecnológicos para soportar los sistemas de información (tecnologías de información), y (2) el desarrollo y evolución de la infraestructura y los sistemas para su empleo por parte de los procesos organizacionales (desarrollo de sistemas de información).

La Tecnología de Información, se refiere al desarrollo, implementación y administración





de una infraestructura de información (computadoras y comunicaciones), datos (tanto internos como externos) y de los sistemas que involucran a toda la organización. Esta tiene como responsabilidad emplear tecnologías de última generación y asistir en su incorporación en la estrategia, planeamiento y prácticas de la organización.

Las organizaciones requieren de profesionales altamente capacitados y actualizados en el área de Sistemas de Información, la cual se encuentra en una constante transformación y evolución tecnológica, a tal grado, que la desactualización de los conocimientos en ciertos temas se puede medir en lapsos de dos ó tres años.

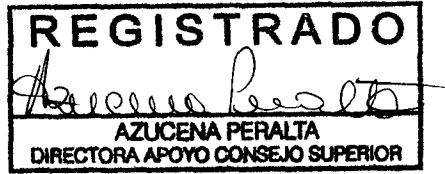
## 2. Justificación

En un contexto caracterizado por la globalización y los requisitos de mercado, las organizaciones necesitan responder rápidamente a los cambios tecnológicos y sus vinculaciones con los sistemas de información que involucran dichas tecnologías. Es necesario, por lo tanto, contar con un profesional capacitado para conducir los procesos de modernización en lo que refiere a la información y las tecnologías asociadas con ella. Por tal motivo, este profesional debe contar con un espacio de formación continua, que le permita transferir al sistema socio-productivo los nuevos avances tecnológicos.

Es en este marco que la Universidad Tecnológica Nacional propone una carrera que aporte significativamente a los problemas que presentan las organizaciones relacionadas con los sistemas y las tecnologías de información.

La Especialización en Ingeniería en Sistemas de Información ofrece una actualización permanente en el área, ampliando la capacitación profesional a través de un entrenamiento intensivo en los problemas específicos que presentan las organizaciones que tienen como eje los sistemas de información y las tecnologías empleadas. Asimismo, se propone el desarrollo de competencias referidas a la gestión, diseño e implementación

R



de los sistemas en las organizaciones. Cada una de estas competencias se construye en base a instrumentos teórico prácticos y metodológicos que permitan proponer una solución sustentable a los problemas de inclusión de tecnologías de información en las organizaciones.

En la actualidad se ha incrementado la demanda, por parte de los graduados de carreras universitarias de grado, de formación permanente a través de diversas actividades, entre las cuales se destacan las carreras de especialización. Si bien la Universidad Tecnológica Nacional cuenta con un gran número de cursos de actualización de posgrado en el área de Sistemas de Información, el nivel de desarrollo y responsabilidad en el área en el contexto nacional, requiere la consolidación de una carrera de posgrado a nivel de Especialización en Ingeniería de Sistemas de Información

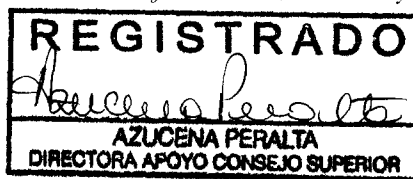
### 3. Título

La carrera se denomina "Especialización en Ingeniería en Sistemas de Información" y el título académico que otorga es el de "Especialista en Ingeniería en Sistemas de Información"

### 4. Objetivos de la carrera

- Conocer el estado del arte de las teorías que enmarcan el uso de los Sistemas de Información en las organizaciones privadas y públicas.
- Profundizar y actualizar los conocimientos y competencias profesionales en el área de los Sistemas de Información Computacionales.
- Desarrollar capacidades en el área de Sistemas de Información en torno a tecnologías innovadoras para la concepción, desarrollo, diseño, especificación, construcción, integración, servicio y operación de Sistemas de Información.





- Dominar los conceptos y prácticas involucradas en el empleo de la tecnología y los sistemas de información para el mejoramiento del desempeño organizacional.
- Conocer los aspectos tecnológicos más destacados de la disciplina relacionada con la conversión, almacenamiento, protección, procesamiento, transmisión y recuperación de la información.
- Implementar programas de interés nacional en el área de Sistemas de Información.
- Innovar en el área de los Sistemas de Información, en el diseño y rediseño de estos en las organizaciones.

### 5. Perfil del graduado

Se propone que el egresado de la Especialización en Ingeniería en Sistemas de Información sea un profesional con competencias para:

- Conducir los procesos de cambio tecnológico en el área de las tecnologías de la información y comunicación en las organizaciones.
- Establecer y coordinar programas de gestión de Sistemas de Información.
- Participar en proyectos de transferencia de tecnología de información.
- Participar en la definición de estándares de aseguramiento de la calidad del proceso de desarrollo de Sistemas de Información y sus productos.
- Realizar evaluaciones de implementaciones de Sistemas de Información, integrando el análisis de las tecnologías de información que lo soportan.
- Participar en proyectos de desarrollo y/o de generación de servicios y productos en el área de los Sistemas de Información.
- Emplear tecnologías innovadoras en las estrategias de planeamiento y desarrollo organizacional.
- Liderar grupos interdisciplinarios vinculados con la gestión de las Tecnologías de





Información.

- Realizar tareas de consultoría y asesorías externas en áreas de Sistemas de Información.

## 6. Normas de Funcionamiento

### 6.1. Condiciones de ingreso

Podrán ingresar a la Especialización en Ingeniería en Sistemas de Información aquellos profesionales del área de informática que posean título superior de grado de ingeniero o licenciado, otorgado por Universidad reconocida.

En el caso de postulantes que posean otros títulos, se realizará una evaluación para determinar el grado de correspondencia entre su formación, trayectoria y los requisitos de la carrera. La evaluación se realizará a través del análisis de antecedentes, entrevistas y, eventualmente, la realización de un coloquio debidamente documentado que estará a cargo del Director y del Comité Académico de la Carrera.

El Director y Comité Académico de la Carrera podrán indicar con anterioridad a la instancia del coloquio la realización de cursos complementarios u organizar cursos de nivelación cuando el perfil de los aspirantes así lo requiera.

### 6.2. Promoción

La promoción supone asistencia regular a las clases, mínimo de OCHENTA POR CIENTO (80%), la presentación adecuada de trabajos y/o tareas solicitadas por los responsables académicos de los cursos y la aprobación de las evaluaciones previstas.

La calificación se expresará en escala numérica de CERO (0) a DIEZ (10) sin decimales.

Para la promoción se requerirá la nota mínima de SIETE (7).







### 6.3. Duración

El plazo máximo para cumplir con todas las obligaciones del plan de estudios es de TREINTA Y SEIS (36) meses, a partir de la primera unidad curricular rendida. Si al cabo de ese período el aspirante no la hubiera concluido podrá solicitar de manera excepcional al Consejo Directivo de la Facultad Regional una prórroga para la finalización del Trabajo Final Integrador, que en ningún caso podrá ser superior a UN (1) año, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Educación de Posgrado, Ordenanza N° 1313.

### 6.4. Modalidad

El régimen de cursado previsto es presencial y se deben cumplimentar los contenidos y las cargas horarias mínimas establecidas para los cursos y seminarios que integran el plan de estudios.

### 6.5. Metodología

La formación de los especialistas estará centrada en la articulación entre los conocimientos propios del campo de estudio, la experiencia profesional previa y la transferencia de los saberes adquiridos a la generación y manejo de tecnologías y a la gestión. Por ello, la propuesta de enseñanza y de aprendizaje debe garantizar:

- *La articulación de conocimientos y experiencia.* Esto requiere el uso de estrategias que faciliten el intercambio entre la teoría y la práctica, con vistas a su mutuo enriquecimiento. Serán parte de esta estrategia las exposiciones, demostraciones, planteo y solución de problemas, observaciones “in situ”, debates, consulta bibliográfica, estudios de caso, entre otras.
- *La transferencia de saberes a la generación y manejo de tecnologías de la información.* Esta dimensión del saber hacer requiere poner el acento en la aplicación





Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



del saber en contextos específicos. Serán parte de esta estrategia la realización de proyectos de trabajo en equipo, el estudio de casos, los trabajos de campo, la elaboración de diagnósticos de sistemas de información teniendo en cuenta rangos de aplicación, normas de calidad y otros. El saber hacer, requiere entonces, manejar nuevos lenguajes y códigos, establecer compromisos, ampliar el dominio teórico y conceptual, la capacidad de comprender, integrar y defender el conocimiento de su campo.

- *La transferencia de saberes al desarrollo de sistemas de información.* Esta dimensión de la formación esta centrada en la capacidad de tomar decisiones en torno a la evaluación de riesgos, factibilidad de incorporación de nuevas tecnologías, cumplimiento de normas regulatorias, entre otros. Serán centrales en este aspecto las estrategias que fortalezcan los procesos decisorios y la evaluación de sus consecuencias, tales como simulaciones, debates, discusiones, entrevistas en empresas o centros de investigación, entre otras.

Se podrán incorporar otras actividades de formación, no comprendidas en el plan de estudio, como por ejemplo residencias y estadias en empresas. El desarrollo de las actividades comprende la participación activa de los cursantes, el trabajo en equipo con énfasis en la resolución de problemas o la elaboración de ensayos y/o trabajos monográficos.

### 6.7. Graduación

Los requisitos para la obtención del título de Especialista en Ingeniería en Sistemas de Información son los siguientes:

- a) Acumular el mínimo de horas/créditos establecidos en el plan de estudios.
- b) Culminar los estudios en plazos que no excedan el tiempo máximo fijado por la



Ordenanza N° 1313.

c) Aprobar una prueba de suficiencia de idioma inglés.

d) Aprobar el Trabajo Final Integrador (TFI).

### **Sobre el Trabajo Final Integrador**

El trabajo final integrador será de carácter individual y podrá ser un desarrollo teórico o aplicado.

La integración se puede realizar a través de dos modalidades:

a) un trabajo de proyecto o desarrollo innovador. Se trata del desarrollo de un proyecto o producto que resulte de la aplicación de los saberes adquiridos en la carrera o a la resolución de un problema del ámbito de la práctica profesional.

b) un trabajo de investigación documental sobre alguna cuestión de interés en la temática de la carrera que constituya una instancia de reelaboración y síntesis. Consistirá en un trabajo de indagación sobre aspectos del tema seleccionado de modo integrador y desde una visión crítica.

La evaluación del TFI estará a cargo de profesores de la carrera convocados por el Director de la Especialización.

### **6.8 Financiamiento**

La carrera de Especialización deberá autofinanciarse y se desarrollará a través de las Facultades Regionales que lo soliciten, las que se harán responsables de la inscripción, recepción de solicitudes, fijación del monto y cobro de aranceles, así como del apoyo técnico administrativo que se requiera para el adecuado dictado de la carrera.

### **7. Organización Académica**

Las Facultades Regionales autorizadas por el Consejo Superior a implementar la





Especialización en Ingeniería en Sistemas de Información deberán establecer la/las figura/s institucional/es (Dirección/Vicedirección de la Carrera, Comité/Consejo Académico), las que serán responsables de:

- Establecer los lineamientos y las orientaciones para el desarrollo curricular de la carrera.
- Seleccionar y proponer a los integrantes del cuerpo docente.
- Evaluar los programas analíticos de los cursos y seminarios.
- Evaluar el desempeño de los docentes y los estudiantes.
- Efectuar el seguimiento académico de la implementación de la carrera.
- Participar en las entrevistas y evaluar las condiciones de los aspirantes para su admisión.
- Orientar sobre la selección en los temas del Trabajos Final Integrador (TFI) y en el desarrollo del Seminario Integrador.
- Entender en el proceso de revisión y actualización de la carrera.

## 8. Estructura Curricular

### 8.1. Áreas de Conocimiento para el estudio de Sistemas de Información

El currículum de la Especialización en Sistemas de Información se ha concebido a partir de tres áreas de conocimiento, a saber:

#### **(a) Teoría y Práctica de los Sistemas de Información**

Se presentan los conceptos y teorías que explican y motivan el uso de los sistemas de información: teoría general de sistemas, administración y organización, información, calidad y toma de decisión. Se desarrollarán las relaciones entre los Sistemas de Información, el planeamiento y la estrategia de la corporación. Asimismo, se explicitará la forma en que se vincula la tecnología de la información con las ventajas comparativas y





la productividad. Se presentarán, a su vez, los conceptos y prácticas subyacentes para empleo de la tecnología y sistemas de información en la mejora de la performance de la organización.

**(b) Tecnología de la Información**

Se desarrollan aspectos tecnológicos de la disciplina relacionados con la conversión, almacenamiento, protección, procesamiento, transmisión y recuperación de la información.

**(c) Desarrollo, distribución y administración del proceso de construcción de los Sistemas de Información**

Se estudian las metodologías de modelado y construcción de sistemas de información, considerando tanto enfoques basados en especificaciones formales como aquellos empíricos semiformales. Además, se desarrollan las estrategias y tecnología de modelado del proceso de desarrollo de sistemas de información, considerando los modelos existentes, rangos de aplicación en virtud de la dimensión de los proyectos, normas de calidad en los procesos de desarrollo, etc.

**8.2. Organización curricular**

El esquema de carrera es lo suficientemente flexible para incorporar las actualizaciones de contenidos asociadas a la dinámica del área de conocimiento constituida por los Sistemas de Información, en particular, y la informática en general, la cual se mantiene en un proceso de continuo cambio y actualización.

La carrera organiza las actividades curriculares en tres niveles:

I) *Nivel básico - cursos obligatorios*: requeridos para la carrera Especialización en Ingeniería en Sistemas de Información.

II) *Nivel de formación específica - cursos optativos*: de los cuales deben cumplirse un





mínimo de créditos. Este listado de cursos optativos pretende ser un punto de partida, el cual podrá ser extendido por las Facultades Regionales que implementen la carrera, manteniendo los requerimientos de rigurosidad y excelencia académica establecidos, tanto en contenidos como en responsables académicos. Los nuevos cursos a ser incorporados deberán ser propuestos a la Comisión de Posgrado de la Universidad, con especificación de los distintos componentes requeridos en el Reglamento de Educación de Posgrado de la Universidad. Los responsables académicos del dictado de los cursos deberán reunir los requisitos que se establecen para las carreras de especialización establecidos en la Ordenanza 1313.

III) *Nivel Integrador: Tutorías e Integración:* Los Trabajos Finales Integradores (TFI) se desarrollarán en un espacio curricular específico, el *Seminario Integrador*, que brindará las herramientas formales y el seguimiento requerido en cada caso para la elaboración del trabajo.

### **Formación teórico-práctica**

Las horas reloj que corresponden a cada curso del Nivel Básico y Nivel de Formación Específico son teórico-prácticas, tal como lo establece la normativa vigente. Las actividades prácticas cubren entre el 25 y 30% del total y varían anualmente de cátedra en cátedra. Dichas actividades deberán consignarse en los programas analíticos de cada curso y pueden desarrollarse mediante talleres, modelado, simulación, trabajo de campo, desarrollos, pasantías, entre otras.





Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



### 8.3. Cursos y carga horaria del plan de estudios

I) Nivel Básico - Cursos Obligatorios		Área de Conocimiento	Horas
1.	Administración de Proyectos de Sistemas de Información	C	60
2.	Modelos de Organizaciones y Sistemas de Información	A	60
Total Horas Requeridas I)			120
II) Nivel de Formación Específica - Cursos Optativos			Horas
1.	Algoritmos Genéticos y Optimización Heurística	B	60
2.	Auditoría de Sistemas de Información	C	60
3.	Bases de Datos	B	60
4.	Calidad en el Desarrollo de Software	C	60
5.	Gestión de Procesos de Negocio	A	60
6.	Ingeniería de Requerimiento	C	60
7.	Ingeniería de Software	C	60
8.	Inteligencia de Negocios: Data Warehouse y Data Mining	B	60
9.	Modelado Conceptual de Sistemas de Información	C	60
10.	Modelado Formal de Sistemas	C	60
11.	Redes Neuronales Artificiales y Lógica Difusa en Ingeniería	B	60
12.	Reingeniería de Aplicaciones Orientadas a Objetos	C	60
13.	Reingeniería de Procesos de Negocio	A	60
14.	Seguridad de Sistemas de Información	B	60
15.	Sistemas de Procesamiento Distribuido	B	60
16.	Sistemas Multiagentes	B	60
17.	Técnicas Avanzadas de Diseño de Software	C	60
18.	Web Semántica, Tecnología y Aplicaciones	B	60
Total Horas Requeridas II)			240
III) Nivel Integrador: Tutorías y Seminario Integrador			Horas
1.	Seminario Integrador		40
Total Horas Requeridas III)			40
Total Horas Requeridas I) + II) + III)			400

#### I.1. Administración de Proyectos de Sistemas de Información

##### Objetivos



Se espera que al completar el curso los estudiantes tengan una visión completa de lo que



involucra la aplicación de enfoques sistémicos a la gestión de proyectos de tecnología, con una fuerte comprensión de los beneficios derivados de la aplicación de metodologías y mejores prácticas en el liderazgo de proyectos para el desarrollo de software.

### Contenidos mínimos

- Visión sistémica de un proyecto, concepto de proceso, ciclo de vida, objetivos y alcances.
- Utilización de procesos y madurez de proceso. Modelo CMM/CMMI.
- Evaluación de Proyectos.
- Planeamiento de Proyecto.
- Partición estructurada de tareas (WBS) y Estimación. Concepto de zona imposible.
- Planeamiento de calendarios de proyecto. Plan de riesgos. Gestión de riesgos.
- Monitoreo y Control. Programa de métricas. Recursos críticos.
- Gestión organizacional del proyecto. Gestión de recursos humanos.
- Gestión Tecnológica del Proyecto. Gestión de configuración, plan de configuración. Gestión de Cambios.

## I.2. Modelos de Organizaciones y Sistemas de Información

### Objetivos

Este curso se orienta al estudio de conocimientos sobre la Tecnología de Información (TI) -evolución y cambios- y su uso en las organizaciones, siendo el objetivo analizar los impactos de la TI en las organizaciones, y que los alumnos adquieran habilidades en la gestión de la TI, la gestión de las informaciones estratégicas y su relación con el planeamiento estratégico de las organizaciones.

### Contenidos mínimos

- Gestión de las organizaciones y la Tecnología de la Información.
- Estructuras de organizaciones y su influencia en los patrones de procesamiento y







Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



empleo de la información.

- Impacto de la TI en las estrategias de negocio. Gestión estratégica de TI.
- Sistemas ERP (Enterprise Resource Planning). Selección e implementación. Relación de los ERP con la estrategia y la estructura organizacional. Vinculación de los ERP con los procesos de negocios.

## **Cursos Optativos. Nivel de Formación Específica (II)**

### **II.1. Algoritmos Genéticos y Optimización Heurística**

#### **Objetivos**

Este curso proporciona al alumno una visión de la optimización heurística, y de los principales algoritmos utilizados, incluyendo el conocimiento y práctica suficiente para poder decidir en qué casos es conveniente y posible aplicar cada uno. Se pretende que el alumno adquiera habilidades para aplicar los distintos algoritmos de optimización abordados en el curso, desarrollando conocimientos y habilidades suficientes para implementar los Algoritmos estudiados en Matlab, Fortran o C.

#### **Contenidos mínimos**

- Optimización Heurística.
- Problemas de Benchmark (“Banco de pruebas”).
- Algoritmos Genéticos. Tipos. Codificaciones.
- Arquitectura de un Algoritmo Genético.
- Algoritmos Genéticos Multiobjetivo.
- Programación Genética.
- Ant Colony Optimization (Optimización por Colonia de Hormigas, ACO).
- Algoritmo Simplex o de Cápsula Convexa (versión Heurística).



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



## II.2. Auditoría de Sistemas de Información

### Objetivos

Visto la dependencia actual de las organizaciones para con la información y los sistemas que la procesan y ofrecen, este curso proporciona al alumno conocimientos y prácticas de trabajo para que adquiera habilidades en la identificación de los riesgos a los que está expuesta dicha información, sus causas y la solución de las posibles anomalías.

### Contenidos mínimos

- Auditoría. Alcances de la Auditoría. Tipos y clases de Auditoría.
- Auditoría de Aplicaciones, Sistemas, Servicios, Datos y Comunicaciones.
- Auditorías externas e internas. Formas de desarrollo, actividades e informes.
- Técnicas estadísticas aplicadas a la Auditoría.
- Metodologías y técnicas del Auditor. Certificaciones de Control.

## II.3. Bases de Datos

### Objetivos

Este curso proporciona al alumno conocimiento en el campo de los modelos de Bases de Datos y su diseño para su aplicación en el desarrollo de Sistemas de Información complejos. Se espera que profundice el conocimiento de bases de datos relacionales y conozca nuevos modelos de bases de datos, incluyendo conceptos asociados con la orientación a objetos, bases temporales, capacidades deductivas y distribución de datos.

### Contenidos mínimos

- Algoritmos para el procesamiento de consultas en bases de datos, su optimización y ajuste.
- Bases de datos orientadas a objetos. El modelo ODMG.
- Bases de Datos Objeto-Relacionales.

- Modelos de datos mejorados para aplicaciones avanzadas. Bases de Datos Activas. Bases de Datos Temporales. Bases de Datos Deductivas.
- Bases de Datos Distribuidas.

#### **II.4. Calidad en el Desarrollo de Software**

##### **Objetivos**

Este curso proporciona al alumno conocimiento en el campo de la economía en la Ingeniería de Software para poder entender las razones básicas que sustentan sus conceptos. Se pretende que el estudiante adquiera los elementos que definen al Aseguramiento de Calidad del Software. Sea capaz de analizar el rol de las mediciones (métricas y modelos) y la necesidad de considerar diferentes modelos de acuerdo a la base de implementación (métricas clásicas, puntos de función, métricas orientadas a objeto). Se considerarán formas de estimación de productividad en el proceso de desarrollo de software (modelos, estimación de esfuerzo y costos), calidad de software (gestión de calidad, técnicas de SQA, costos de calidad, métricas de calidad) y mejoramiento de procesos (calidad vs. productividad, modelos, experiencias, costos y beneficios).

##### **Contenidos mínimos**

- Modelos de Calidad.
- Rol de las mediciones de software (métricas y modelos).
- Dimensionamiento de software (métricas clásicas, puntos de función, métricas orientadas a objeto).
- Productividad de software (modelos, estimación de esfuerzo y costos).
- Calidad de Software (gestión de calidad, técnicas de SQA, costos de calidad, métricas de calidad).

*Qh*



- Mejoramiento de Procesos (calidad v/s productividad, modelos, experiencias, costos y beneficios).

## II.5. Gestión de Procesos de Negocio

### Objetivos

Este curso se focaliza en el estudio y aplicación de métodos, lenguajes, técnicas y tipos de sistemas de información orientados a procesos que posibilitan la gestión e integración de procesos de negocio privados de las organizaciones y de los procesos de negocio inter-organizacionales o Business-to-Business. Se pretende que el alumno comprenda las implicaciones y alcances de las tecnologías de Workflows, la Arquitectura Orientada a Servicios y los Servicios Web, y cómo estas son habilitadoras y complementarias a la vez como tecnologías que posibilitan la gestión de procesos de negocio en una organización y en entornos Business-to-Business.

### Contenidos mínimos

- Gestión de procesos de negocio. Ciclo de vida de la gestión de procesos de negocio.
- Sistemas de Información Orientados a Procesos (SIOPs).
- Sistemas de Gestión de Procesos de Negocio y Workflows. Estándares de workflows. Plataformas de Integración de Aplicaciones de Empresa (EAI) y Sistemas de Gestión de Procesos de Negocio.
- Diseño y Modelado Conceptual de Procesos de Negocio. Modelado de procesos de negocio con Redes de Petri, lenguajes estándares Business Process Modeling Notation (BPMN 2.0) y UML2. Patrones para el modelado de procesos.
- Diseño y Modelado Conceptual de Procesos de Negocio en Entornos Business-to-Business (B2B).





Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



- Arquitecturas Orientadas a Servicios
- Servicios Web y Composición de Servicios Web.

## II.6. Ingeniería de Requerimientos

### Objetivos

Este curso proporciona al alumno conocimiento en el campo de la gestión de requerimientos a lo largo del desarrollo de software. Se pretende que el estudiante adquiera habilidades necesarias para la gestión de requerimientos de un proyecto de desarrollo de software. El alumno empleará distintas metodologías y técnicas para elicitar, modelar y documentar los requerimientos de un sistema y su comunicación con el universo de información.

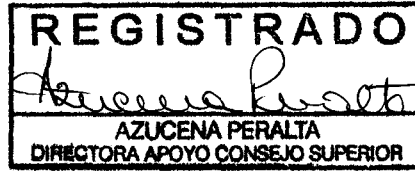
### Contenidos mínimos

- Requerimientos y desarrollo de software. Problemas asociados a la gestión de requerimientos. Requerimientos en los distintos modelos de ciclos de vida de desarrollo de software.
- Desarrollo y gestión de requerimientos. Clasificación de requerimientos. Proceso de gestión de requerimientos.
- Elicitación de requerimientos. Universo de información. Identificación de fuentes de información.
- Modelado de requerimientos.
- Análisis de requerimientos. Verificación vs. Validación. Negociación de requerimientos. Trazabilidad de requerimientos.



## II.7. Ingeniería de Software

### Objetivos



Este curso se centra en las actividades que se deben llevar a cabo para ejecutar el proceso de desarrollo de software siguiendo un enfoque ingenieril. Se pretende que el estudiante adquiera habilidades necesarias para la planificación, estimación, medición y análisis del proceso de desarrollo de software, así como la creación de la documentación necesaria para supervisar el mismo.

### Contenidos mínimos

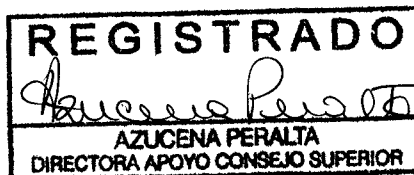
- Fundamentos de la Ingeniería de Software.
- Proceso de desarrollo de software y paradigmas de desarrollo.
- Gestión de proyectos de software.
- Fases del desarrollo de software. Metodologías “Plan-based”, “ágiles”.
- Validación y Verificación.
- Gestión de configuración de software y mantenimiento.

### II.8. Inteligencia de Negocios: Data Warehouse y Data Mining

#### Objetivos

Este curso realiza un análisis de los procesos de decisión, como base para comprender la problemática vinculada con la tarea de identificar los requerimientos de información, de los tomadores de decisión a quienes se pretende dar soporte. Se pretende que el alumno conozca la arquitectura de los sistemas soporte de decisión, en particular los componentes principales para comprender la función de los mismos en el proceso de soporte de decisión, sus características y el estado actual de desarrollo. Asimismo, se espera que analice las principales tecnologías de análisis, diseño y desarrollo de sistemas soporte de decisiones y las tendencias futuras. A partir de este análisis se pretende que el alumno adquiera los conceptos básicos de los procesos de decisión en general, y comprenda la problemática vinculada con la tarea de realizar un análisis de





requerimientos de los tomadores de decisión a quienes se pretende dar soporte.

### **Contenidos mínimos**

- Business Intelligence. Sistemas Soporte de Decisiones. Clasificación de los procesos de decisión.
- Data Warehouse (DW). Data Mart (DM). Modelado dimensional, definición, atributos, hechos. Modelos de diseño de un DW. Tecnologías OLAP, bases de datos multidimensionales.
- Data Mining. Clasificación: objetivo, proceso, uso, proceso general. Validación de un modelo. Métricas. Técnicas de clasificación. Clasificación en base a reglas. Análisis de Segmentación/Clustering.

## **II.9. Modelado Conceptual de Sistemas de Información**

### **Objetivos**

Este curso se focaliza en el estado del arte para la investigación y práctica en modelado conceptual, siendo el objetivo general del mismo que los alumnos adquieran habilidades en la construcción y validación de modelos conceptuales de sistemas de información.

### **Contenidos mínimos**

- Antecedentes del Modelado Conceptual en el desarrollo de Sistemas de Información.
- Modelado Estructural. Tipos de entidades. Tipos de relaciones. Restricciones de cardinalidad. Reificación. Tipos derivados. Restricciones de integridad. Taxonomías.
- Modelado Dinámico. Eventos, restricciones, efectos. Máquinas de estados. Diagramas de actividades. Casos de Uso.
- Desarrollo de metamodelos.

## **II.10. Modelado Formal de Sistemas**

Q

### **Objetivos**

Este curso proporciona al alumno conocimiento en el campo de modelado formal de sistemas a través de diferentes lenguajes basados en lógica. Esta representación formal del conocimiento de un dado dominio permite responder consultas de sentido común, que definen el alcance y objetivo del modelo y al mismo tiempo lo validan. Se pretende que el estudiante adquiera habilidades necesarias para la representación de problemas en programación lógica, el diseño de modelos formales de sistemas utilizando el cálculo de situaciones ó cálculo de eventos, y comprenda la importancia de la verificación y validación del comportamiento de sistemas modelado.

### **Contenidos mínimos**

- Modelo formal de sistemas. Lenguajes informales vs. semi-formales vs. formales.  
Validación y verificación de modelos formales.
- Fundamentos de lógica. Programación lógica.
- Cálculo de situaciones.
- Cálculo de eventos.
- Planificación automática.

## **II.11. Redes Neuronales Artificiales y Lógica Difusa en Ingeniería**

### **Objetivos**

Este curso proporciona al alumno conocimiento en el campo de los paradigmas de Redes Neuronales Artificiales (RNAs). El objetivo de las RNAs es desarrollar sistemas computacionales capaces de realizar tareas intelectuales complejas, tales como la resolución de problemas, el reconocimiento y clasificación de patrones, procesos inductivos y deductivos. Es por eso que la intención principal de este curso es brindar los conocimientos fundamentales sobre las RNAs, mostrando aplicaciones prácticas de las







Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



mismas en distintos tipos de problemas, proporcionando las bases que permitan a los alumnos discernir cuándo y cómo poder aplicarlas. Por otra parte, se pretende darles los elementos básicos de la lógica difusa, como herramienta para el modelado de sistemas cuyos datos no pueden ser representados convenientemente con la lógica bi-valuada (aristotélica), tri-valuada o multi-valuada (Lukasiewicz).

### Contenidos mínimos

- Redes neuronales artificiales. Modelo matemático generalizado de una neurona artificial. Funciones de activación. Criterios de clasificación y tipos de modelos neuronales.
- El Perceptrón simple. Modelo de red Multilayer-Perceptron (MLP). Modelo de red Time-Delayed (TDNN).
- La neurona radial. Paradigma neuronal de tipo “R”. Modelo de red Radial Basis Function (RBF). Modelo de red General Regression (GRNN).
- Métodos de Aprendizaje Supervisado.
- Aprendizaje no-supervisado.
- Metodología de desarrollo de una aplicación con Redes Neuronales.
- Sistemas basados en Lógica Difusa.

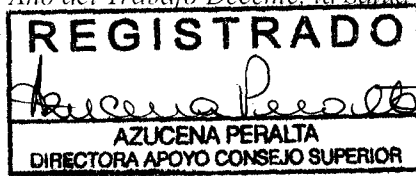
## II.12. Reingeniería de Aplicaciones Orientadas a Objetos

### Objetivos

Este curso aborda las diferentes técnicas de reingeniería de sistemas “legacy” orientados a objetos para conseguir software fácil de mantener. Se pretende que el alumno entienda los factores que conducen los problemas de mantenimiento de software y desarrolle habilidades de análisis de problemas y oportunidades particulares de los sistemas “legacy” orientados a objetos. Para esto se analizan diversas formas de recuperar



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



modelos de diseño y análisis de sistemas existentes, se exploran técnicas de transformación de sistemas que los haga mantenibles.

### Contenidos mínimos

- Reingeniería de Software Orientado a Objetos. Técnicas de Ingeniería Reversa. Técnicas de Reingeniería. Problemas arquitecturales. Oportunidades de Refactoring.
- Extracción de Diseño.
- Métricas de Software para la Ingeniería Reversa.
- Refactoring.

### II.13. Reingeniería de Procesos de Negocio

#### Objetivos

Se pretende que los alumnos conozcan los parámetros genéricos involucrados en el diseño de una organización y las distintas partes que la componen, que analicen su situación actual bajo un ambiente de competitividad y globalización. Se espera que comprendan que las condiciones sobre las cuales se han diseñado las organizaciones hasta el presente han cambiado y obligan a un replanteo de su estructura actual. Que aprendan a rediseñar la organización partiendo desde cero a través de la Tecnología Informática y los Recursos Humanos, en un nuevo enfoque conjunto que posibilite cambios radicales. Se pretende que el alumno adquiera habilidades para ver la organización como un todo, analizar sus procesos de trabajo y brindar una solución que permita una mejora radical en su performance.

#### Contenidos mínimos

- Análisis conceptual. Importancia de su utilización. Ventajas y desventajas de la reingeniería.



- Técnicas para analizar, evaluar y documentar las estructuras y procesos. Características de los procesos rediseñados. Tipos de cambio con la reingeniería.
- La Reingeniería y la planeación estratégica. La Reingeniería y la Administración de calidad. La Reingeniería y la cultura organizacional.
- Mapeo, documentación y evaluación de procesos.

#### **II.14. Seguridad de Sistemas de Información**

##### **Objetivos**


Este curso aborda los principios de la seguridad en los sistemas de información y en la informática en general, las amenazas a la misma y los mecanismos de protección. Pretende que el alumno incorpore los conocimientos necesarios que le permitan la participación en la planeación e implementación de sistemas seguros; la capacidad para analizar los aspectos de seguridad más importantes y para distinguir las principales amenazas que pueda tener una organización o empresa.

##### **Contenidos mínimos**

- Seguridad e Integridad de Datos.
- Planeamiento y Administración de Sistemas Seguros.
- Sistemas de Defensa. Seguridad en Internet y Aplicaciones Web.
- Técnicas y Herramientas de Hacking.
- Políticas y Estándares de Seguridad. Normas ISO.

#### **II.15. Sistemas de Procesamiento Distribuido**

##### **Objetivos**

 Este curso proporciona al alumno conocimiento en el campo de los Sistemas de Procesamiento Distribuido, su diseño, implementación y optimización. Se pretende que el

estudiante adquiera habilidades en aspectos centrales del procesamiento distribuido basados en redes y sistemas de comunicaciones, principalmente en los algoritmos y técnicas de comunicación entre procesos, sincronización y exclusión mutua distribuida, evaluación de predicados globales y estados consistentes, memoria compartida distribuida, planificación distribuida, y tolerancia a fallos.

### **Contenidos mínimos**

- Arquitecturas de Sistemas Distribuidos.
- Comunicaciones en Sistemas Distribuidos.
- Llamada a procedimientos remotos.
- Estados Globales Consistentes.
- Difusión Tolerante a Fallos.
- Acuerdo Distribuido.
- Algoritmos de Elección y Exclusión Mutua.
- Gestión de Recursos. Planificación distribuida.
- Gestión de Procesos. Migración de procesos.
- Memoria Compartida Distribuida (DSM).

### **II.16. Sistemas Multiagentes**

#### **Objetivos**

Este curso proporciona al alumno conocimiento sobre las técnicas y métodos más aceptados para diseñar, implementar y evaluar sistemas multiagentes. Se pretende que el estudiante desarrolle la capacidad de comprender y utilizar métodos y conceptos de la teoría de juegos para el diseño de interacciones estratégicas entre agentes, la sinergia entre la teoría de juegos y el aprendizaje por refuerzos en sistemas multiagentes, el rol de los juegos de Markov como paradigma de diseño de algoritmos que incorporan el





Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



aprendizaje en las políticas de actuación de los agentes interactuantes. Asimismo, que valore la importancia de los mecanismos de coordinación, comunicación y estigmergia en la formación de coaliciones de agentes, la importante aportación de la teoría de juegos y el aprendizaje por refuerzos al diseño de mecanismos para sistemas autónomos relacionados con el comercio electrónico, sistemas defensivos y de detección de amenazas, y la optimización distribuida de sistemas y procesos. Que comprenda el valor de la simulación generativa y conceptos de sistemas adaptivos complejos en la evaluación de comportamientos emergentes de sociedades artificiales donde los agentes interactuantes aprenden y se adaptan sobre la base de la experiencia acumulada.

#### **Contenidos mínimos**

- Fundamentos de la Teoría de Juegos.
- Juegos secuenciales e incertidumbre.
- Aprendizaje por refuerzos en sistemas multiagentes.
- Sistemas sociales y diseño de mecanismos.
- Coaliciones y estrategias colaborativas.
- Collaborative reinforcement learning.

#### **II.17. Técnicas Avanzadas de Diseño de Software**

##### **Objetivos**

En este curso se espera que el alumno amplíe su conocimiento en el campo del diseño de arquitecturas de software a través del estudio de diferentes estilos arquitectónicos en términos abstractos, independientemente de la tecnología específica de implementación. Además que comprenda el concepto de reuso de diseño a través de arquitecturas genéricas, con especial énfasis en el estudio detallado de las técnicas de reuso de diseños genéricos orientados a objetos (frameworks), en todos sus aspectos



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



involucrados: Diseño de Frameworks, Documentación e instanciación de aplicaciones. Asimismo se espera que conozca las nuevas tendencias de reuso de diseño orientado a objetos basadas en sistemas de patrones arquitectónicos y patrones de diseño.

### Contenidos mínimos

- Diseño de Software. Visión Top-down y Bottom up en el (Re)diseño de Software. Diseño Orientado a Objetos.
- Patrones de Diseño y Arquitecturales.
- Refactoring y Test-Driven Development (TDD).
- Extracción de Diseño.

## II.18. Web Semántica, Tecnología y Aplicaciones

### Objetivos

Este curso da a conocer al alumno las bases teóricas de la Web Semántica y las posibles aplicaciones de las herramientas que le dan sustento. En consecuencia, el presente curso tiene como objetivos conocer los conceptos principales asociados a la Web Semántica, conocer el potencial que ofrecen las herramientas desarrolladas para alcanzar la integración, interoperabilidad y recuperación de la información en dicho ambiente.

### Contenidos mínimos

- Anotaciones semánticas. Ontologías. Diferencias entre Taxonomía, Tesoro y Ontologías. Clasificación de las ontologías.
- Estructura de la Web Semántica. Lenguajes sintácticos. Sintaxis vs. Semántica. Redes Semánticas y "frames".
- Lógica Descriptiva. OWL DL.
- Lenguajes de reglas.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



- Servicios Web. El enfoque WSDL-S. Ontología de Servicios OWL-S.
- Correspondencias entre ontologías. Técnicas de “matching”.
- Aplicaciones de la Web Semántica.

### III.1.- Seminario de Integración

#### Objetivo

Integrar enfoques parciales en una visión totalizadora de los distintos tópicos del campo de conocimiento de los sistemas de información. Este seminario constituye una instancia de reelaboración y síntesis de la formación como especialista centrada en el análisis y discusión de trabajos o proyectos.

El seminario comprende dos momentos. El primero está dirigido a proporcionar herramientas básicas para la elaboración del trabajo integrador. El segundo está centrado en la realización de dicho trabajo.

#### Contenidos mínimos

- Herramientas para la elaboración de informes.
- Elaboración de un proyecto.
- Redacción y evaluación de comunicaciones científicas escritas.
- La comunicación oral de las investigaciones científicas y trabajos técnicos y profesionales.

-----