

“2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo”



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

**APROBAR EN EL ÁMBITO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL LA  
ESPECIALIZACIÓN EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN  
CON ORIENTACIÓN BASES DE DATOS**

Buenos Aires, 6 de mayo de 2010

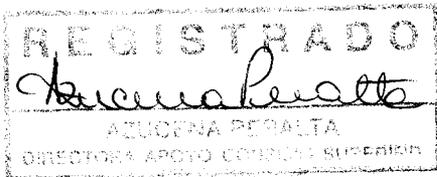
VISTO la Resolución N° 3/10 del Consejo Directivo de la Facultad Regional Concepción del Uruguay, en la cual se solicita la actualización curricular de la Especialización en Ciencias de la Computación con Orientación en Base de Datos, aprobado por Ordenanza N° 915, y

**CONSIDERANDO:**

Que el desarrollo de nuevos marcos teóricos relativos a las ciencias de la computación y nuevos enfoques técnico-metodológicos hacen necesario contar con recursos humanos formados con niveles académicos y profesionales de excelencia.

Que en tal sentido la Universidad Tecnológica Nacional, con la colaboración de profesionales de reconocida trayectoria y prestigio en la disciplina, elaboró la actualización curricular de la carrera de Especialización en Ciencias de la Computación con Orientación Bases de Datos.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad avaló el mencionado diseño curricular y la Comisión de Ciencia, Tecnología y Posgrado recomienda su aprobación.



"2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo"



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

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 Ciencias de la Computación con Orientación Bases de Datos, 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 Ciencias de la Computación con Orientación Bases de Datos deberán solicitar la renovación de la autorización de implementación.

ARTICULO 3º.- Mantener la vigencia de la Ordenanza N° 915 hasta tanto concluyan la carrera aquellos cursantes que se hubieran inscripto en el ciclo lectivo 2009.

ARTICULO 4º.- Establecer que, en el caso en que el cursante hubiera iniciado la carrera en el marco de la Ordenanza N° 915, podrá culminar sus estudios en el marco de la presente ordenanza mediante la aplicación del régimen de reconocimiento de créditos académicos de posgrado que fija el Reglamento de Posgrado de la Universidad.

ARTICULO 5º.- Dejar establecido que su implementación en la Universidad, a través de sus Facultades Regionales, debe ser expresamente autorizada por el Consejo Superior



"2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo"



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

cuando se cumplan las condiciones y los requisitos estipulados en las normativas que rigen la educación de posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional.

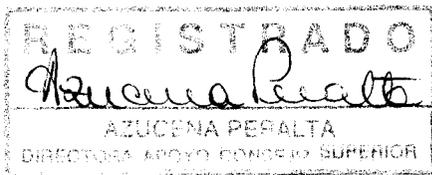
ARTICULO 6º.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

Q

ORDENANZA Nº 1262

Ing. HÉCTOR CARLOS BROTO  
RECTOR

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



"2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo"



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

ORDENANZA N° 1262

ANEXO I

## ESPECIALIZACIÓN EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN CON ORIENTACIÓN BASES DE DATOS

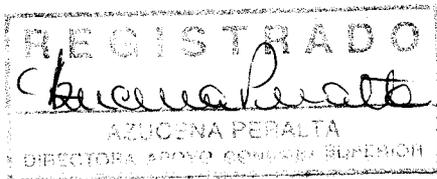
### 1. MARCO INSTITUCIONAL

#### 1.1. Fundamentos. Justificación

La Especialización en Ciencias de la Computación con Orientación Bases de Datos tiene como objetivo principal promover la posgraduación de profesionales relacionados con las Tecnologías y los Sistemas de Información, mediante una sólida formación superior en Ciencias de la Computación orientada específicamente a aplicaciones de nuevos modelos de Bases de Datos, permitiendo la actualización y profundización de conocimientos y la realización de actividades de desarrollo de sistemas de información que involucren problemas de alta complejidad relativos a las bases de datos.

La constante evolución de las tecnologías de la información hace necesario plantear la actualización del plan de estudios de esta carrera de posgrado a los efectos de adecuarlo a las demandas actuales de la disciplina y lograr el objetivo antes especificado. Los objetivos principales de la adecuación son dos: actualizar los contenidos curriculares, y modificar el perfil original para que tenga un fuerte sentido profesional.

En las últimas dos décadas han surgido problemáticas que requieren soluciones que emplean repositorios masivos de datos no estructurados o semi-estructurados cuyo procesamiento requiere técnicas y herramientas avanzadas de la disciplina de Bases de



"2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo"



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

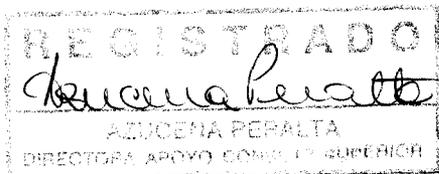
Datos que no existen o existen con limitaciones importantes en los Administradores de Bases de Datos Relacionales actuales, por lo que se plantea la necesidad de adaptarlos a los nuevos requerimientos o desarrollar sistemas a medida para tal fin. Como ejemplos de grandes bases de datos no estructurados y semi-estructurados se pueden mencionar: las Bases de Datos de imágenes, sonido, huellas digitales, rostros, video, documentos y datos geométricos (utilizados, por ejemplo, en los Sistemas de Información Geográfica). Estos tipos de datos son también conocidos como Datos Multimedia.

En los últimos años se han propuesto nuevos modelos de bases de datos que proveen herramientas para el procesamiento de estos grandes repositorios. Los cambios introducidos al diseño curricular de esta especialización pretenden incorporar las últimas tendencias en bases de datos y procesamiento de datos masivos, manteniendo la teoría de base necesaria para asegurar que el graduado tenga una sólida preparación que le permita realizar un uso eficaz y eficiente de las herramientas presentadas.

Las modificaciones propuestas promueven la formación de recursos humanos de excelencia vinculando saberes interdisciplinarios y considerando la necesaria vinculación que debe existir entre la formación profesional y la teoría de base.

## 1. 2. Antecedentes

Dentro del campo del conocimiento conocido como Ciencia de la Computación existe un área que abarca las distintas temáticas que apuntan hacia la construcción de una teoría de base para el campo. En su gran mayoría, los temas en ella comprendidos tienen un aspecto claramente matemático, tanto por el lenguaje utilizado como por los métodos de desarrollo (construcción de formalismos, uso generalizado de la abstracción,



"2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo"



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

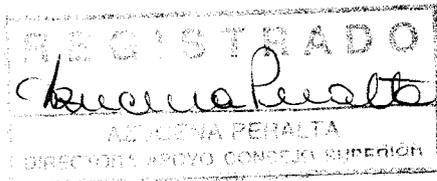
conocimiento expresado en la forma de teoremas).

Si bien el área referida tiene sus orígenes en la Matemática y en la Lógica Matemática, la Ciencia de la Computación - tanto como la Informática, a la cual se la puede considerar como más abarcadora - tuvo un desarrollo autónomo, provocado quizás por sus inmensas posibilidades de aplicación en el marco de un mercado de competencia en función del cual, si bien le permitió lograr un notable crecimiento en sólo 50 ó 60 años, debió pagar el precio de la pérdida de rigurosidad en el mismo. En otras palabras, tuvo un desarrollo con un sesgo claramente tecnológico, llegando a fronteras muy lejanas, pero dejando en el camino muchos problemas abiertos, incluso, en muchos casos, sin conciencia de ello.

No obstante, una parte de la comunidad científica se ha preocupado por la construcción y desarrollo de una teoría de base, configurando la así llamada Teoría de la Computación.

Inicialmente, ésta se ha formado con aportes de la Matemática y de la Lógica Matemática y, en su evolución, ha continuado interactuando - ya no sólo tomando sino también haciendo importantes aportes - con dichas ciencias. Así, han surgido importantes nuevas disciplinas como la Teoría de la Computabilidad, la Teoría de la Complejidad, la Teoría de Autómatas, la Teoría de Lenguajes Formales, la Complejidad Descriptiva, la Teoría de Modelos Finitos, entre otras, que - no obstante su corta edad - han tenido un desarrollo formidable y se han constituido en pilares fundamentales para la construcción de una teoría de base para la Ciencia de la Computación y la Informática.

Este desarrollo mantiene un ritmo de gran productividad científica, no obstante el



"2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo"



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

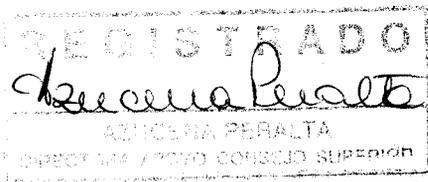
marcado sesgo hacia la tecnología que hoy existe en la sociedad, como preferencia o evaluación de prioridad en comparación con la ciencia.

Por una parte, este ritmo de evolución se debe a que científicos de distintas disciplinas convergen en su trabajo de investigación en las áreas referidas. El trabajo científico de muchos e importantes investigadores - de disciplinas tan diversas como la Lógica Matemática, la Matemática Discreta, las Bases de Datos, los Lenguajes de Programación, la Complejidad Computacional, la Teoría de Modelos, la Lingüística, la Lógica Filosófica, la Ingeniería de Software y el Algebra Universal - ha contribuido y sigue contribuyendo en la construcción de la Teoría de la Computación.

Por otra parte, en la medida en que los campos de aplicación de la Informática han excedido, y en mucho, el mero trabajo administrativo en las empresas para incursionar en áreas tan diversas como la cirugía del cerebro, la navegación espacial, el procesamiento de señales multimedia, etc., el diseño de sistemas y el desarrollo de programas de computación están experimentando - en la actualidad y desde hace ya cierto tiempo - una profunda crisis en lo metodológico.

Las clásicas metodologías que se utilizaban para encarar tales trabajos han devenido en absolutamente insuficientes cuando se trata de encarar problemas novedosos o de alta complejidad. Lo mismo sucede, en consecuencia, con los saberes del profesional.

Resulta necesario, para el profesional informático, conocer y comprender con mayor profundidad la naturaleza esencial de los procesos informáticos, el concepto de computar y las particularidades de tal proceso al operar sobre estructuras de datos que, por su



"2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo"



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

complejidad, volumen, o distribución de sus partes componentes, se escapan de lo habitual, con el consiguiente incremento de la necesidad de recursos como espacio de almacenamiento o tiempo de procesamiento. Incremento que en una gran cantidad de casos se hace exponencial, con lo cual se impone, por una parte, poder establecer una factibilidad operativa confiable a priori y, por la otra, utilizar nuevas técnicas y nuevos enfoques para abordar la solución de tales problemas.

Además, en la actualidad, el desarrollo de nuevas tecnologías y la diversidad de productos y técnicas es de tal magnitud que es imposible pretender formar al profesional informático en el conocimiento de ellas. Se impone que éste tenga la formación básica suficiente como para poder comprender e incorporar en forma autónoma los avances en su campo para poder utilizarlos en el ejercicio de su profesión.

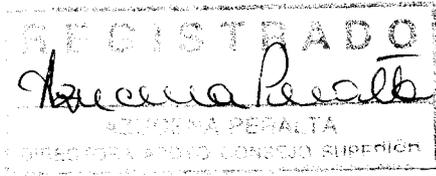
Esto ha llevado a las Universidades de los países más avanzados a incluir una importante formación en Teoría de la Computación en las carreras de grado y a considerar esta temática como de fundamental importancia en sus ofertas de educación de posgrado.

### 1. 3. Títulos

La carrera se denomina "Especialización en Ciencias de la Computación con Orientación Bases de Datos" y el título académico que otorga es el de "Especialista en Ciencias de la Computación con Orientación Bases de Datos".

### 1. 4. Objetivos

- Crear un medio que permita la formación continua de docentes y profesionales con capacidad científica y tecnológica para generar aportes en el campo de la ciencia



"2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo"



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

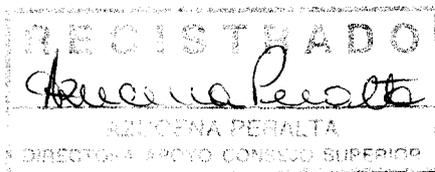
de la computación, y difundir estos conocimientos como contribución al desarrollo tecnológico.

- Posibilitar la actualización de los graduados en nuevos marcos teóricos y enfoques técnico-metodológicos relativos a las ciencias de la computación.
- Comprender las problemáticas actuales emergentes de los paradigmas fundamentales de las Ciencias de la Computación.
- Analizar en sus múltiples dimensiones las características de los modelos formales en sus diferentes lógicas y tipos de lenguajes.
- Integrar marcos teóricos y estrategias de acción con la finalidad de abordar satisfactoriamente modelos de estudio de costos y factibilidad.
- Caracterizar problemas informáticos para la generación de alternativas eficaces en la realización de modelos formales en bases de datos.
- Articular teoría y práctica desde los saberes específicos para un aprovechamiento integrado de la práctica profesional.
- Propiciar, desde lo académico, estilos de trabajo participativo en el desarrollo de los procesos de enseñanza –aprendizaje para el cuarto nivel.

#### 1. 5. Perfil del egresado

Se procura que el egresado de la Especialización en Ciencias de la Computación con Orientación Bases de Datos sea un profesional con capacidades específicas para:

- Realizar en forma independiente desarrollos y aplicaciones tecnológicas en las múltiples áreas relacionadas con la computación y las bases de datos.



"2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo"



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

- Elaborar y gestionar proyectos que impliquen el uso de modelos de bases de datos en organizaciones públicas y privadas.
- Diseñar modelos y sistemas de factibilidad de naturaleza no estándar para la resolución de problemas relacionados a la temática.
- Desempeñarse como consultor para el desarrollo de estrategias tendientes a la optimización de procesos y aplicaciones en bases de datos.
- Analizar y diseñar procesos para el aprovechamiento global de conocimientos en bases de datos.
- Integrar equipos de trabajo multidisciplinarios en organizaciones públicas y privadas con la finalidad de resolver eficazmente problemas complejos en el área de las ciencias de la computación y las bases de datos.
- Integrar equipos de trabajo multidisciplinarios en organizaciones públicas y privadas con la finalidad de resolver eficazmente problemas complejos en el área de la inteligencia artificial, maquinas y circuitos.

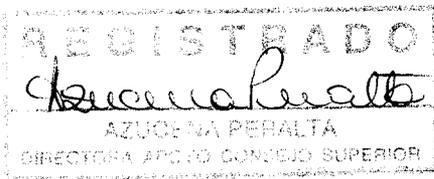
## **1. 6. Normas de Funcionamiento**

### **1. 6. 1. Condiciones de admisión**

Podrán ser admitidos a la Especialización aquellos profesionales que posean título de grado de ingeniero 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,



“2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo”



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

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 lo haga necesario.

#### **1. 6. 2. Promoción**

La promoción la obtienen los cursantes que, habiendo asistido con regularidad a las clases (mínimo de 80 % de asistencia) y cumplido con los trabajos exigidos por los responsables académicos de los cursos, aprueben la evaluación final prevista para cada uno de estos últimos.

Todos los cursos, como parte del proceso de enseñanza – aprendizaje, tendrán incorporado un sistema de evaluación. La calificación será numérica dentro de la escala del UNO (1) al DIEZ (10). La aprobación será con un mínimo de SIETE (7).

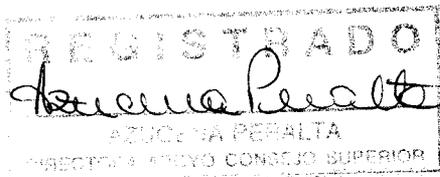
#### **1. 6. 3. Condiciones de graduación**

Para obtener el título de Especialista en Ciencias de la Computación con Orientación Bases de Datos es necesario:

- Aprobar una prueba de suficiencia de idioma extranjero
- Acumular los créditos académicos establecidos para la carrera de especialización.
- Aprobar el trabajo final de integración.
- Culminar los estudios en el tiempo máximo fijado.

#### **1. 6. 4. Duración**

Se estima una duración no menor a DOS (2) años para la realización de las



“2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo”



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

actividades tendientes a otorgar el título de Especialista en Ciencias de la Computación con Orientación Bases de Datos.

### **1. 6. 5. Metodología y Evaluación**

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.

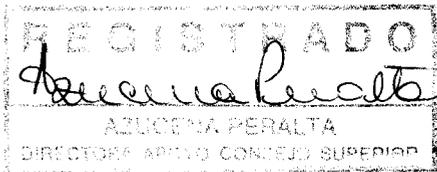
La formación estará centrada en la articulación entre los conocimientos propios del campo de estudio, la experiencia profesional previa y la aplicación de los conocimientos adquiridos en casos concretos. La propuesta de enseñanza-aprendizaje se estructura en torno al:

- Desarrollo de los aspectos centrales de cada tema mediante exposición, discusión y uso de variadas técnicas que promuevan la apropiación del conocimiento.
- Trabajos por proyectos, análisis de casos y resolución de situaciones problemáticas.
- Visitas y trabajos de campo.
- Talleres y seminarios.

Los profesores responsables del dictado de los cursos y seminarios podrán solicitar la presencia de otros profesores, en carácter de invitados, con similares antecedentes académicos y profesionales, para el desarrollo de las temáticas teóricas, la comunicación de investigaciones y la presentación de planteos metodológicos y técnicos vinculados con los contenidos particulares a tratar.

### **1 .6 .6. Financiamiento**

La Especialización deberá autofinanciarse y se desarrollará a través de las Facultades



"2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo"



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

Regionales que lo soliciten, las cuales se harán responsables de la inscripción, la recepción de solicitudes, el cobro de aranceles y fijación del monto de los mismos, así como del apoyo técnico administrativo para el dictado de la maestría.

### 1. 6. 7. Organización Académica

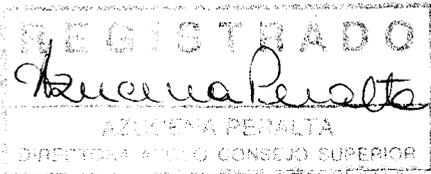
Las Facultades Regionales autorizadas por el Consejo Superior Universitario a implementar la Especialización en Ciencias de la Computación con Orientación Bases de Datos deberán establecer la/las figura/s institucionales - Coordinación/Dirección de la Carrera, Comité/Consejo Académico, Unidad Operativa de Apoyo - 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 docentes y estudiantes.
- Efectuar el seguimiento académico de la implementación de la carrera.
- Evaluar las condiciones de los aspirantes para su admisión.
- Orientar el desarrollo de las actividades de integración.

## 2. DISEÑO CURRICULAR

### 2. 1. Estructura Curricular

El currículo de la carrera de Especialización en Ciencias de la Computación con Orientación en Bases de Datos apunta a proporcionar una base sólida que permita la formación de profesionales para el desarrollo en aspectos fundamentales de la



"2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo"



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

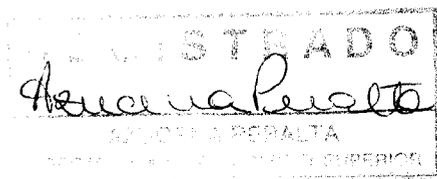
computación, la informática y específicamente en base de datos.

La propuesta curricular para la carrera de posgrado plantea la organización de los cursos en cuatro ejes principales.

- En el primer eje, denominado Fundamentos de Ciencias de la Computación, se proponen cinco cursos de formación teórica básica, de los cuales tres son obligatorios y dos optativos, de estos últimos debe aprobarse uno.
- El eje Procesamiento de Datos Masivos introduce al alumno al estudio de los algoritmos y las técnicas que se utilizan para resolver problemas de alta complejidad sobre datos masivos. Se ofrecen cinco cursos optativos de los cuales debe aprobarse dos.
- El eje Tópicos Avanzados en Bases de Datos trata específicamente la problemática de los nuevos tipos de datos y su procesamiento a través de nuevos modelos de Bases de Datos. Se ofrecen cinco cursos optativos de los que se deben aprobar tres.

*A*

El siguiente cuadro presenta, en forma sintética, la estructura curricular:



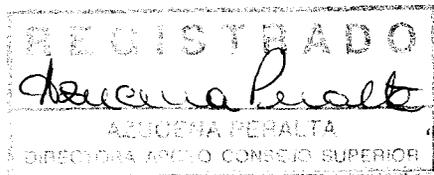
"2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo"



Ministerio de Educación  
 Universidad Tecnológica Nacional  
 Rectorado

Ejes	Cursos Obligatorios	Horas	Cursos Optativos	Horas
<b>Fundamentos de Ciencias de la Computación (I)</b>	Lógica Matemática	50		
			Autómatas y Lenguajes Formales	50
			Teoría de Computabilidad	50
	Complejidad Computacional	50		
	Técnicas Heurísticas Modernas	50		
<b>Procesamiento de Datos Masivos (II)</b>			Data Warehouse y Data Mining	50
			Data Mining: Técnicas y Algoritmos	50
			Algoritmos heurísticos aplicados a Problemas de Optimización	50
			Compresión de Texto	50
			Metaheurísticas Descentralizadas	50
<b>Tópicos Avanzados en Bases de Datos (III)</b>			Geometría Computacional y Bases de Datos	50
			Bases de Datos Espaciales, Temporales y Espacio-temporales	50
			Bases de Objetos y Objeto-Relacionales	50
			Búsquedas en Bases de Datos Multimedia	50
			Indexación en Bases de Datos de Texto	50
<b>SEMINARIO DE INTEGRACIÓN</b>				

Cantidad mínima de horas requeridas para la Especialización = 450 hs.



2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo”



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

## 2. 2. OBJETIVOS Y CONTENIDOS MÍNIMOS

### Eje I: Fundamentos de Ciencias de la Computación

**Curso: Lógica Matemática**

**Objetivos:**

Lograr que el alumno:

- Comprenda las estructuras fundamentales del pensar lógico en relación a las Ciencias de la Computación.
- Desarrolle hábitos de trabajo mediante la utilización del cálculo proposicional y de predicados.
- Analice teoremas específicos para adecuar la reflexión hacia sistemas y lenguajes formales.

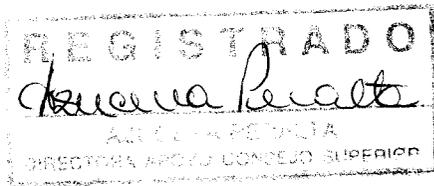
**Contenidos Mínimos:**

Cálculo Proposicional y de Predicados de primer orden. Método de los árboles para la Lógica de Primer Orden. Teorema de Completitud. Teoremas de Lowenheim-Skolem. Teorema de Definibilidad de Beth. Introducción al Teorema de Gödel. Introducción a las Lógicas “many sorted”. Sistemas Formales con Igualdad.

**Curso: Autómatas y Lenguajes Formales**

**Objetivos:**

- Identificar las características básicas de las representaciones computacionales.
- Analizar los fundamentos de los lenguajes Formales y sus descripciones generativas.
- Relacionar propiedades, descripciones y mecanismos reconocedores en la equivalencia entre familias de lenguajes.



"2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo"



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

- Definir nuevos lenguajes a través de especificaciones formales.

**Contenidos mínimos:**

Lenguajes formales. Representaciones computacionales. Descripciones Generativas (Expresiones Regulares y Gramáticas). Mecanismos Reconocedores (Autómatas y Máquinas). Familias de Lenguajes. Aplicación: definición de lenguajes de consulta.

**Curso: Teoría de Computabilidad**

**Objetivos:**

Lograr que el alumno:

- Comprenda el formalismo de Máquinas de Turing y pueda utilizarlo como modelo de computación.
- Pueda comprender la indecidibilidad de distintos problemas.
- Pueda comprender la diferencia entre indecidibilidad e intratabilidad.

**Contenidos Mínimos:**

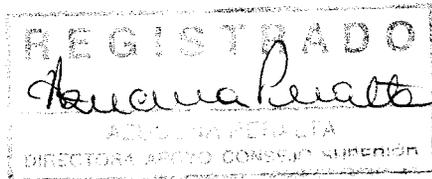
Algoritmos y computabilidad. Problemas decidibles y no decidibles. Lenguajes recursivos y recursivamente enumerables. Lenguajes no-recursivamente enumerables. Máquina de Turing Universal. Problema del Halting. Método de Diagonalización. Problema de correspondencia de Post. Demostración de indecidibilidad por reducción. Indecidibilidad e Intratabilidad.

**Curso: Complejidad Computacional**

**Objetivos:**

Lograr que el alumno:

- Comprenda los paradigmas de Complejidad en modelos de computación determinística



“2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo”



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

y no determinística.

- Pueda analizar perspectivas, clasificaciones y problemas específicos en dominios de alta complejidad.
- Pueda calcular la complejidad de distintos problemas y algoritmos.
- Maneje con idoneidad los conceptos, modelos y formalismos para razonar sobre los recursos necesarios para realizar computaciones, y sobre la eficiencia de las computaciones que usan esos recursos.

**Contenidos Mínimos:**

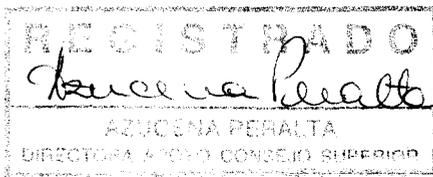
Notaciones asintóticas:  $O$ ,  $o$ ,  $\Omega$  y  $\Theta$ . Modelos de computación. Máquina de Turing determinísticas y no determinísticas. Máquinas RAM. Otros modelos. Complejidad temporal. Clases de complejidad temporal  $P$  y  $NP$ . Problemas duros y problemas completos. Problemas  $NP$  completos. Teorema de Cook. Reducciones y completitud. Complejidad espacial. Clases de complejidad espacial  $PSPACE$  y  $NPSPACE$ . Teorema de Savitch. Problemas  $PSPACE$  completos. Relaciones entre clases de complejidad. Complejidad en espacio y tiempo de los algoritmos clásicos de búsqueda utilizados en Bases de Datos.

**Curso: Técnicas Heurísticas Modernas**

**Objetivos:**

Lograr que el alumno:

- Comprenda las características complejas de los algoritmos probabilísticos y genéticos en relación a bases de datos.
- Caracterice las estructuras conceptuales básicas de redes neuronales en el contexto de



“2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo”



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

bases de datos.

- Resuelva problemáticas con alto grado de especificidad en aplicaciones sobre Bases de Datos.

**Contenidos Mínimos:**

Redes Neuronales: bases teóricas. Tipologías y caracterización de redes neuronales. Algoritmos Probabilísticos y algoritmos Genéticos. Bases teóricas y aplicaciones en bases de datos. Estrategias para la resolución de problemas no tratables. Diseño, implementación y control de modelos en bases de datos. La investigación en redes neuronales: prospectiva.

**Eje II: Procesamiento de Datos Masivos**

**Curso: Data Warehouse y Data Mining**

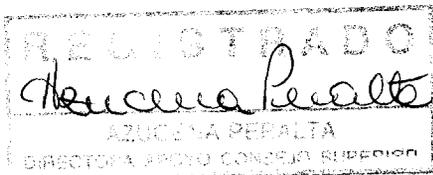
**Objetivos:**

Lograr que el alumno:

- Desarrolle estrategias de análisis de procesos para la adecuada explotación de las Bases de Datos.
- Analice las etapas de descubrimiento de conocimientos en Bases de Datos.
- Relacione enfoques teóricos y estrategias de trabajo en bases multidimensionales.

**Contenidos Mínimos:**

Estrategias On line Analytical Processing. Bases Multidimensionales. Arquitectura de un Data Warehouse. Data Warehousing: estrategias y enfoques teóricos. Cubos y operadores. Las reglas del Data Mining. Descubrimiento de conocimientos en bases de



"2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo"



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

datos.

### **Curso: Data Mining: Técnicas y Algoritmos**

#### **Objetivos:**

Este curso tiene por objetivo brindar al alumno una perspectiva global de la Minería de Datos de manera tal de capacitarlo para resolver problemas concretos de extracción de conocimiento útil para su análisis y eventual toma de decisiones. El enfoque adoptado aquí tiene como principal objetivo el entendimiento y aplicación de algoritmos para diversas tareas de Minería de Datos.

#### **Contenidos Mínimos:**

Conceptos introductorios sobre Minería de Datos. Datos (procesamiento y exploración). Clasificación, Clustering (Agrupamiento de datos), Regresión y Aprendizaje de Reglas de Asociación. Detección de Anomalías. Usos notables.

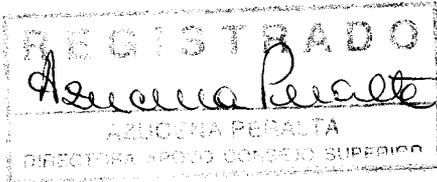
### **Curso: Algoritmos heurísticos aplicados a Problemas de Optimización**

#### **Objetivos:**

Se espera que el alumno adquiera conocimientos en profundidad de distintas metaheurísticas poblacionales y su posible aplicación a distintos tipos de problemas del mundo real. Por ejemplo, problemas de scheduling y otros propios de la investigación operativa actualmente utilizados en la práctica profesional y en la investigación científico-tecnológica.

#### **Contenidos Mínimos:**

Introducción: Perspectiva general del concepto de Metaheurísticas. Historia y Desarrollo Actual. Algoritmos Evolutivos y Evolución Diferencial. Optimización basada en Colonias



"2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo"



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

de Hormigas. Algoritmos basados en Cúmulos de Partículas. Algoritmos de Estimación de Distribuciones y Algoritmos Culturales.

#### **Curso: Compresión de Texto**

##### **Objetivos:**

- Introducir al alumno en la temática de compresión de texto y algoritmos de búsqueda sobre textos comprimidos, con el fin de que adquiera los conocimientos y las destrezas necesarias sobre la temática de estudio.
- Proveer los criterios que permitan evaluar el rendimiento de las distintas técnicas estudiadas en casos concretos de aplicación.

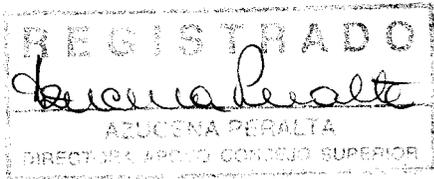
##### **Contenidos Mínimos:**

Motivación. Importancia de la compresión en Bases de Datos de Texto. Técnicas básicas. Run-Length Encoding, Relative encoding, Move to Front. Técnicas basadas en diccionarios: LZ77, LZ78, LZW. Transformada Burrows-Wheele. Bzip2. Compresión basada en palabras. Plain Huffman, Tagged Huffman, End-Tagged Dense Code y (s-c)-Dense Code. Indexación de texto comprimido. Arreglos de sufijos comprimidos y AF-FM index.

#### **Curso: Metaheurísticas Descentralizadas**

##### **Objetivos:**

Lograr que el alumno obtenga una introducción a las metaheurísticas descentralizadas y su aplicación a problemáticas relacionadas con optimización de consultas a diferentes tipos de bases de datos.



“2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo”



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

**Contenidos Mínimos:**

Clasificación de Metaheurísticas. Descentralizadas: modelos distribuidos y celulares. Metaheurísticas para optimización multiobjetivo. Características de los modelos, ventajas y desventajas de los distintos enfoques. Tipos de comunicación. Homogeneidad vs Heterogeneidad. Medidas de desempeño. Arquitecturas de computación paralela. Herramientas de programación paralela. Algoritmos genéticos paralelos. Aplicación de tales técnicas en problemáticas relacionadas a los problemas de optimización de consultas en Bases de Datos Distribuidas, búsquedas de patrones en minería de datos, etc.

**Eje III: Tópicos Avanzados en Bases de Datos**

**Curso: Geometría Computacional y Bases de Datos**

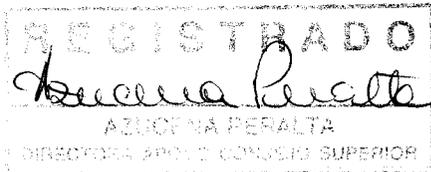
**Objetivos:**

Lograr que el alumno:

- Comprenda los principales conceptos involucrados en la Geometría Computacional.
- Relacione estos conceptos y su aplicación en Bases de Datos.
- Desarrolle la capacidad de diseño de algoritmos de indexación y búsqueda para este tipo de Bases de Datos.

**Contenidos Mínimos:**

Introducción a la Geometría Computacional. Estructuras geométricas y técnicas algorítmicas básicas de la Geometría. Búsquedas por Rangos. Búsquedas por rangos ortogonales. Búsquedas por rangos semialgebraicos. Búsquedas por rangos simpliciales.



"2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo"



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

Árboles de Partición. Búsquedas por Intersección. Cuttings. Separabilidad Geométrica y Búsquedas por Rangos.

### **Curso: Bases de Datos Espaciales, Temporales y Espacio-Temporales**

#### **Objetivos:**

Lograr que el alumno:

- Comprenda la estructura de las Bases de Datos Espaciales y el tipo de problemática que resuelve
- Comprenda la estructura y uso de las Bases de Datos Temporales.
- Comprenda la estructura de las Bases de Datos Espacio-Temporales y su ámbito de aplicación.
- Pueda diseñar algoritmos de indexación y búsqueda para estos tipos de bases de datos.

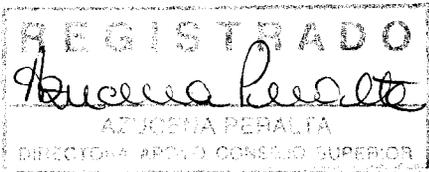
#### **Contenidos Mínimos:**

Bases de Datos Espaciales. Objetos geométricos simples y colecciones de objetos. Organización del Espacio. Álgebra espacial. Consultas e índices. K-D-Tree, Quadtree y R-Tree y sus variantes. Aplicación de las Bases de Datos Espaciales en los Sistemas de Información Geográfica.

Bases de Datos Temporales: introducción. Tiempo válido, tiempo transaccional y datos bitemporales. Modelo de datos temporal. Índices temporales. Extensiones temporales al SQL. Implementaciones.

Bases de Datos Espacio-Temporales. Modelo Espacio-Temporal. Tipos de movimientos.

Consultas espacio-temporales. Índices: estructuras y algoritmos. Aplicaciones.



"2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo"



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

### **Curso: Bases de Objetos y Objeto-Relacionales**

#### **Objetivos:**

Lograr que el alumno:

- Comprenda la estructura de las Bases de Objetos y su relación con las bases de datos relacionales.
- Utilice bases de objetos en la resolución de problemas que incluyen tanto datos estructurados como no estructurados.
- Sea capaz de implementar distintos tipos de índices en una base de objetos.
- Comprenda el modelo mixto Objeto-Relacional, sus beneficios y limitaciones.
- Conozca los estándares definidos para este modelo.

#### **Contenidos Mínimos:**

Concepto del Modelo de Objetos. Comparación del Modelo de Objetos con el Modelo Relacional. Arquitectura de una base de objetos. Persistencia. Identificadores de objetos. Estrategias de implementación cliente/servidor y distribuida. Implementación de índices en bases de objetos.

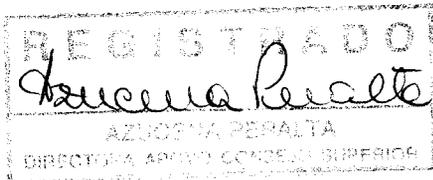
Bases de Datos Objeto-Relacionales: extensiones Objeto-Relacionales. Tipos, funciones y procedimientos definidos por el usuario. Herencia en las Bases de datos OR. Estándares definidos para este modelo.

### **Curso: Búsquedas en Bases de Datos Multimedia**

#### **Objetivos:**

Lograr que el alumno:

- Desarrollar los principales conceptos involucrados en el manejo de Bases de Datos



“2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo”



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

Multimedia.

- Presentar los desarrollos recientes en el área de indexación en Bases de Datos Multimedia.
- Crear en el alumno la capacidad de diseño de algoritmos de indexación y de algoritmos de búsquedas para este tipo de bases de datos.

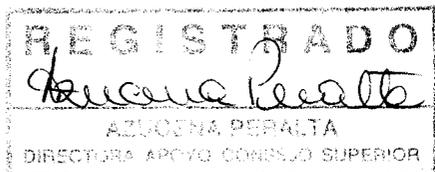
**Contenidos Mínimos:**

Introducción a las bases de datos multimedia. Modelado de datos multimedia mediante espacios métricos. Métricas y funciones de distancia. Modelos de similitud para datos multimedia. Búsquedas por similitud en bases de datos multimedia. Búsquedas por rango y del vecino más cercano. Eficiencia de las búsquedas por similitud. Estrategias de indexación basadas en pivotes y en particiones compactas. Algoritmos de indexación basados en pivotes: BKT, FQT, FHQT, FQA, VPT. Algoritmos de indexación basados en particiones compactas: BST, GHT, GNAT. Cálculo de costos. Modelo de indexación unificado. Índices en memoria secundaria.

**Curso: Indexación en Bases de Datos de Texto**

**Objetivos:**

- Introducir al alumno en la problemática de búsquedas en Bases de Datos de Texto.
- Introducir al alumno en la problemática de la definición y consulta de Bases de Datos XML.
- Introducir los principales índices y el estudio de costos de los mismos.
- Proveer los criterios que permitan evaluar el rendimiento de las distintas técnicas estudiadas en casos concretos de aplicación.



“2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo”



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

### **Contenidos Mínimos:**

Introducción a las bases de datos de texto. El problema de pattern matching. Búsquedas no indexadas: algoritmo de Knuth-Morris-Pratt y algoritmo de Boyer-Moore. Búsquedas indexadas. Arreglos de sufijos, trie de sufijos, árboles de sufijos. Técnicas de compresión de arreglos de sufijos. Árboles de sufijos comprimidos. Autoíndices. Índices en memoria secundaria.

Bases de datos de documentos: XML. Documento XML. Componentes. Definición y manipulación de datos en XML. XQuery y XPath. Índices en bases de datos XML.

### **Seminario de Integración**

Consistirá en el desarrollo de un proyecto sobre una problemática de bases de datos de alta complejidad relacionada a la actividad del profesional en sistemas de información.

Su profundidad y alcance deberán ser tales que se requiera de la utilización de conocimientos adquiridos en los diferentes cursos del posgrado para su resolución y que muestre una original aplicación de conocimientos teóricos-prácticos para la solución de problemas concretos.

---