



000027

Fundamentos de Redes Neuronales

INSTITUTOS/S: **INSTITUTO DE TECNOLOGÍA E INGENIERÍA**

CARRERA/S: **Licenciatura en Informática**

RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA Y EQUIPO DOCENTE:

Juan Santos
Ariel Benitez

AÑO: 2025

CRÉDITOS: 5

CARGA HORARIA DE INTERACCIÓN PEDAGÓGICA: 64

CARGA HORARIA TOTAL: 125

000027

1. Fundamentación

En la actualidad, el análisis de datos es de gran importancia para múltiples aplicaciones, como toma de decisiones en empresas, desarrollo de políticas públicas e investigaciones científicas, entre otras.

En el área de Inteligencia Artificial, las redes neuronales cumplen un rol fundamental porque pueden resolver problemas de clasificación y regresión en conjuntos de datos complejos, que otros métodos no pueden abordar o poseen resultados ambiguos.

El objeto de estudio de la materia son los métodos y algoritmos implementados en forma de red neuronal y producen aprendizaje sobre un conjunto de datos. Aprender, en el contexto de este tema y esta materia refiere a la capacidad que tiene un programa de mejorar una medida de desempeño, previamente definida, a través de la experiencia (cantidad y veces que los datos son leídos por el programa).

Los métodos estudiados en Fundamentos de redes neuronales permiten abordar problemas tales como clasificación, asociación, inferencia y modelado de una manera algorítmica que imita algunas propiedades de las neuronas en el cerebro.

2. Propósitos y/u objetivos

- *Comprender la naturaleza biológica, matemática y algorítmica de los métodos estudiados.*
- *Analizar los problemas desde el punto de vista del diseño de la solución: ¿qué tipo de red neuronal artificial podría usarse para abordar el problema?, ¿cómo debe ser su arquitectura?, ¿qué tipo de aprendizaje se requiere y cómo medir el desempeño de la red para solucionar el problema?*
- *Reflexionar acerca de las posibilidades que tienen los métodos estudiados para abordar cada clase de problema.*
- *Reflexionar sobre la particular implementación que poseen los métodos de redes neuronales.*

000027



- *Identificar las características de un problema en concreto que las vinculen con el diseño de la solución.*
- *Implementar distintos tipos de redes neuronales.*
- *Entender los conceptos básicos del aprendizaje automático, incluyendo estrategias y tipos de entrenamiento*

3. Contenidos mínimos

Introducción. Origen, historia y fundamentos biológicos. Funcionamiento de las redes neuronales artificiales. Problemas que pueden resolver. Modelos. Componentes. Funciones de activación. Red neuronal artificial (RNA). Arquitectura de las RNA. Aprendizaje. Perceptrón simple y multicapa. Descenso de gradiente. Algoritmos de propagación.

4. Carga horaria

<i>Créditos</i>	<i>Interacción pedagógica</i>		<i>Trabajo Autónomo</i>	<i>Total</i>
<i>5</i>	<i>Teoría: 32</i>	<i>Práctica: 32</i>	<i>61</i>	<i>125</i>

4.1 Trabajo autónomo del/la estudiante

<i>Actividad</i>	<i>Carga horaria</i>
<i>Lectura de contenidos teóricos apuntes o bibliografía.</i>	<i>20</i>
<i>Preparación de evaluaciones.</i>	<i>10</i>
<i>Desarrollo de los ejercicios prácticos propuestos.</i>	<i>31</i>

5. Programa analítico

UNIDAD 1: *Introducción a las RN.*

000027



Origen, historia y fundamentos biológicos. Aprendizaje supervisado. Perceptrón simple. Separabilidad lineal. Algoritmo de aprendizaje. Capa de entrada y de salida, función activación, tasa de aprendizaje y actualización. Perceptrón lineal simple y otras funciones de activación. Funciones de activación sigmoideas. Ventajas y aplicaciones. Implementación del perceptrón simple con diferentes funciones de activación. Error del Método y sobreajuste. Aplicación a problemas.

UNIDAD 2: Perceptrón multicapa.

Arquitectura de la red multicapa. Algoritmo de retropropagación del error. Métodos de minimización de funciones no lineales dedicados a problemas de aprendizaje automático. Método de gradiente descendiente y método ADAM. Implementación completa de todos los algoritmos.

UNIDAD 3: Auto codificadores.

Espacio latente. Eliminación de ruido mediante auto codificadores. Introducción a keras.

UNIDAD 4: Redes neuronales convolucionales.

Convolución. Capas convolucional, de agrupamiento y de salida soft-max.

UNIDAD 5: Redes generativas adversarias.

Arquitectura. Aplicaciones.

6. Ejes y enunciados Multidimensionales y transversales

<i>Eje</i>	<i>Nivel de logro de Aprendizaje</i>	<i>Acciones de enseñanza</i>
<i>C1. Identificación, formulación y resolución de problemas de informática</i>	<i>Alto</i>	<i>Resolución de ejercicios y problemas.</i>
<i>C2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de informática</i>	<i>Medio</i>	<i>Resolución de ejercicios y problemas.</i>

000027

<i>C3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de informática</i>	<i>Medio</i>	<i>Resolución de ejercicios y problemas.</i>
<i>C4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la informática</i>	<i>Alto</i>	<i>Resolución de ejercicios y problemas.</i>
<i>C5. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas</i>	<i>Alto</i>	<i>Resolución de ejercicios y problemas.</i>
<i>C6. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo</i>	<i>Medio</i>	<i>Aprendizaje cooperativo.</i>
<i>C7. Fundamentos para la comunicación efectiva</i>	<i>Medio</i>	<i>Aprendizaje cooperativo.</i>
<i>C8. Fundamentos para la acción ética y responsable</i>	<i>Medio</i>	<i>Debate.</i>
<i>C9. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad en el contexto global y local</i>	<i>Medio</i>	<i>Aprendizaje cooperativo y resolución de ejercicios y problemas y debate.</i>
<i>C10. Fundamentos para el aprendizaje continuo</i>	<i>Medio</i>	<i>Aprendizaje cooperativo y resolución de ejercicios y problemas.</i>
<i>C11. Fundamentos para la acción emprendedora</i>	<i>No aporta</i>	<i>No aporta.</i>

7. Bibliografía y recursos

7.1 Bibliografía obligatoria

Ivan Nunes da Silva, Danilo Hernane Spatti, Rogerio Andrade Flauzino, Luisa Helena Bartocci Liboni, Silas Franco dos Reis Alves.(2016) "Artificial Neural Networks: A Practical Course". Springer.

Ian Goodfellow y Yoshua Bengio y Aaron Courville (2016). "Aprendizaje profundo". MIT Press.

Disponible en: <https://www.deeplearningbook.org/>

000027

7.2 Bibliografía optativa

Deisenroth, M. P., Faisal, A. A., y Ong, C. S. (2020). "Mathematics for machine learning". Cambridge University Press.

Kubat, M., y Kubat. (2017). "An introduction to machine learning" (Vol. 2). Cham, Switzerland: Springer International Publishing.

7.3 Recursos

<https://www.deeplearningbook.org/contents/convnets.html>

El campus permitirá compartir el material de clase (diapositivas usadas durante las teóricas), enunciados de los trabajos prácticos, enunciados de ejercicios para realizar, ejemplos de código para que los alumnos se familiaricen con la programación de los métodos y archivos con conjuntos de datos necesarios para los trabajos prácticos y ejercicios.

8 Metodología de enseñanza

8.1 Modalidades u opciones pedagógicas

Las clases teóricas y prácticas están separadas. Una semana se dicta la clase teórica y la semana siguiente la clase práctica con realización del trabajo práctico correspondientes.

8.2 Formación Práctica

Durante la cursada se realizan los siguientes trabajos prácticos:

TP1: Implementación del perceptrón simple.

TP2: Implementación del perceptrón multicapa y retropropagación para resolver los problemas que no son separables linealmente.

TP3: Implementación de auto codificadores utilizando herramientas de software como Keras.

TP4: Entender e implementar redes neuronales convolucionales para clasificación de imágenes.

TP5: entender e implementar redes neuronales artificiales generativas, para generar imágenes.

000027

9 Evaluación y régimen de aprobación

9.1 Modalidad de evaluación

Se deberán acreditar en el transcurso de la cursada la realización de cinco trabajos prácticos presentados al docente junto con el informe correspondiente. Los trabajos se realizan en grupos de 2 o 3 estudiantes y deben realizar una presentación.

Además, en las clases de evaluación los alumnos deben responder preguntas de manera individual y escrita sobre los temas teóricos. Todos los Trabajos prácticos como las evaluaciones individuales deben estar aprobados. Al final de la cursada se realiza la instancia de recuperación en caso de ser necesaria.

9.2 Aprobación de la cursada

Para aprobar la cursada y obtener la condición de regular, el régimen académico establece que debe obtenerse una nota no inferior a cuatro (4) puntos. Todas las instancias evaluativas deberán tener una instancia de recuperatorio. Podrán acceder a la administración de esta modalidad solo aquellos y aquellas estudiantes que hayan obtenido una nota inferior o igual a 6 (seis) puntos en el examen parcial.

Siempre que se realice una evaluación de carácter recuperatorio, la calificación que los/as estudiantes obtengan reemplazará la calificación obtenida en el examen que se ha recuperado y será la considerada definitiva a los efectos de la aprobación.

9.3 Acreditación de la materia

La materia puede aprobarse por promoción, evaluación integradora, examen final o libre.

Promoción directa: tal como lo establece el art°17 del Régimen Académico, para acceder a esta modalidad, el/la estudiante deberá aprobar la cursada de la materia con una nota no inferior a siete (7) puntos, no obteniendo en ninguna de las instancias de evaluación parcial menos de seis (6) puntos, sean evaluaciones parciales o recuperatorios. El promedio estricto resultante deberá ser una nota igual o superior a siete (7) sin mediar ningún redondeo.

000027

Evaluación integradora: tal como lo establece el art°18 del Régimen Académico, podrán acceder a esta evaluación aquellos estudiantes que hayan aprobado lo cursado con una nota de entre cuatro (4) y seis (6) puntos.

La evaluación integradora tendrá lugar por única vez en el primer llamado a exámenes finales posterior al término de la cursada. Deberá tener lugar en el mismo día y horario de la cursada y será administrada, preferentemente, por el/la docente a cargo de la comisión. Se aprobará tal instancia con una nota igual o superior a cuatro (4) puntos, significando la aprobación de la materia.

La nota obtenida se promediará con la nota de la cursada.

Examen final: Instancia destinada a quienes opten por no rendir la evaluación integradora o hayan regularizado la materia en cuatrimestres anteriores. Se evalúa la totalidad de los contenidos del programa de la materia y se aprueba con una calificación igual o superior a cuatro (4) puntos. Esta nota no se promedia con la cursada.