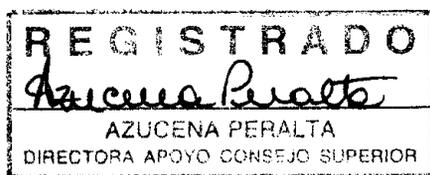




*Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

## **APRUEBA CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN**

Buenos Aires, 3 de julio de 2008

VISTO la solicitud de aprobación y autorización de implementación del Curso de Posgrado de Actualización “Redes Neuronales Artificiales y Lógica Difusa en Ingeniería”, presentada por la Facultad Regional Santa Fe, y

### **CONSIDERANDO:**

Que el curso propuesto constituye una oferta de formación o actualización de conocimientos para el Doctorado en Ingeniería, mención Sistemas de Información.

Que la Facultad Regional Santa Fe cuenta con un plantel de profesores de elevado nivel académico y profesional, además de una prolongada y amplia experiencia en el dictado de cursos y seminarios vinculados al curso propuesto.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad ha analizado los antecedentes que acompañan la solicitud y avala la presentación.

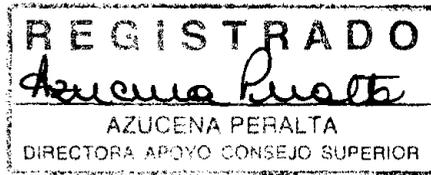
Que la Comisión de Enseñanza recomienda la aprobación de la presente ordenanza.

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:



"2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias"



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

ARTÍCULO 1°.- Aprobar la currícula del Curso de Posgrado de Actualización "Redes Neuronales Artificiales y Lógica Difusa en Ingeniería", correspondientes al Doctorado en Ingeniería, mención Sistemas de Información, que figuran en el Anexo I y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 2°.- Autorizar el dictado del mencionado Curso en la Facultad Regional Santa Fe con el Cuerpo Docente que figura en el Anexo II y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 3°.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

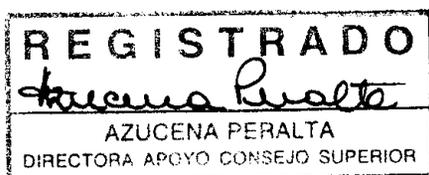
ORDENANZA Nº 1195

Ing. HÉCTOR CARLOS BROTO  
RECTOR

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



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

**ORDENANZA N° 1195**

**ANEXO I**

### **CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN**

#### **“REDES NEURONALES ARTIFICIALES Y LÓGICA DIFUSA EN INGENIERÍA”**

##### **FUNDAMENTOS Y JUSTIFICACIÓN**

Con las Redes Neuronales Artificiales (RNAs) se busca la solución de problemas complejos, no como una secuencia de pasos, sino como la evolución de sistemas de computación inspirados en el cerebro humano, y dotados por tanto de cierta “inteligencia”, los cuales no son sino la combinación de elementos simples de proceso (neuronas) interconectados, que operando de forma paralela, consiguen resolver problemas relacionados con el reconocimiento de formas o patrones, predicción, codificación, control y optimización, entre otras aplicaciones. En síntesis, las RNAs son una herramienta computacional que puede utilizarse en un gran número y variedades de aplicaciones, tanto comerciales como en ingeniería. La combinación de RNAs e ingeniería y tecnología permite un tipo de inteligencia con infinitas aplicaciones en la industria y la sociedad.

El curso pretende dar una visión introductoria a los paradigmas de RNAs que más trascendencia han tenido en el desarrollo de la disciplina. Considerada en relación con su potencial tecnológico, se trata de un intento de desarrollar sistemas de información artificiales capaces de resolver problemas prácticos mediante la modelación de sistemas biológicos. El objetivo 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



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

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 les permitan discernir cuándo y cómo poder aplicarlas.

Por otra parte, se pretende dar 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 de Lukasiewicz.

## **OBJETIVOS**

### **Generales**

Formar competencias y habilidades en el campo de las Redes Neuronales Artificiales y Sistemas basados en Lógica Difusa.

Presentar herramientas no tradicionales para análisis y modelado de problemas prácticos en Ingeniería.

Presentar y discutir los principales tipos de Redes Neuronales Artificiales y sus correspondientes reglas de aprendizaje.

Presentar aplicaciones prácticas de Redes Neuronales Artificiales en el campo de la Ingeniería en Sistemas de Información.

Presentar y discutir los principales conceptos asociados a los Sistemas basados en Lógica Difusa y presentar aplicaciones prácticas.

### **Específicos**

Los alumnos del curso deberán:

Conocer los fundamentos teóricos de los diferentes tipos de RNAs existentes.

Ser capaces de representar y resolver problemas en base a Lógica Difusa.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

Aprender a programar los modelos presentados en clase con lenguajes y herramientas propias del área.

Identificar la utilidad de estas técnicas para su aplicación a problemas reales.

## CONTENIDOS MÍNIMOS

### **Unidad I**

Introducción. Origen e historia de las neuronas artificiales. Modelo matemático generalizado de una neurona artificial. Funciones de activación. Criterios de clasificación y tipos de modelos neuronales.

### **Unidad II**

El Perceptrón simple. Paradigma. Propiedades. Paradigma Neuronal de tipo “P”. topologías de red para neurona de tipo “P”. modelo de red Multilayer-Perceptron (ML). Modelo de red Time-delayed (TDNN). Aplicaciones modelado y resolución de problemas en el laboratorio.

### **Unidad III**

La neurona radial. Paradigma neuronal de tipo “R”. función de activación. Topologías. Modelo de red Radial Basis Function (RBF). Modelo de red General Regresión (GRNN). Aplicaciones. Modelado y resolución de problemas en el laboratorio.

### **Unidad IV**

Métodos de Aprendizaje Supervisado. Regla delta. Algoritmo de Backpropagation. Definición de error. Gradiente del error y descenso por el gradiente. Over-fitting y validación. Modelado y resolución de problemas en el laboratorio.



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

### **Unidad V**

Aprendizaje no-supervisado. Modelos Neuronales para aprendizaje supervisado. Red de Coñeen. Topología. Aprendizaje. Red Recurrente. Red de Hopfield. Topología. Aprendizaje. Aplicaciones. Modelado y resolución de problemas en el laboratorio.

### **Unidad VI**

Metodología de desarrollo de una aplicación con Redes Neuronales. Análisis y diseño de un sistema con Redes Neuronales. Análisis de un caso real. Aplicaciones: Modelado de problemas e identificación; Aproximación y estimación de funciones; Previsión de series históricas; Elaboración de señales e imágenes. Modelado y resolución de problemas en el laboratorio.

### **Unidad VII**

Introducción a los sistemas basados en Lógica Difusa: Conceptos fundamentales, Conjuntos Difusos, términos básicos y operaciones, propiedades. El principio de extensión. Alpha-cuts. El principio de resolución. Teoría de la posibilidad y probabilidades difusas. Relaciones difusas: propiedades, operaciones básicas, composición. Números difusos: representación, suma, resta, multiplicación, división, máximo y mínimo. Descripciones lingüísticas difusas y sus formas analíticas: variables y valores, relaciones, inferencia y composición, algoritmos. Aplicaciones.

### **DURACIÓN**

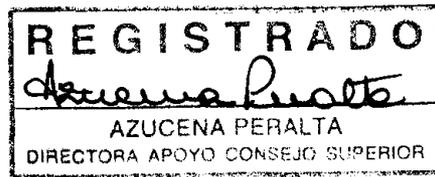
SESENTA (60) horas, las cuales incluyen clases teórico-prácticas.

### **EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN**

El régimen previsto de cursada es presencial.



*Ministerio de Educación*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



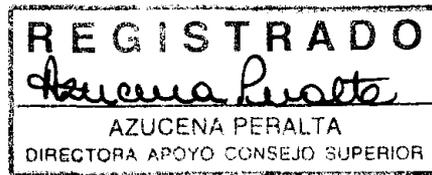
“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

La promoción la obtienen los cursantes que, habiendo asistido con regularidad a las clases (mínimo 80% de asistencia) y cumplido con los trabajos prácticos, aprueben la evaluación final prevista.

-----



*Ministerio de Educación*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

**ORDENANZA N° 1195**

**ANEXO II**

**CURSOS DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN**  
**“REDES NEURONALES ARTIFICIALES Y LÓGICA DIFUSA EN INGENIERÍA”**  
**EN LA FACULTAD REGIONAL SANTA FE**

***Cuerpo Académico***

- Georgina STEGMAYER

Ingeniera en Sistemas de Información, Universidad Tecnológica Nacional

Magíster en Tecnologías y Comunicaciones Móviles, Universidad Politecnico di Torino, Italia.

Doctorado de Alta Calificación en Dispositivos Electrónicos, Universidad Politecnico di Torino, Italia.

Investigador Asistente del CONICET.

Profesora en Universidad Tecnológica Nacional.

Dirección de tesis de grado y posgrado.

- Omar CHIOTTI

Doctor en Ingeniería Química, Universidad Nacional del litoral.

Investigador Independiente del CONICET

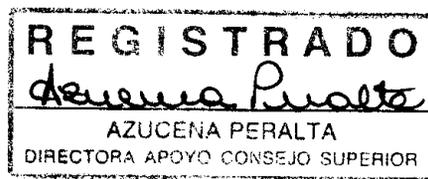
Investigador Categoría I en Programa de Incentivos Docentes

Profesor Titular Ordinario en Universidad Tecnológica Nacional

Director del CIDISI, Centro de Investigación y Desarrollo en Ingeniería en Sistemas de Información, Facultad Regional Santa Fe, UTN



*Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

Director del GIDSATD, Grupo de Investigación y Desarrollo de Sistemas Soporte de Decisiones, FRSF, UTN

Director del Doctorado en Ingeniería, Mención Sistemas de Información, facultad Regional Santa Fe, UTN.

Dirección de tesis de grado y posgrado

Dirección de investigadores, becarios doctorales y posdoctorales.

-----