UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA

Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

RESOLUCIÓN Nº 1009/2025

POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROYECTO Y SE HABILITA EL CURSO DE MATEMÁTICAS Y ALGORITMOS EN IA DEL ÁREA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL, CONVOCATORIA OCTUBRE -2025.

13 de agosto de 2025

VISTO Y CONSIDERANDO: El Memorando DGCITIC/0174/2025, del Director, Lic. Juan Fernando Duré, de la Dirección de Gestión del Centro de Innovación en TIC, en el cual propone el Proyecto del Curso de Matemáticas y Algoritmos en IA del Área de Inteligencia Artificial, Convocatoria Octubre - 2025, presentado por la Prof. MSc. Evelyn Valenzano.

Que dicho curso presenta a los estudiantes el vasto y cambiante campo de la gestión de la gestión de las Matemáticas y Algoritmos. En una era en el que la Inteligencia Artificial es ubicua y exponencial, la capacidad de gestionar las Matemáticas y Algoritmos en forma eficiente es invaluable en todos los sectores. Este curso ofrece una inmersión profunda en los conceptos fundamentales de las Matemáticas y Algoritmos, incluidas su definición, características y los desafíos que presenta.

Que dicho curso está estructurado con base a 40 horas (8 semanas de duración), a ser desarrolladas en la modalidad virtual. La fecha de inicio: 06/10/2025, fecha de finalización: 28/11/2025.

Que el curso estima dar apertura con una convocatoria de 5 (cinco) matriculados como mínimo y 50 (cincuenta) matriculados como máximo.

La Ley Nº 4995/2013 de Educación Superior.
El Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción.

POR TANTO: en uso de sus facultades y atribuciones legales,

LA DECANA DE LA FACULTAD POLITÉCNICA
RESUELVE:

Art. 1º Aprobar el Proyecto del Curso de Matemáticas y Algoritmos en IA del Área de Inteligencia Artificial, Convocatoria Octubre - 2025, detallado en el ANEXO de la presente Resolución.

Art. 2º Habilitar el Curso de Matemáticas y Algoritmos en IA del Área de Inteligencia Artificial, Convocatoria Octubre - 2025, ofrecido por la FP-UNA.

Art. 3° Comunicar, copiar y archivar.

Prof. Abg. Joel Arsenio Benítez Santacruz
Secretario de la Facultad

Prof. Ing. Silvia Teresa Leiva León, MSc.
Decana

ANEXO RESOLUCIÓN Nº 1009/2025

Universidad Nacional de Asunción

Facultad Politécnica

Centro de Innovación TIC

Proyecto Curso de corta duración

Título: Matemáticas y Algoritmos IA

Modalidad: Virtual

Docente

Prof. MSc. Evelyn Valenzano

Sede Central, San Lorenzo

Octubre, 2025

Tel./Fax: 595-21–5887000 - C.C. 1130 (Asunción) - 2111 (San Lorenzo)
http://www.pol.una.py

Inteligencia Artificial

Información básica

I. Información del curso
   1. Título: Matemáticas y Algoritmos en IA
   2. Año: 2025
   3. Semestre: Segundo
   4. Tipo de Curso: Requerido
   5. Departamento: Centro de Innovación TIC (FP-UNA)
   6. Año/Nivel: Intermedio
   7. Formato de Clase: Clases interactivas, Sesiones prácticas y laboratorios.
   8. Horas de crédito: No aplica.

II. Hora y lugar
   1. Días: Lunes y Miércoles
   2. Hora: 18:00 a 20:30 h
   3. Ubicación: Online vía EDUCA

III. Información del instructor
   1. Nombre: Prof. MSc. Evelyn Valenzano
   2. Oficina: Unidad Académica FADA UNA
   3. Contacto: evelynvalenzano97@gmail.com
   4. Perfil Profesional:

      MSc. en Visual Analytics y Big Data con especialización en Inteligencia Artificial,con una sólida trayectoria en diferentes proyectos de Machine Learning, Deep Learning, Generación de Imágenes, Catalogación Automática, en proyectos a nivel nacional e internacional. Además, ha impartido clases y talleres sobre Ciberseguridad con herramientas de IA, IA en las Artes y actualmente se encuentra como docente de Python con un enfoque en la aplicación práctica y el uso de herramientas tecnológicas para mejorar la experiencia de aprendizaje. Posee una maestría en el área de Tecnología, así como diversas especializaciones en el área de la Inteligencia Artificial y cuenta con la Especialización en Didáctica Superior Universitaria por la UNA. Desde el año 2019 se desempeña como Docente Universitaria en la unidad académica de la FADA-UNA así como también como Analista de Datos en la misma unidad académica, sumando a esto, es docente de Python en la Universidad Americana.

Notas adicionales

..//..

Horario de oficina

Dado el caso en el que los estudiantes necesiten realizar consultas con respecto a los trabajos de laboratorio o tengan consultas con respecto a lo desarrollado en clase, si es viable, proponer horarios de oficina:

Horas de oficina (u horarios de tutorías sincrónicas online):

- Martes: 15:00 - 17:00h
- Jueves: 15:00 -17:00h

Estos horarios son generales, la docente podría adecuarse a los horarios que sean convenientes.

Prerrequisitos

- Conocimientos previos de programación: Curso previo de Introducción a la programación o más específicamente Programación con Python.
- Matemáticas básicas, comprensión de álgebra, aritmética y funciones matemáticas básicas.
- Lógica y algoritmos: Comprensión de estructuras condicionales, bucles y algoritmos de ordenamiento y búsqueda.
- Manejo de Pandas y NumPy.

Se recomienda además haber tomado el curso de Inteligencia Artificial Básico de modo a comprender los principios de la IA y tener una base en lo que son los modelos supervisados y no supervisados.

Descripción del curso

En este curso, los estudiantes aprenderán los fundamentos matemáticos necesarios para desarrollar modelos de aprendizaje automático y profundo, así como técnicas de optimización avanzadas para mejorar el rendimiento de los algoritmos. A lo largo del curso, se abordarán temas clave como el álgebra lineal, el cálculo diferencial y las probabilidades, que son esenciales para la comprensión de los modelos de IA. Los estudiantes utilizarán bibliotecas y herramientas populares como TensorFlow, Keras, y PyTorch para implementar y entrenar modelos supervisados y profundos, midiendo su rendimiento con diferentes métricas. El curso también incluirá laboratorios interactivos y ejercicios prácticos, donde los estudiantes pondrán en práctica lo aprendido mediante la implementación de algoritmos y el ajuste de híper parámetros. Se fomentará la participación activa y la colaboración interdisciplinaria para abordar los desafíos éticos relacionados con el uso de la IA en diferentes industrias.

Objetivo del curso

Al finalizar con éxito este curso los estudiantes serán capaces de:

- Comprender los fundamentos matemáticos y algorítmicos para su aplicación en modelos de aprendizaje automático y profundo.
- Introducir el álgebra lineal, probabilidad y cálculo para la elaboración de modelos de aprendizaje supervisado.
- Aplicar las teorías de probabilidades y distribucicnes estadísticas para el ajuste de modelos.

..//..

Descripciones detalladas:

- Algoritmos básicos: regresión lineal, árboles de decisión, regresión logística.
- Manipulación de datos con Pandas y Numpy.
- Teoría de probabilidades y distribuciones estadísticas.
- Cálculo matricial y álgebra lineal.
- Redes Neuronales, conexión entre redes y modelos de aprendizaje profundo.

Política de calificación

- Asistencia y participación activa: 10%
- Tareas y laboratorios: 30%
- Exámenes: Parcial: 30%
- Final: 30%

Libros de texto y otros materiales necesarios

- "Artificial Intelligence: A Guide for Thinking Humans" – Melanie Mitchell.
- "Deep Learning for Beginners" – Dr. John Hearty.
- "Python Machine Learning" – Sebastian Raschka y Vahid Mirjalili.
- "Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras and TensofrFlow- Aurélien Géron.
- "Natural Language Processing with Python"- Steven Bird, Ewan Klein y Edward Loper.
- "Reinforcement Learning: An Introduction" – Richard S. Sutton y Andrew G. Barto.
- "Generative Adversarial Networks: Deep Learning Architectures" - Maxim Lapan.
- "Bayesian Reasoning and Machine Learning" – David Barber.

Materiales Complementarios:

- Documentación de Python, PyTorch, TensorFlow, Keras, NLTK.
- SW adicional: Entorno Python. Visual Code para Jupyter Notebook, Google Colab o similar.
- Kaggle para acceso a datasets.
- HW adicional: Computadoras con al menos 8 Gb de memoria RAM, sin importar el SO, con capacidad para ejecutar Python.

Tarea(s) y examen(es)
Tareas:

1. Lectura y Resumen: Lectura de documentación de librerías a ser utilizadas, así como visualización de videos y lectura de capítulos de textos asignados y generación de resúmenes.
2. Ejercicios prácticos de programación: Elaboración de código en Python utilizando diferentes librerías desarrolladas de modo a implementar los conocimientos de Inteligencia Artificial y mejorar la capacidad de refinamiento, optimización y comprensión de resultados generados por los modelos.
3. Proyectos de desarrollo: Generación de pequeños proyectos de IA para conjuntos de datos donde se aplicarán en la rúbrica los temas impartidos en clase.

..//..

Exámenes:

- Examen Parcial: Evaluará la comprensión de los conceptos fundamentales cubiertos en la primera mitad del curso. El mismo incluirá una sección teórica (de preguntas, selección múltiple y verdadero/falso) y una sección práctica sobre los temas tratados, en el que los estudiantes deberán realizar desarrollo de aplicaciones bajo los criterios mencionados.
- Examen Final: Evaluará la comprensión de los conceptos fundamentales cubiertos en la segunda mitad del curso, así como también se incluirán temas de la primera mitad, será de carácter global inclusivo, de modo a mostrar comprensión sobre todos los temas desarrollados durante el curso. El mismo incluirá una sección teórica (de preguntas, selección múltiple y verdadero/falso haciendo mayor énfasis en los contenidos desarrollados en la segunda mitad del curso) y una sección práctica sobre los temas tratados, en el que los estudiantes deberán realizar desarrollo de aplicaciones bajo los criterios mencionados, que engloban los temas desarrollados a lo largo de todo el curso.

Actividades del curso

Sesiones de Preguntas y respuestas

- Al inicio de cada clase, se dedicará un tiempo a preguntas y respuestas, de modo a aclarar dudas sobre temas previos y fomentar un aprendizaje colaborativo e interactivo. Se implementarán herramientas como Mentimeter o Kahoot de modo a que el desarrollo de este momento sea interactivo y divertido.

Estudios de casos

- Se realizarán sesiones de análisis de estudios de casos relacionados con la IA, donde los estudiantes analizarán problemas reales enfrentados por empresas/ instituciones y discutirán sobre las posibles soluciones y presentarán sus enfoques al resto de la clase.

Debates estructurados

- Se organizaron debates acerca de temas éticos y la actualidad en la IA. Se partirán acerca de diferentes temas relevantes como la seguridad y privacidad de los datos, sesgos algorítmicos, tratamiento de los mismos y defenderán diferentes argumentos o los refutarán.

Ejercicios prácticos

- Se llevarán a cabo durante las clases sesiones prácticas de desarrollo de software donde se aplicarán las diferentes herramientas desarrolladas en clase. Con ayuda del docente, los estudiantes visualizarán prácticamente los diferentes usos de dichas herramientas y posteriormente, podrán realizar sus propios desarrollos.

Desafíos de datos

- Se presentarán challenges de datos por grupos (tipo hackaton) donde se deberán analizar conjuntos de datos específicos, implementar algoritmos y presentar sus hallazgos en la clase.

Proyectos grupales

- Se presentarán también problemas del mundo real para resolver, donde los estudiantes, con orientaciones del docente, desarrollarán algoritmos de IA para resolver el problema presentado y luego compartirán sus evidencias.

Ponencias y seminarios

Dada la importancia del uso de la IA en la actualidad, los estudiantes serán invitados a diversas charlas impartidas por expertos en la IA, así también tendrán la oportunidad de interactuar con los mismos a través de sesiones de preguntas y respuestas.

..//..

Cronograma del curso

Semana	Tema	Tipo de clases	Materiales
1	Introducción a las matemáticas para la IA. Cálculo diferencial, álgebra lineal y estadística básica.	Clase interactiva. Laboratorio práctico.	Presentación de diapositivas, laptop/pc. Python, entorno Visual Code, Jupyter Notebook.
2	Técnicas de optimización. Gradient e descendente, optimización basad a en derivadas.	Clase interactiva. Laboratorio práctico.	Pandas, Numpy, Jupyter Notebook, datasets, Tensorflow, K eras,
3	Fundamentos de aprendizaje automático.	Clase interactiva. Laboratorio práctico.	Pandas, Numpy, Jupyter Notebook, datasets, Tensorflow, K eras
4	Conceptos básicos del aprendizaje profundo. Perceptrones y funciones de activación y retro propagación.	Clase interactiva. Laboratorio práctico.	Pandas, Numpy, Jupyter Notebook, datasets, Tensorflow, K eras
5	Examen Parcial.	Examen Parcial.	Pandas, Numpy, Jupyter Notebook, datasets, Tensorflow, K eras
6	Algoritmos avanzados de aprendizaje automático.	Clase interactiva. Debate.	Pandas, Numpy, Jupyter Notebook, datasets, Tensorflow, K eras
7	Temas especiales en IA.	Ponencia invitada. Laboratorio práctico.	Pandas, Numpy, Jupyter Notebook, datasets, Tensorflow, K eras
8	Examen Final.	Taller. Examen final.	Pandas, Numpy, Jupyter Notebook, datasets, Tensorflow, K eras

Contenidos del curso

Semana 1: Fundamentos matemáticos
Objetivo: Comprender los fundamentos matemáticos esenciales para la IA. Cálculo diferencial, álgebra lineal y estadística básica.
Tipo de clase: Teórica + práctica
Actividades: Presentación de conceptos, discusión en grupo, implementación de operaciones de álgebra y derivadas en Python
Referencias y Materiales:

- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning [Capítulo 2 - Fundamentos matemáticos]
- Python for Data Analysis - Capítulos sobre álgebra lineal y cálculo.
- NumPy, Matplotlib, entornos Jupyter Notebook y Visual Code.

Semana 2: Técnicas de Optimización
Objetivo: Conceptualizar las técnicas de optimización basadas en gradiente descendente y derivadas parciales.
Tipo de clase: Teórica + práctica
Actividades: Explicación y demostración del gradiente descendente y su implementación en modelos de IA. Implementación de ambas técnicas con la utilización de TensorFlow y Keras para optimización de funciones de costo.

..//..

Referencias y Materiales:

- Raschka, S., & Mirjalili, V. (2019). Python Machine Learning. [Capítulo 4].
- Géron, A. (2019). Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow, [Capítulo 2].
- Kaggle datasets (https://www.kaggle.com/datasets).

Semana 3: Fundamentos del Aprendizaje Automático
Objetivo: Introducir los conceptos y algoritmos fundamentales del aprendizaje automático.
Tipo de clase: Teórica + Práctica
Actividades: Presentación de algoritmos supervisados, implementación de modelos de regresión y clasificación utilizando Scikit-Learn.
Referencias y Materiales:

- Géron, A. (2019). Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow. [Capítulo 4].
- Raschka, S., & Mirjalili, V. (2019). Python Machine Learning. [Capítulo 8].
- Ejercicios prácticos usando Scikit-Learn, NumPy, Pandas en Jupyter Notebook.

Semana 4: Conceptos básicos del aprendizaje profundo
Objetivo: Presentar conceptos de perceptrones, funciones de activación y retro propagación.
Tipo de clase: Teórica + Práctica.
Actividades: Presentación de conceptos, implementación de ejercicios de clasificación con KNN
y árboles de decisión.
Referencias y Materiales:

- Géron, A. (2019). Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow. [Capítulo 4].
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning [Capítulo 6].
- Raschka, S., & Mirjalili, V. (2019). Python Machine Learning. [Capítulo 6].

Semana 5: Examen Parcial
Objetivo: Evaluar la comprensión de los temas tratados en la primera mitad del curso.
Tipo de clase: Examen
Actividades: Examen teórico práctico. Teórico: Ejercicios de selección múltiple, desarrollo de planteamiento de un problema dado, verdadero falso. Práctico: Desarrollo de un problema planteado mediante el uso de las librerías y herramientas desarrolladas para la generación de un modelo de IA.
Referencias y Materiales: Material cubierto desde la semana 1 a la 4.

Semana 6: Algoritmos Avanzados de Aprendizaje Automático
Objetivo: Implementar modelos avanzados como máquinas SVM, Random Forest y Boosting.
Tipo de clase: Práctico + Debate
Actividades: Presentación de modelos y desarrollo de los mismos. Implementación práctica de Python utilizando Scikit-Learn.

Referencias y Materiales:

- Géron, A. (2019). Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow [Capítulo 7].
- Artículos sobre estudios de caso en aplicaciones de aprendizaje automático.

Semana 7: Temas Especiales en IA
Objetivo: Analizar casos emergentes y avanzados en la IA.
Tipo de clase: Ponencia + Práctica
Actividades: Discusión de casos emergentes de utilización de la IA. Ponencia de invitado. Implementación práctica de un mini-proyecto IA basado en Reinforcement Learning.
Referencias y Materiales:

- Sutton, R. S., & Barto, A. G. (2018). Reinforcement Learning: An Introduction [Capítulos 1 y 2].
- Documentación sobre métricas de evaluación en Scikit-Learn (https://scikit-learn.org/stable/modules/classes.html#module-sklearn.metrics).

Semana 8: Examen Final
Objetivo: Evaluación de la comprensión de los temas desarrollados a lo largo de todo el curso.
Tipo de clase: Examen
Actividades: Examen teórico práctico. Teórico: Ejercicios de selección múltiple, desarrollo de planteamiento de un problema dado, verdadero falso. Práctico: Desarrollo de un problema planteado mediante el uso de las librerías y herramientas desarrolladas para la generación de un modelo de IA.
Referencias y Materiales: Materiales desarrollados en todo el curso.

Contenidos del curso
Como propuesta comparto el detalle de los contenidos del siguiente curso: Matemáticas y algoritmos en IA.

Nº	Tema	Objetivo	Actividades	Materiales
1	Fundamentos matemáticos	Comprender los fundamentos matemáticos esenciales para la IA. Cálculo diferencial, álgebra lineal y estadística básica.	Presentación de conceptos, discusión en grupo, implementación de operaciones de álgebra y derivadas en Python.	-Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning [Capítulo 2 - Fundamentos matemáticos] -Python for Data Analysis - Capítulos sobre álgebra lineal y cálculo. -NumPy, Matplotlib, entornos Jupyter Notebook y Visual Code.
2	Técnicas de Optimización	Conceptualizar las técnicas de optimización basadas en gradiente descendente y derivadas parciales.	Explicación y demostración del gradiente descendente y su implementación en modelos de IA. Implementación de ambas técnicas con la utilización de TensorFlow y Keras para optimización de funciones de costo.	-Raschka, S., & Mirjalili, V. (2019). Python Machine Learning. [Capítulo 4] - Géron, A. (2019). Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow [Capítulo 2]. - Kaggle datasets (https://www.kaggle.com/datasets).

..//..

ANEXO RESOLUCIÓN Nº 1009/2025

3	Fundamentos del Aprendizaje Automático	Introducir los conceptos y algoritmos fundamentales del aprendizaje automático.	Presentación de algoritmos supervisados, implementación de modelos de regresión y clasificación utilizando Scikit-Learn.	-Géron, A. (2019). Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow [Capítulo 4]. -Raschka, S., & Mirjalili, V. (2019). Python Machine Learning. [Capítulo 8] -Ejercicios prácticos usando Scikit-Learn, NumPy, Pandas en Jupyter Notebook.
4	Conceptos básicos del aprendizaj e profundo	Presentar conceptos de perceptrones, funciones de activación y retro propagación.	Presentación de conceptos, implementación de ejercicios de clasificación con KNN y árboles de decisión.	-Géron, A. (2019). Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow [Capítulo 4]. - Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning [Capítulo 6]. - Raschka, S., & Mirjalili, V. (2019). Python Machine Learning [Capítulo 6].
5	Examen Parcial	Evaluar la comprensión de los temas tratados en la primera mitad del curso.	Examen teórico práctico. **Teórico:** Ejercicios de selección múltiple, desarrollo de planteamiento de un problema dado, verdadero falso. **Práctico:** Desarrollo de un problema planteado mediante el uso de las librerías y herramientas desarrolladas para la generación de un modelo de IA.	Material cubierto desde la semana 1 a la 4.
6	Algoritmos Avanzados de Aprendizaje Automático	Implementar modelos avanzados como máquinas SVM, Random Forest y Boosting.	Presentación de modelos y desarrollo de los mismos. Implementación práctica de Python utilizando Scikit-Learn.	-Géron, A. (2019). Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow [Capítulo 7]. -Artículos sobre estudios de caso en aplicaciones de aprendizaje automático.

..//..

ANEXO RESOLUCIÓN Nº 1009/2025

7	Temas Especiales en IA	Analizar casos emergentes y avanzados en la IA.	Discusión de casos emergentes de utilización de la IA. Ponencia de invitado. Implementación práctica de un mini-proyecto IA basado en Reinforcement Learning.	-Sutton, R. S., & Barto, A. G. (2018). Reinforcement Learning: An Introduction [Capítulos 1 y 2]. -Documentación sobre métricas de evaluación en Scikit-Learn (https://scikit-learn.org/stable/modules/classes.html#module-sklearn.metrics).
8	Examen Final	Evaluación de la comprensión de los temas desarrollados a lo largo de todo el curso.	Examen teórico práctico. **Teórico:** Ejercicios de selección múltiple, desarrollo de planteamiento de un problema dado, verdadero falso. **Práctico:** Desarrollo de un problema planteado mediante el uso de las librerías y herramientas desarrolladas para la generación de un modelo de IA.	Materiales desarrollados en todo el curso.