



**APRUEBA LA ACTUALIZACIÓN CURRICULAR DE LA CARRERA DE MAESTRIA 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 carrera de Maestría en Ingeniería en Sistemas de Información, y

**CONSIDERANDO:**

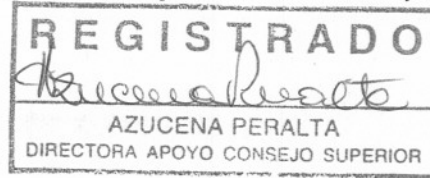
Que es decisión del Consejo Superior jerarquizar y consolidar la educación de posgrado en la Universidad Tecnológica Nacional abarcando los diferentes niveles de formación académica.

Que los resultados de la evaluación realizada de la implementación de la carrera de Maestría en Ingeniería en Sistemas de Información señalan la necesidad de introducir ajustes y modificaciones en el currículo 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 Maestría en Ingeniería en Sistemas de Información

Que la actualización de la carrera de Maestría se enmarca en el Reglamento de Educación de Posgrado al establecer, entre su articulado, períodos de vigencia de los





planes de estudio de las carreras encontrándose esta maestría en situación de cumplir con dicha disposición.

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 Maestría 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 Maestría en Ingeniería en Sistemas de Información deberán solicitar la renovación de la autorización de implementación.

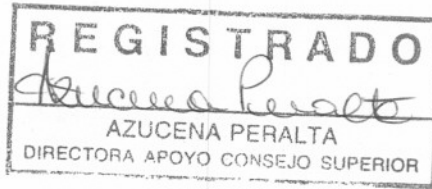
ARTICULO 3º.- Mantener la vigencia de la Ordenanza N° 911 hasta tanto concluyan la carrera aquellos cursantes que se hubieran inscripto antes del inicio del ciclo lectivo 2011.

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



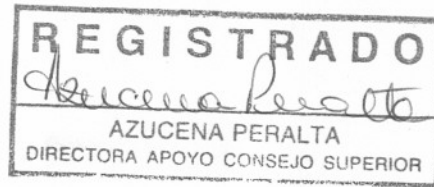
ARTICULO 5º.- Dejar establecido que la implementación de la carrera de Maestría en Ingeniería en Sistemas de Información en la Universidad, a través de sus Facultades Regionales, debe ser expresamente autorizada por el Consejo Superior cuando se cumplan las condiciones y los requisitos estipulados en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

ARTICULO 6º.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA N° 1326

Ing. HÉCTOR CARLOS BROTTO  
RECTOR

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



ORDENANZA N° 1326

ANEXO I

## MAESTRÍA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

### 1. Fundamentos

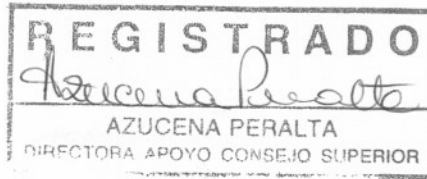
Los Sistemas de Información computacionales (SI) se han convertido en un componente crítico para los productos, servicios y la administración de las organizaciones. En este contexto el concepto de organización no está restringido a una con fines particulares, sino que se emplea una concepción amplia del mismo, incluyendo empresas industriales, comerciales, de servicios, instituciones gubernamentales, etc. El empleo efectivo y eficiente de la tecnología de información es un elemento importantísimo ya sea para conseguir ventajas, como para acceder a la excelencia en la prestación de servicios. Sin duda la estrategia con que se planea el empleo de la tecnología de información 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, con la complejidad que adquieren actualmente las organizaciones y su dinámica para establecer relaciones internas y externas, son vitales como herramientas para la identificación de problemas, su análisis, y la toma de decisión en todos los niveles de gestión de las instituciones.

La importancia de la Tecnología de la Información (TI) y los sistemas de información para las organizaciones hacen necesario contar con recursos humanos con niveles académicos y profesionales de excelencia.

 Los Sistemas de Información, como un campo de desarrollo académico-profesional,



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



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 una organización. Esta tiene como responsabilidad emplear tecnologías de última generación e incorporarlas en su estrategia, planeamiento y prácticas cotidianas.

La actividad de desarrollar Sistemas de Información para los procesos de la organización e inter-organizacionales requiere de un empleo sumamente creativo de la tecnología de información para la adquisición de datos, la comunicación, la coordinación, el análisis y el soporte a la toma de decisiones. Existen métodos, técnicas, tecnología y metodologías para esta actividad. Crear SI incluye aspectos vinculados con innovación, calidad, sistemas hombre-máquina, diseño socio-técnico y administración del cambio.

La Tecnología de la Información está presente y ha permeado a todas las funciones de la organización. Ésta es empleada en finanzas, contabilidad, planeamiento, producción, ventas, logística, etc., y su presencia ha incrementado la necesidad de profesionales con sólidos fundamentos en el desarrollo y administración de Sistemas de Información. Estos profesionales deben tomar a su cargo la innovación, el planeamiento, desarrollo y administración de la infraestructura de información, así como la coordinación de los recursos de información. El desarrollo de Sistemas de Información por parte de estos profesionales no sólo comprende sistemas integrados en toda la extensión de la



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



organización, sino también el soporte para el desarrollo de aplicaciones individuales o departamentales.

## 2. Justificación

En el contexto antes descrito 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 2 o 3 años.

La Universidad Tecnológica Nacional como organismo educativo tiene responsabilidad de atender las necesidades del ámbito social en el cual se encuentra inserta. Por esto, desde hace más de diez años se han puesto en marcha carreras en el área de sistemas de información en distintas Facultades Regionales, de las cuales han egresado un gran número de profesionales.

En la actualidad se ha incrementado la demanda de graduados de carreras universitarias de grado en sistemas de información, lo que requiere ampliar la oferta de posgrado a través de cursos y carreras de especialización y maestría. Si bien la Universidad Tecnológica Nacional cuenta con una oferta importante en trayectos de actualización profesional en el área de Sistemas de Información, el nivel de desarrollo y responsabilidad en el área en el contexto nacional, requiere de la universidad una carrera de posgrado en Sistemas de Información que consolide una estructura integral de formación de posgrado en Sistemas de Información, cubriendo de esta forma un área de vacancia en el sistema universitario público nacional.

La Maestría en Ingeniería en Sistemas de Información (MISI) se concentra en la misión de una organización, en los objetivos de la misma y la aplicación de tecnología de



información como una herramienta para conseguirlos.

### 3. Título

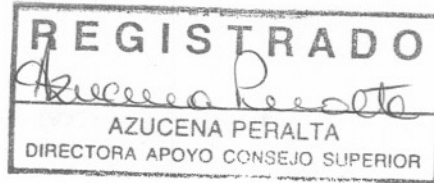
La carrera se denomina Maestría en Ingeniería en Sistemas de Información y el título académico que otorga es el de "Magíster en Ingeniería en Sistemas de Información".

### 4. Objetivos

- Explicar el estado del arte de las teorías que enmarcan el uso de los sistemas de información en las organizaciones privadas y públicas.
- Vincular la teoría de la información con el logro de ventajas comparativas, mejoras en la productividad y prestación de servicios.
- Relacionar los sistemas de información con el planeamiento y la estrategia de la organización.
- Conocer los conceptos y prácticas involucrados en el empleo de la tecnología y los sistemas de información en el mejoramiento del desempeño organizacional.
- Conocer los aspectos tecnológicos más destacados de la disciplina relacionados con la conversión, almacenamiento, protección, procesamiento, transmisión y recuperación de la información.
- Aplicar metodologías de avanzada para el modelado y construcción de sistemas de información tanto en enfoques basados en especificaciones formales como empíricos semiformales.
- Desarrollar las estrategias y tecnologías de modelado de los procesos de desarrollo de sistemas de información, sus rangos de aplicación, sus normas de calidad, y otros.
- Innovar en el desarrollo de la actividad profesional en el área de los sistemas de información.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



- Priorizar el enfoque interdisciplinario y el trabajo para crear, mantener y potenciar programas de investigación y desarrollo científico/tecnológico propios o realizados en cooperación con diversas instituciones, a la par de elevar el nivel tecnológico de la industria nacional con énfasis en la pequeña y mediana empresa.
- Formular y gestionar programas de interés nacional en el área de los Sistemas de Información.

#### 5. Perfil del graduado

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

- Diseñar y especificar técnicas y metodologías de desarrollo de sistemas de información computacionales.
- Definir políticas estratégicas de los sistemas de información en las organizaciones públicas y privadas.
- Formular procesos de rediseño organizacional vinculados con los sistemas de información.
- Dirigir procesos de rediseño organizacional con los sistemas de información
- Definir estándares de calidad para el área de sistemas de información.
- Formular y administrar proyectos de transferencia de tecnología de información.
- Dirigir proyectos de investigación y de transferencia de tecnología orientados al medio académico y/o al medio productivo que tengan relación directa con los sistemas de información, su desarrollo y los productos de software asociados.





## 6. Normas de Funcionamiento

### 6.1. Condiciones de ingreso

Podrán ingresar a la Maestría 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 otros títulos, se realizará una evaluación de los postulantes a ingresar al programa 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.

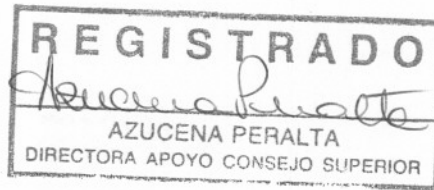
El Director y Comité Académico de la Carrera podrán indicar con anterioridad a la instancia del coloquio la realización de cursos de nivelación cuando el perfil de los aspirantes lo haga necesario.

### 6.2. Condiciones de admisión

La admisión como Maestrando está a cargo del Consejo Superior o del Consejo Directivo según corresponda. La Comisión de Posgrado de la Universidad o de la Facultad Regional, evaluará los siguientes componentes:

- a) plan de trabajo de tesis avalado por el director de tesis propuesto
- b) curriculum vitae del director y codirector de tesis (si corresponde).
- c) curriculum vitae del tesista en el que se detalle, si las hubiera, las tareas de investigación y desarrollo, publicaciones, cursos y seminarios de posgrado así como otros antecedentes referidos a la temática central de la tesis propuesta.





### 6.3. Evaluación y Promoción

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

### 6.4. Duración

El plazo máximo estipulado para la realización de las actividades tendientes a otorgar el título de Magister en Ingeniería en Sistemas de Información es de CUATRO (4) años. En la eventualidad que este período sea vencido, y ante solicitud fundamentada, se podrá conceder una prórroga para la finalización del trabajo de tesis de acuerdo a lo establecido por el Reglamento de Educación de Posgrado, Ordenanza N° 1313.

### 6.5. Modalidad

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

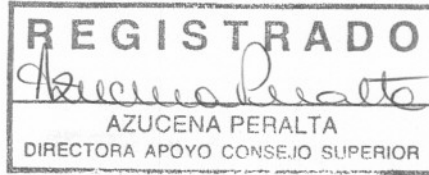
### 6.6. Metodología

La formación de los maestrandos 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 investigación, a la generación y manejo de tecnologías y a la gestión. Por ello, la propuesta de enseñanza y de aprendizaje debe garantizar:



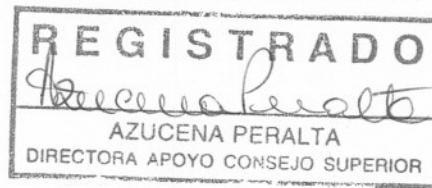


Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



- 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.
- La transferencia de saberes a la investigación, generación y manejo de tecnologías de la información. Esta dimensión del saber hacer requiere poner el acento en la aplicación 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 entonces requiere manejar nuevos lenguajes y códigos, establecer compromisos, ampliar el dominio teórico y conceptual, 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, etc.

Se podrán incorporar otras actividades de formación, no comprendidas en el plan de estudio, como por ejemplo residencias y estadías en empresas y/o grupos de



investigación. 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 Magíster en Ingeniería en Sistemas de Información son los siguientes:

- a) Acumular el mínimo de horas/créditos establecidos en el plan de estudios de la carrera.
- 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) Acreditar 160 horas asignadas a tareas de tutorías y actividades de investigación.
- e) Aprobar la defensa de la tesis. Para ello deberá realizar un trabajo de investigación o un desarrollo en el área científico-tecnológica elegida que demuestre dominio en el manejo conceptual y metodológico correspondiente al estado actual del conocimiento en el campo de los sistemas de información, el que será formalizado y aprobado como tesis de maestría.

Una vez concluido el trabajo de tesis, el director de tesis elevará al director de carrera un informe en el que exprese que la tesis está en condiciones de ser defendida, la Facultad Regional elevará el informe conjuntamente con el índice y las conclusiones de las tesis y la propuesta de jurado de tesis para ser analizado por la Comisión de Posgrado de la Universidad para su aprobación por el Consejo Superior.

Los procedimientos de evaluación y defensa de tesis se ajustarán a lo establecido en la Ordenanza N° 1313, Anexo 1.





Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



## 6.8. Financiamiento

La maestría deberá autofinanciarse y se desarrollará a través de las Facultades que lo soliciten, que se harán responsables por la inscripción, recepción de solicitudes, cobro de aranceles y la fijación del monto de los mismos así como el apoyo técnico administrativo para el dictado de la maestría.

## 7. Estructura Curricular

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

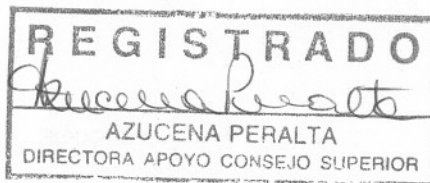
La currícula de la Maestría en Sistemas de Información se ha concebido a partir de tres Áreas de Conocimiento para el estudio de Sistemas de Información, a saber:

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

Se presentan los conceptos y teorías que explican 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, además se explicitará la forma en que se vinculan 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 los 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.

**7.2 Organización curricular**

Como se ha indicado anteriormente, 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 SI 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:

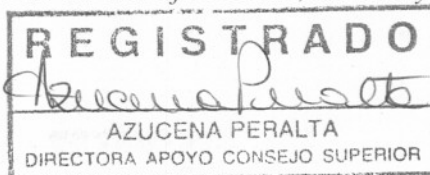
I) *Nivel básico- Cursos Obligatorios:* Cursos obligatorios requeridos para la carrera Maestría en Ingeniería en Sistemas de Información.

II) *Nivel de formación específica - Cursos Optativos:* 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 la 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





Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



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 poseer formación de posgrado acreditada o antecedentes de actividad científica-profesional equivalente. De los cursos optativos deben cumplirse un mínimo de 300 horas.

III) *Cursos Metodológicos*: De los cuales debe cumplirse un mínimo de 60 horas-créditos.

IV) *Tutorías y tareas de Investigación*: Actividades acreditables de tutorías e investigación. Los aspirantes a la Maestría, con la orientación de su director, optarán por profundizar en aquellas temáticas teóricas y metodológicas más pertinentes con los objetivos formulados en el proyecto de tesis. Esta etapa involucra no menos de 160 horas de actividad, (sin incluir las horas dedicadas al desarrollo de la tesis), que serán acreditadas por el Comité Académico de la carrera y formalizadas mediante un acta. Puede incluir pasantías, participación en proyectos de investigación, relevamiento bibliográfico, asistencia a congresos, publicaciones, residencias, etc.

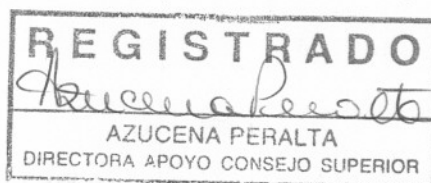
#### **Formación teórico-práctica**

Las horas reloj que corresponden a cada curso son teórico-prácticas, tal como lo establece la normativa. Las actividades prácticas cubren entre el 25 y 30% del total y varían anualmente de cátedra en cátedra. Por eso su detalle no acompaña al plan de estudios sino a los programas analíticos de cada curso, pueden ser dedicadas a talleres, modelado, simulación trabajo de campo, desarrollos, pasantías, y similares.

**Plan de estudios**



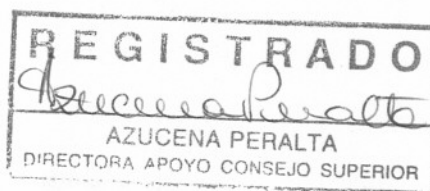
Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



I) Nivel Básico - Cursos Obligatorios		Área de Conocimiento	Horas
1.	Ingeniería de Requerimiento	C	60
2.	Modelado Conceptual de Sistemas de Información	C	60
3.	Modelos de Organizaciones y Sistemas de Información	A	60
Total Horas Requeridas I)			180
II) Nivel de Formación Específica - Cursos Optativos			Horas
1.	Administración de Proyectos de Sistemas de Información	C	60
2.	Algoritmos Genéticos y Optimización Heurística	B	60
3.	Auditoría de Sistemas de Información	C	60
4.	Bases de Datos	B	60
5.	Calidad en el Desarrollo de Software	C	60
6.	Gestión de Procesos de Negocio	A	60
7.	Ingeniería de Software	C	60
8.	Inteligencia de Negocios: Data Warehouse y Data Mining	B	60
9.	Modelado Formal de Sistemas	C	60
10.	Redes Neuronales Artificiales y Lógica Difusa en Ingeniería	B	60
11.	Reingeniería de Aplicaciones Orientadas a Objetos	C	60
12.	Reingeniería de Procesos de Negocio	A	60
13.	Seguridad de Sistemas de Información	B	60
14.	Sistemas de Procesamiento Distribuido	B	60
15.	Sistemas Multiagentes	B	60
16.	Técnicas Avanzadas de Diseño de Software	C	60
17.	Web Semántica, Tecnología y Aplicaciones	B	60
Total Horas Requeridas II)			300
III) Cursos Metodológicos			Horas
1.	Metodología de la Investigación		30
2.	Herramientas para el Desarrollo de Tesis		30
Total Horas Requeridas III)			60
Total Horas Requeridas I) + II) + III)			540
Tutorías y Actividades de Investigación			Horas
1.	Actividades acreditables de tutorías e investigación		160
Total Horas Requeridas			160

*(Handwritten mark)*





### 7.3. OBJETIVOS Y CONTENIDOS MÍNIMOS

#### 7.3.1. Cursos Obligatorios. Nivel Básico (I)

##### I.1. 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 debe poder poner en práctica distintas metodologías y técnicas para alcanzar la elicitación de requerimientos, el modelado de los mismos y su documentación, como así también, la 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.

##### I.2. 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.

### **I.3. 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.

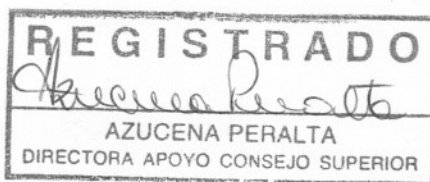
#### **Contenidos mínimos**

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

Q



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



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

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

##### Objetivos

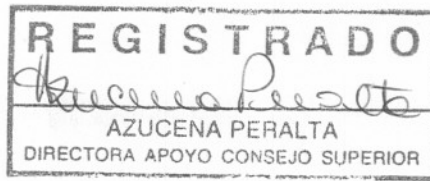
Se espera que al completar el curso los estudiantes tengan una visión completa de lo que involucra la aplicación de enfoques sistémicos a la gestión de proyectos de tecnología, con una fuerte comprensión de los beneficios derivados de la aplicación de metodologías y mejores prácticas en el liderazgo 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. Requerimientos como eje de la gestión del proyecto. Evaluación e iniciación de proyectos. Análisis económico-financiero. Principales indicadores utilizados. El retorno económico del proyecto como indicador de su incertidumbre y riesgo.
- Planeamiento de Proyecto. Factores críticos. Grupos de Proceso PMI. Presupuestos básicos de tiempo, presupuestos básicos por fases. Planeamiento macro vs. planeamiento detallado, alcances de ambos. Presupuesto de tiempo y esfuerzo. Documentos claves de planeamiento de proyectos.
- Partición estructurada de tareas (WBS) y Estimación. Concepto de zona imposible. Gestión de impactos en variables de proyecto.
- 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. Estructura del equipo de trabajo y distintas configuraciones de equipo prácticas. Matriz de



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



responsabilidades. Matriz de Skills. Análisis de brecha. Plan de entrenamiento.

- Gestión Tecnológica del Proyecto. Gestión de configuración, plan de configuración. Gestión de Cambios. Plan de herramientas. Consideración de las herramientas en el proyecto.

## II.2. 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).

## II.3. Auditoría de Sistemas de Información

### Objetivos



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



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.4. Bases de Datos

##### Objetivos

Este curso proporciona al alumno conocimientos 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.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



- Bases de Datos Distribuidas.

## II.5. 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). Conocerá 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).
- Mejoramiento de Procesos (calidad v/s productividad, modelos, experiencias, costos y beneficios).
- Otros aspectos: estado del arte y de la práctica en calidad y productividad.



## II.6. Gestión de Procesos de Negocio

### Objetivos

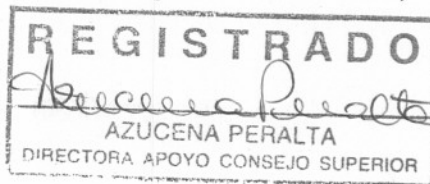
Este curso se focaliza en el estudio y aplicación de métodos, lenguajes, técnicas y tipos de sistemas de información orientados a procesos que posibilitan la gestión e integración de procesos de negocio privados de las organizaciones y de los procesos de negocio inter-organizacionales o Business-to-Business. 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).
- Arquitecturas Orientadas a Servicios
- Servicios Web y Composición de Servicios Web.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



## 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





Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



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 Formal de Sistemas

#### 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.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



Diferentes lenguajes formales. Validación y verificación de modelos formales.

- Fundamentos de lógica. Programación lógica.
- Cálculo de situaciones.
- Cálculo de eventos.
- Planificación automática.

## II.10. Redes Neuronales Artificiales y Lógica Difusa en Ingeniería

### Objetivos

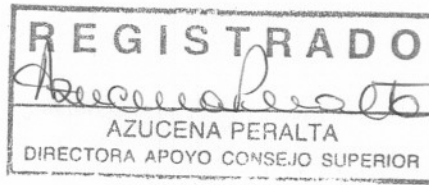
Este curso proporciona al alumno conocimiento en el campo de los paradigmas de Redes Neuronales Artificiales (RNAs). El objetivo de las RNAs es desarrollar sistemas computacionales capaces de realizar tareas intelectuales complejas, tales como la resolución de problemas, el reconocimiento y clasificación 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 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



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



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.11. 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 modelos de diseño y análisis de sistemas existentes, se exploran técnicas de transformación de sistemas que los hagan 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.12. Reingeniería de Procesos de Negocio

### Objetivos

Se pretende que los alumnos conozcan los parámetros genéricos involucrados en el



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



diseño de una organización y las distintas partes que la componen, que analice 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.

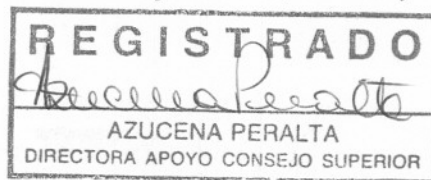
#### **Contenidos mínimos**

- 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.13. 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.14. 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
- Comunicaciones Grupales
- Estados Globales Consistentes
- Difusión Tolerante a Fallos
- Acuerdo Distribuido



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



- Algoritmos de Elección y Exclusión Mutua
- Gestión de Recursos. Planificación distribuida.
- Gestión de Procesos. Migración de procesos.
- Memoria Compartida Distribuida (DSM)

## II.15. Sistemas Multiagentes

### Objetivos

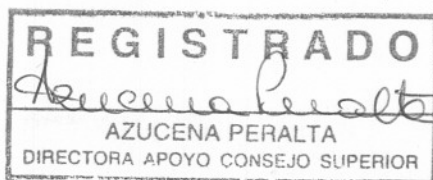
Este curso proporciona al alumno conocimiento sobre las técnicas y métodos más aceptados para diseñar, implementar y evaluar sistemas multiagentes. Se pretende que el estudiante desarrolle la capacidad de comprender y utilizar métodos y conceptos de la teoría de juegos para el diseño de interacciones 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 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.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



- Aprendizaje por refuerzos en sistemas multiagentes.
- Sistemas sociales y diseño de mecanismos.
- Coaliciones y estrategias colaborativas.
- Collaborative reinforcement learning.

## II.16. 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 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.

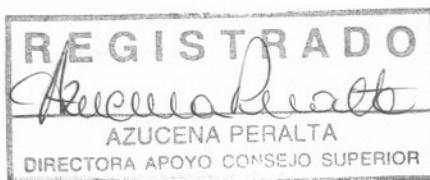
### Contenidos mínimos

- 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.17. 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 la Web Semántica y analizar las aplicaciones actuales en el ámbito de la Web Semántica.

#### **Contenidos mínimos**

- Anotaciones semánticas. Ontologías. Diferencias entre Taxonomía, Tesauro 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.
- Servicios Web. El enfoque WSDL-S. Ontología de Servicios OWL-S.
- Correspondencias entre ontologías. Técnicas de “matching”.
- Aplicaciones de la Web Semántica.

#### **7.3.3. Cursos Metodológicos (III)**

##### **III.1. Metodología de la Investigación**

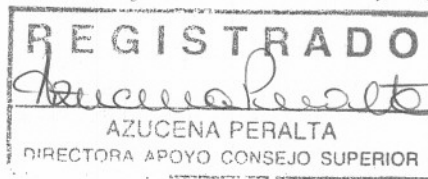
##### **Objetivos**

Este curso tiene como propósito introducir a los alumnos en el conocimiento de los principales paradigmas científicos, de los diversos diseños de protocolos de investigación y de las estrategias de investigación más adecuadas para abordar la complejidad de la problemática de la moderna ciencia de la Administración. Se busca que los alumnos alcancen el dominio y la aplicación de los principios epistemológicos en los proyectos de





Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



investigación y desarrollo como fundamento, además de la elaboración de la tesis, de toda decisión gerencial aplicada a resolver problemas de gestión en organizaciones públicas y privadas, en un marco de creciente competitividad.

#### Contenidos mínimos

- Introducción al conocimiento científico. Bases epistemológicas.
- Especificidad y características del conocimiento científico.
- La lógica del análisis y de la investigación.
- Proceso de investigación.
- Diseño y organización del trabajo de investigación. Marcos metodológicos.
- Comunicación y presentación de resultados de investigación.
- Preparación y producción de Tesis.

### III.2. Herramientas para el Desarrollo de Tesis

#### Objetivos

Este curso se focaliza en orientar a los alumnos en el emprendimiento del desarrollo de su tesis de maestría, brindándole el apoyo necesario para realizar la planificación, diseño, desarrollo de la tarea de investigación y presentación de conclusiones conforme a las normas y convenciones aplicables al área de conocimiento de la Ingeniería en Sistemas de Información.

#### Contenidos mínimos

- Diseño y planificación de la investigación. Selección del tema. Importancia intrínseca y académica de un tema de trabajo.
- Elaboración del proyecto de investigación. Tipo, disciplina, identificación y palabras claves.
- Formulación del problema. Referencia y estado actual de los conocimientos en el



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



tema.

- Investigación bibliográfica, centros de documentación, bases de datos, "current contents", citation index.
- Objetivos. Fundamentación. Métodos a utilizar. Aplicación de los resultados.
- Redacción científica. Requisitos. Organización lógica. Resumen. Bibliografía y apéndices.
- Normas y convenciones sobre cuadros, gráficos, citas y notas de pie de página.

Q

-----