



Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO  
Av. Pellegrini 250. S2000BTP Rosario. Sta. Fe

Año de Homenaje al Premio Nobel de Medicina Dr. César Milstein

**ORIGINAL**

Expte. CUDI N° 23544/2021

ROSARIO, 17 de septiembre de 2021.-

VISTO las presentes actuaciones mediante las cuales Secretaría Académica eleva, para su aprobación la creación de la Carrera Tecnicatura Universitaria en Inteligencia Artificial.-

CONSIDERANDO:

Que esta Carrera surge en el marco del Convenio Específico con la Asociación Civil Grupo Polo Tecnológico Rosario que tiene como objetivo la creación de esta Tecnicatura Universitaria en Inteligencia Artificial (TUIA) como carrera de pregrado de esta Facultad.-

Que para la elaboración del Plan de Estudios de la misma se constituyó una Comisión integrada por expertos docentes e investigadores de la Facultad así como profesionales del medio.-

La importancia que tiene para la Argentina el desarrollo tecnológico; desarrollo, investigación e innovación que se da en las universidades nacionales y las empresas de economía del conocimiento, empresas unicornio que requieren de muchas empresas pyme debajo, que necesitan de personal específicamente capacitado.-

La relevancia de poder dar respuesta a la demanda genuina y concreta de personal capacitado con conocimientos más específicos que los que brinda la escuela media, requerido por los medios de producción y la comunidad en general.-

La necesidad de dar respuesta al rol de avanzada en la ciencia y tecnología de nuestro país que siempre ha tenido nuestra Facultad.-

La centralidad que representa el uso de la información y de los datos para cualquier tipo de organización.-

Que el tema fue tratado y aprobado en la reunión del Consejo Directivo del día de la fecha.-

Por ello,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA  
RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Aprobar la creación de la carrera "Tecnicatura Universitaria en Inteligencia Artificial".-

RESOLUCIÓN N° 555/2021 – C.D.-

//-2-//

Año de Homenaje al Premio Nobel de Medicina Dr. César Milstein

- 2 -

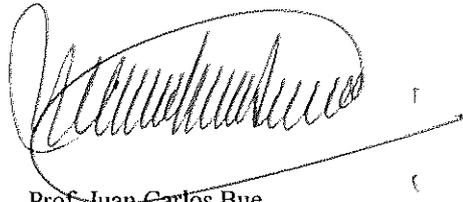
ARTÍCULO 2º: Aprobar el Plan de Estudios que como Anexo I forma parte de la presente resolución.-

ARTÍCULO 3º: Elevar las presentes actuaciones al Consejo Superior de la Universidad Nacional de Rosario, para su aprobación.-

ARTÍCULO 4º: Regístrese. Sáquese copia. Gírese a Dirección General de Administración y Decanato para las firmas correspondientes. Vuelva a la Dirección Operativa del Consejo Directivo para la digitalización de la presente. Cumplido, remítase copia para conocimiento de Secretaría Académica y del Instituto de Tecnología, Diseño e Innovación y elévese al Consejo Superior de la Universidad Nacional de Rosario, a los fines dispuestos en el artículo anterior. -

RESOLUCIÓN N° 555/2021 – C.D.-

CD
AT
AT
AT



Prof. Juan Carlos Bue  
Director Gral. De Administración  
FCEIA



Dra. Ing. Graciela Rita Utges  
Decana – FCEIA



Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO  
Av. Pellegrini 250. S2000BTP Rosario. Sta. Fe

Año de Homenaje al Premio Nobel de Medicina Dr. César Milstein

- 3 -

**ANEXO ÚNICO – RESOLUCIÓN N.º 555/2021 C.D.-**

**PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA  
“TECNICATURA UNIVERSITARIA EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL”  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO**

**1. IDENTIFICACIÓN:** Plan de estudios de la carrera “Tecnatura Universitaria en Inteligencia Artificial”

**2. FINALIDAD DEL PLAN DE ESTUDIOS**

El presente Plan de Estudios tiene por propósito formar Técnicos/as Universitarios/as en Inteligencia Artificial (TUIA) con conocimientos y competencias acordes al perfil definido, con una sólida formación general en ciencias y tecnologías básicas, en las áreas técnicas específicas y con compromiso para su actualización permanente, estimulando una actitud crítica y creativa en la identificación, análisis y resolución de problemas propios de su profesión, con visión ética, tomando en cuenta las necesidades de la sociedad.

En el mismo se diversifica los formatos de las actividades curriculares (asignaturas, talleres, y práctica profesional), se da un paso hacia la formación por competencias, y se reconoce y promociona a través de espacios electivos la participación de los estudiantes en proyectos de investigación, extensión, vinculación y voluntariado, así como también estadías en otras universidades del país y el extranjero, posibilitando una formación más flexible.

**3. OBJETO DE LA PROFESIÓN**

Las y los TUIA se desempeñan en el diseño y desarrollo de sistemas y/o modelos de IA. Podrán coordinar equipos de trabajo y dirigir emprendimientos de pequeña o mediana envergadura de servicios propios de su campo, cumpliendo en todos los casos con el manejo adecuado de la información, consideraciones éticas y principios de usabilidad.

Los sistemas de IA son aplicados en la actualidad en casi todos los campos del conocimiento, como la medicina, la ingeniería, el transporte, la economía, las comunicaciones, entre otros, y su uso crece día a día extendiéndose a casi todas las actividades.

Los especialistas en este campo se enfocan en la construcción y optimización de distintos algoritmos, como por ejemplo de Aprendizaje Profundo (Deep Learning) con el fin de emular las habilidades humanas básicas como visión, lenguaje, toma de decisiones, entre otras. En este campo de permanente avance, se suman además los proyectos de Visión Artificial, que se caracterizan por el análisis de imágenes a fin de detectar diversos patrones en las mismas y los de Procesamiento del Lenguaje Natural, que se enfocan en la interacción con los clientes.

#### 4. CARACTERÍSTICAS DE LA CARRERA

##### 4.1. Nivel: pre-grado

##### 4.2. Acreditación

Quienes cumplieren los requisitos establecidos por el presente Plan de Estudios obtendrán el título de "*Técnico/a Universitario/a en Inteligencia Artificial*".

##### 4.3. Alcance del título

El plan de estudios propuesto tiende a la formación de técnicos/as capacitados/as para:

- 1) Diseñar proyectos de IA.
  - a) Analizar las especificaciones del proyecto
  - b) Interpretar las necesidades propias del proceso de negocio
  - c) Sugerir mejoras a las especificaciones requeridas
  - d) Analizar los datos disponibles y determinar los que mejor se adecuen a la solución
  - e) Determinar con criterio estadístico los volúmenes de datos a utilizar
  - f) Analizar tipos de datos seleccionados y sus estructuras de almacenamiento
  - g) Seleccionar las herramientas de software que se utilizarán
  - h) Determinar la interfaz con el usuario para la visualización eficaz de los resultados
  - i) Seleccionar y utilizar algoritmos de encriptación de los datos
  - j) Generar la documentación correspondiente con el diseño y consideraciones analizadas
- 2) Diseñar soluciones que involucren análisis de datos.

Año de Homenaje al Premio Nobel de Medicina Dr. César Milstein

- 5 -

- a) Analizar los datos y realizar la limpieza y las transformaciones necesarias previas a su procesamiento
  - b) Determinar e implementar las técnicas de trabajo a utilizar con los datos limpios disponibles
  - c) Realizar diferentes modelos y evaluar su nivel de utilidad
  - d) Evaluar posibles cambios en el diseño y/o en el tipo o cantidad de datos a utilizar
  - e) Determinar el o los mejores modelos que se adecuen a la solución
  - f) Testear la calidad de la programación realizada
- 3) Desarrollar sistemas de inteligencia artificial, que además involucren Visión Artificial o Procesamiento de Habla.
- a) Realizar la programación del sistema según lo especificado en el diseño
  - b) Diagnosticar errores en un sistema de machine learning y evaluar posibles cambios o actualizaciones del diseño
  - c) Testear la calidad de deep learning utilizada y de las aplicaciones desarrolladas.
- 4) Realizar tareas de mantenimiento y optimización del sistema.
- a) Interpretar las nuevas especificaciones del
  - b) Analizar los cambios a realizar en el sistema
  - c) Especificar el nuevo diseño
  - d) Determinar la necesidad de reentrenamiento del sistema y/o cambios del modelo.

#### 4.4. Perfil del título

Las y los egresadas/os serán técnicas/os universitarios/as con formación básica en ciencia y tecnología, en las áreas de matemática, probabilidad y estadística, programación y bases de datos, y formación técnica especializada en aplicación de la ciencia de datos, minería de datos, aprendizaje autónomo, procesamiento de datos, de imágenes y videos, y de habla.

El/la Técnico/a Universitario/a en Inteligencia Artificial (TUIA) estará capacitado/a para resolver problemas y proyectos a través de la aplicación de técnicas de inteligencia artificial. Estará calificado/a para pensar con criterio práctico situaciones de tratamiento y posterior análisis de datos. Para ello, deberá conocer cómo acceder a diferentes fuentes de datos, prepararlos, depurarlos, y posteriormente aplicar algoritmos de

Año de Homenaje al Premio Nobel de Medicina Dr. César Milstein

- 6 -

procesamiento que permitan predecir tendencias, detectar patrones y realizar inferencias de manera tal de convertir los datos en información de valor.

Por su formación podrá contribuir en el diseño y desarrollo de aplicaciones de software, que permitan aplicar modelos de Machine Learning (aprendizaje automatizado) y modelos predictivos, para obtener sistemas de predicción, recomendación, scoring, detección y reconocimiento, entre otros. Para ello estará capacitado/a para valerse de la utilización de múltiples librerías y bases de datos de dominio público y de código abierto. Además, podrá construir bases de datos propias que permitan entrenar los sistemas de aprendizaje automático para la aplicación en nuevos problemas existentes en las diferentes industrias.

A partir del uso de herramientas y modelos disponibles, el/la TUIA podrá entrenar redes neuronales, y liderar/participar proyectos de Machine Learning que permitan implementar visión por computadora y encontrar solución a distintos problemas complejos, como por ejemplo, clasificar imágenes. También podrá aplicar IA para procesar audio y texto a partir de aplicaciones que permitan, por ejemplo, reconocimiento automático del habla, chatbots, traducción automática, comprensión del lenguaje natural, entre otras posibilidades. Además, podrá poner a disposición estos modelos aplicados a través de interfaces de programación (APIs) para que otros sistemas de software puedan integrarse y obtener los resultados de la información analizada.

A partir de la consulta y la interpretación de las necesidades del cliente y/u organización, podrá implementar y modelar la solución, para lo cual realiza las tareas de programación y entrenamiento, pudiendo también realizar acciones de mantenimiento, mejoras y actualizaciones de soluciones.

El/la TUIA podrá participar activamente en el desarrollo colaborativo de proyectos de innovación, interactuando interdisciplinariamente, estableciendo el diálogo con especialistas del campo particular en el cual está inserto su proyecto de trabajo.

Si bien el/la TUIA trabaja en la adquisición, captura, adecuación y disponibilidad de datos, una parte importante de su trabajo radica en la capacidad de diseñar visualizaciones de información acertadas y comunicar eficazmente los hallazgos obtenidos, traduciéndolos de manera comprensible a los roles no especializados de la organización y/o clientes.

#### **4.5. Requisitos de ingreso**

Haber cumplido con las exigencias previstas en la normativa vigente en la Universidad Nacional de Rosario, para el ingreso en las carreras de pre-grado.

## 5. ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

El objetivo de la organización curricular es asegurar los conocimientos y competencias mínimas para alcanzar el perfil del egresado señalado.

El plan de estudios prevé una carrera de dos años y medio de duración distribuida en cinco cuatrimestres con una carga horaria total de 1828 horas.

El/la estudiante deberá completar todas las actividades curriculares previstas en el mismo para obtener el título de Técnico/a Universitario/a en Inteligencia Artificial.

El diseño incluye actividades curriculares obligatorias y electivas. Las actividades curriculares obligatorias forman el tronco principal y en función de su papel formativo se agrupan en 4 bloques curriculares.

### 5.1 Bloques curriculares

El plan de estudios se articula en cuatro bloques curriculares y un espacio electivo.

- Formación General
- Formación en Ciencias y Tecnologías Básicas.
- Formación Técnica Específica.
- Práctica Profesional.

#### 5.1.1 Bloque de Formación General.

Aporta a los conocimientos y competencias de borde de la profesión.

Comprende las siguientes actividades curriculares:

Código	Actividad Curricular
IA 1.5	Inglés Técnico
IA 2.4	Introducción a Inteligencia Artificial
IA 2.6	Práctica Social Educativa – Módulo Introductorio
IA 4.5	Integración al Medio Profesional
IA 4.6	Práctica Social Educativa – Módulo de Intervención Sociocomunitaria

#### 5.1.2 Bloque de Ciencias y Tecnologías Básicas

Año de Homenaje al Premio Nobel de Medicina Dr. César Milstein

- 8 -

Este bloque proporciona una sólida formación conceptual en matemática, programación y bases de datos, que constituyen el sustento de la formación técnica específica.

Comprende las siguientes actividades curriculares:

Código	Actividad Curricular
IA 1.1	Lógica
IA 1.2	Matemática
IA 1.3	Entorno de Programación
IA 1.4	Programación I
IA 2.1	Cálculo
IA 2.3	Bases de Datos I
IA 2.5	Álgebra
IA 3.1	Probabilidad y Estadística

### 5.1.3 Bloque de Formación Técnica Específica

Este bloque proporciona la formación, saberes y competencias, en las áreas que serán de ejercicio profesional del/a técnico/a universitario en inteligencia artificial.

Comprende las siguientes actividades curriculares:

Código	Actividad Curricular
IA 2.2	Programación II
IA 3.2	Programación III
IA 3.3	Bases de Datos II
IA 3.4	Fundamentos de Ciencia de Datos
IA 3.5	Redes de Datos
IA 4.1	Aprendizaje Automático I
IA 4.2	Procesamiento del Lenguaje Natural
IA 4.3	Minería de Datos

Año de Homenaje al Premio Nobel de Medicina Dr. César Milstein

- 9 -

IA 4.4	Procesamiento de Imágenes I
IA 5.1	Aprendizaje Automático II
IA 5.2	Procesamiento de Imágenes y Visión por Computadora

#### 5.1.4 Bloque de Práctica Profesional

Este bloque proporciona una experiencia práctica formativa, en entornos reales de ejercicio profesional, en el cual el/la estudiante podrá poner en contexto los conocimientos y competencias adquiridos.

Comprende la siguiente actividad curricular:

Código	Actividad Curricular
IA 5.3	Práctica Profesional

#### 5.2 Actividades Curriculares

La "actividad curricular" es la unidad curricular mínima que conforma en sí misma un proyecto pedagógico dentro del diseño, con relativa autonomía, aunque sólo adquiere significación dentro de la totalidad, a través de su adecuada articulación en los bloques que conforman la estructura curricular.

Se identifican los siguientes formatos:

- Asignatura o materia
- Taller
- Seminario
- Prácticas

Nos proponemos adoptar el formato más apropiado para cada actividad curricular. Cada formato conlleva metodologías diferentes, propiciando la integración de conocimientos, el desarrollo de competencias, -como por ejemplo la comunicación escrita, oral y gráfica y el trabajo grupal altamente valorado en los ámbitos laborales- y el "aprender haciendo".

##### 5.2.1. Asignaturas

Son formatos que se centran en un área de conocimiento diferenciada y permiten recuperar el rigor metodológico y la estructura ordenada de una o más disciplinas, introduciendo al estudiante en una forma de organizar la experiencia y entender el

Año de Homenaje al Premio Nobel de Medicina Dr. César Milstein

- 10 -

medio físico y social, a la vez que provocan el desarrollo de modos de pensamiento y de métodos sistematizados de búsqueda e indagación.

Definidas por la enseñanza de marcos disciplinares o multidisciplinares y sus derivaciones metodológicas, estas actividades curriculares se caracterizan por brindar conocimientos y modos de pensamiento propios de cada una de las áreas que conforman el plan de estudios. Asimismo, ejercitan a los estudiantes en el análisis y resolución de problemas, en la preparación de informes, en el desarrollo de la comunicación oral y escrita, en práctica de laboratorio, trabajo de campo y tareas de diseño y proyecto.

En suma, las asignaturas en su carácter de espacio donde se combinan y entran los contenidos tópicos, los lenguajes y las operaciones cognitivas, organizan y ponen de manifiesto los procesos de enseñanza y aprendizaje y la construcción de sentido.

### 5.2.2. Talleres

Son unidades curriculares orientadas a la producción e instrumentación requerida para la acción profesional. Como tales, promueven la resolución práctica de situaciones de alto valor para la formación técnica. La modalidad de Taller es altamente formativa por cuanto apunta a la resolución práctica de problemas, promoviendo la apropiación de formas participativas y socializadas de asumir las prácticas, forma en la que habitualmente se desarrolla el ejercicio profesional.

El desarrollo de las capacidades que involucran desempeños prácticos envuelve una diversidad y complementariedad de atributos. Esto se debe a que las situaciones prácticas no se reducen a un simple hacer, sino que se constituyen como un hacer creativo y reflexivo en el que se ponen en juego tanto los marcos conceptuales disponibles como la búsqueda de otros nuevos que resulten necesarios para orientar, resolver o interpretar los desafíos de la producción y de la práctica.

Como modalidad pedagógica, el Taller apunta al desarrollo de alternativas de acción, a la toma de decisiones y a la producción de soluciones e innovaciones para encararlos. Es una instancia de experimentación para el trabajo en equipo, pues estimula la capacidad de intercambio, la búsqueda de soluciones originales y la autonomía del grupo.

El desarrollo de los Talleres implica, fundamentalmente, ejercitación práctica mediante trabajo participativo de los alumnos, pudiendo incluir resolución de problemas, trabajos en laboratorios o trabajos de campo. Este formato excluye el dictado de clases magistrales, salvo durante breves momentos en que el docente considere necesario explicar una duda o error generalizado en el grupo. Se evaluarán mediante trabajos prácticos que los alumnos realizarán durante el desarrollo de los mismos

### 5.2.3. Seminarios

Son espacios y tiempos académicos para el estudio de problemas relevantes para la formación profesional, a través de los aportes de marcos teóricos de una o varias

Año de Homenaje al Premio Nobel de Medicina Dr. César Milstein

- 11 -

disciplinas mediante la lectura y debate de variados materiales bibliográficos o de material audiovisual o de proyectos de investigación.

Los Seminarios ejercitan en el trabajo reflexivo y en el manejo de literatura específica, para provocar la apropiación crítica de la construcción del conocimiento a partir de la producción socializada. Suponen la participación activa de los/as estudiantes y excluyen la clase magistral. Podrán desarrollarse intensiva o periódicamente, según la conveniencia de organización de tiempos y recursos, siempre y cuando se respete la duración de los mismos. Se evaluarán a través de presentaciones orales y/o monografías.

#### 5.2.4 Prácticas

Son espacios de formación práctica en ámbitos extrauniversitarios, con supervisión y acompañamiento docente, que contribuyen a desarrollar competencias tanto en el aspecto sociocomunitario, como en lo referente al ejercicio de la profesión.

Las Prácticas Sociales Educativas se desarrollarán en instituciones u organizaciones sociales o en proyectos de intervención en territorio realizados en conjunto las mismas.

La Práctica Profesional, consiste en una actividad práctica, en un ámbito real, inherente a la futura profesión, donde al/a estudiante le resulte posible poner en práctica competencias que se requerirán para actuar idóneamente en el campo para el cual habilita la carrera. Su objetivo básico es que el/la estudiante desarrolle una experiencia de trabajo concreto en una temática afín a su especialidad, como paso previo a su desempeño profesional.

#### 5.3 Delimitación de Contenidos

IA1.1	Lógica
Teoría de conjuntos. Conjuntos. Relaciones de equivalencia. Relaciones de orden. Funciones. Operaciones y estructuras básicas. Algebra de Boole. Métodos de conteo y relaciones de recurrencia. Lógica Proposicional. El lenguaje proposicional (definición recursiva). Complejidad de fórmulas. Deducción Proposicional. Lógica de primer orden. Insuficiencia de la lógica proposicional. Motivación del lenguaje de 1er. orden. Semántica del lenguaje de 1er. orden (validez universal y satisfactibilidad).	

<b>IA1.2</b>	<b>Matemática</b>
<p>Vectores. Álgebra vectorial. Aplicaciones del álgebra vectorial a la geometría analítica: recta en el plano, plano y recta en el espacio. Representación gráfica. Problemas de distancia. Problemas de intersección. El conjunto de los números reales. Funciones reales de una variable real. Límite de una función en un punto. Límites infinitos y al infinito. Continuidad. Propiedades de las funciones continuas.</p>	

<b>IA1.3</b>	<b>Entorno de Programación</b>
<p>Arquitectura del sistema. Instalación y gestión de paquetes. Uso y configuración del Shell. Dispositivos y sistemas de archivos. Manejo de archivos. Sistema de inicio y particionado. Administración de usuarios y del sistema. Servicios del Sistema.</p>	

<b>IA1.4</b>	<b>Programación I</b>
<p>Tipos de datos, variables, operaciones básicas de entrada y salida, operadores básicos. Valores booleanos, ejecución condicional, bucles, listas y procesamiento de listas, operaciones lógicas y bit a bit. Funciones, tuplas, diccionarios y procesamiento de datos. Módulos, paquetes, cadenas, métodos de listas y excepciones. Enfoque Orientado a Objetos: clases, métodos, objetos y sus características estándar: manejo de excepciones y manejo de archivos. Entornos integrados de desarrollo. Control de versiones.</p>	

<b>IA1.5</b>	<b>Inglés Técnico</b>
<p>Sustantivos. Artículos. Preposiciones. Adjetivos. Pronombres. Genitivo. Grupos nominales. Verbos "be", "have". Gerundio. Participio. Funciones: Definir, nombrar, clasificar, expresar existencia. Imperativos. Auxiliares de modo. Comparativos y superlativos. Adverbios. Futuro. Presente. Conectores. Marcadores textuales. Funciones: Expresar cantidad/posición, comparar propiedades, describir objetos y secuencias, dar instrucciones, indicar propósito, expresar posibilidad, obligación, verdades universales y predicciones. Pasado. Tiempos Perfectos. Condicionales 0 y 1. Prefijos y sufijos. Funciones: Expresar preferencias, hipótesis, acciones pasadas y recientes. Voz pasiva. Pronombres relativos. Oraciones relativas. Condicional 2. Frases Verbales. Pro formas. Funciones: Comparar acciones, describir procesos, expresar probabilidad.</p>	

Año de Homenaje al Premio Nobel de Medicina Dr. César Milstein

- 13 -

IA2.1	Cálculo
<p>Derivada de una función en un punto. Interpretación geométrica. Función derivada. Derivadas de funciones elementales. Álgebra de derivadas. Regla de la cadena. Aplicaciones del cálculo diferencial. Cálculo de primitivas. La integral de Riemann-Stieltjes. Funciones integrables. Teorema fundamental del cálculo. Integrales impropias. Introducción a las funciones de varias variables. Sucesiones y series numéricas. Criterios de convergencia. Series de potencia. Series de Taylor.</p>	

IA2.2	Programación II
<p>Estructuras de datos y algoritmos de búsqueda y ordenamientos. Estructuras de diccionarios. Algoritmos voraces. Backtracking. Grafos y Redes. Algoritmos sobre árboles, recorridos y optimizaciones de flujos. Testing. Automático y Manual. Test de Unidad. Test de Integración.</p>	

IA2.3	Bases de Datos I
<p>Definiciones básicas y conceptos. Arquitectura de un sistema de gestión de base de datos (SGBD). Estructuras de BD. Modelos de datos. Modelo Entidad - Relación. Modelo relacional. Integridad. Esquema de relación. Representación. Implementación: Lenguaje de definición de datos. Lenguaje de manipulación de datos. Algebra relacional, operaciones, cálculo relacional. El lenguaje estándar SQL. Diseño de bases de datos. Teoría de la normalización: dependencia funcional, axiomas, descomposición de esquemas de relación, preservación de dependencias. Seguridad en bases de datos. Recuperación. Concurrencia. Optimización.</p>	

IA2.4	Introducción a Inteligencia Artificial
<p>Introducción a la IA. Qué es la IA, definiciones y evolución histórica. Distintos enfoques: simbólico y conexionista. Áreas de desarrollo de la IA. Modelos basados en conocimiento. Herramientas semánticas, ontologías. Sistemas multiagente. IA Explicable. Cuestiones Éticas y Sociales de la IA. Armas autónomas. Problemas de sesgos en la toma de decisión. IA y puestos de trabajo. Principios Éticos que deberían seguir todos los desarrollos. Formación de profesionales y ciudadanos críticos. Foros y regulaciones, iniciativas internacionales y nacionales.</p>	

Año de Homenaje al Premio Nobel de Medicina Dr. César Milstein

- 14 -

<b>IA2.5</b>	<b>Algebra</b>
<p>Sistemas de ecuaciones lineales. Matrices. Operaciones matriciales. Matriz inversa. Determinantes. Propiedades. Determinantes e inversas. Regla de Cramer. Espacios vectoriales. Combinación lineal y espacios generados. Independencia lineal. Bases y dimensión de un espacio vectorial. Cambio de base. Espacios vectoriales con producto interno. Transformaciones lineales. Autovalores y autovectores. Matrices semejantes y diagonalización.</p>	

<b>IA2.6</b>	<b>Práctica Social Educativa – Módulo Introductorio</b>
<p>Dimensiones éticas y filosóficas vinculadas a la realización de las prácticas territoriales. Relación Universidad-Sociedad. Metodologías de formulación, ejecución y evaluación de proyectos sociales. La Reforma Universitaria de 1918 y su implicancia en las Universidades Latinoamericanas. Abordaje, técnicas y metodologías participativas en procesos comunitarios. Perspectiva de Género.</p>	

<b>IA3.1</b>	<b>Probabilidad y Estadística</b>
<p>Organización y descripción de datos estadísticos. Representación gráfica y descripción numérica de los datos. Nociones básicas de probabilidad. Algunas distribuciones de probabilidad de variables aleatorias discretas y continuas. Valores característicos. Inferencia estadística. Muestras aleatorias y distribuciones muestrales. Estimación puntual y por intervalos de confianza de parámetros. Nociones de prueba de hipótesis. Regresión lineal simple y correlación.</p>	

<b>IA3.2</b>	<b>Programación III</b>
<p>Resolución de problemas mediante búsqueda. Algoritmos de Búsqueda heurística (con información), búsqueda Avara (Greedy Search), algoritmo A*. Algoritmos locales: Ascenso a la colina (Hill Climbing), Enfriamiento simulado (Simulated Annealing). Problemas de satisfacción de restricciones. (CSP), algoritmos de búsqueda para CSP. Búsqueda entre adversarios: juegos. Algoritmos bioinspirados: algoritmos genéticos, optimización basada en colonias de hormigas (Ant Colony Optimization), basada en enjambres (Swarm Optimization).</p>	

IA3.3	Bases de Datos II
<p>Apoyo a la toma de decisiones: DW (almacenes de datos), OLAP (procesamiento analítico en línea), DM (Minería de datos), BI (Inteligencia de negocios). Modelado Dimensional. Inclusión del espacio y tiempo: Bases de datos temporales, Bases de datos espaciales, Bases de datos espacio/temporales. Datos semiestructurados. Bases de datos documentales. Bases de datos NoSQL.</p>	

IA3.4	Fundamentos de Ciencia de Datos
<p>Manejo de datos: importación, exportación, limpieza, fusión. Tipos de variables. Análisis exploratorio de datos: datos univariados, bivariados y multivariados. Estadísticas descriptivas. Ajustes paramétricos y no paramétricos. Residuos. Transformaciones de variables. Visualización de datos. Gráficos interactivos. Dashboards.</p>	

IA3.5	Redes de Datos
<p>Protocolos y estándares de red. Modelos de referencia. Capa acceso al medio. Redes de área local. Protocolo Ethernet. Capa de Red. Protocolo IPv4. Direcciones IPv4 e IPv6. Capa de transporte: protocolos TCP/UDP. Protocolos de red. Traducción de Direcciones de Red (NAT). Protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP). Introducción a los formatos de datos: XML, JSON, YAML. Interfaz de programación de aplicaciones (API). Estilos de diseño y arquitecturas de APIs. API de transferencia de estado representacional (REST API).</p>	

IA4.1	Aprendizaje Automático I
<p>Definición de Problemas de Aprendizaje. Diseño de un Sistema de Aprendizaje. Aprendizaje de Conceptos. Aprendizaje de Conceptos como Búsqueda. Espacios de Versiones y el Algoritmo Candidato-Eliminación. Sesgo Inductivo. Árboles de Decisión. Representación de Árboles de Decisión. El Algoritmo de Aprendizaje Básico. Búsqueda en el Espacio de Hipótesis. Sesgo Inductivo. Redes Neuronales Artificiales. Representación de Redes Neuronales. Perceptrones. Redes Multicapas y el Algoritmo de Retropropagación. Evaluación de Hipótesis. Estimación de la Certeza de Hipótesis. Conceptos Básicos de Teoría de Muestreo. Intervalos de Confianza. Comparación de Hipótesis. Comparación de Algoritmos de Aprendizaje.</p>	

Año de Homenaje al Premio Nobel de Medicina Dr. César Milstein

- 16 -

<b>IA4.2</b>	<b>Procesamiento del Lenguaje Natural</b>
<p>Procesamiento y normalización de texto. Expresiones regulares y tokenización. Distancia de Levenshtein. Modelos de lenguaje N-gramas. Regresión logística y "Bayes ingenuo". Minería de Textos. Análisis de sentimientos. Modelos de espacio vectorial. Análisis de componentes principales (PCA). Incrustaciones de palabras. Chatbots y sistemas de diálogo. Diálogos basados en reglas. Word2Vec y Seq2Seq. Sistemas de traducción de texto. Introducción a Encoders, Decoders, RNN y Transformers.</p>	
<b>IA4.3</b>	<b>Minería de Datos</b>
<p>Representación, reducción de dimensionalidad y procesamiento de datos. Fuentes de datos y recolección. Preparación de datos para minería de uso. Definición y aplicaciones de clasificación. Algoritmos clásicos de clasificación: k-NN, Naive Bayes, Support Vector Machines (SVM). Métricas de evaluación: exactitud, precisión, tasa de error. Algoritmos del tipo ensamble, algoritmos jerárquicos y algoritmos conceptuales. Métricas de evaluación externas e internas: entropía, pureza, F-Measure, cohesividad.</p>	
<b>IA4.4</b>	<b>Procesamiento de Imágenes I</b>
<p>Representación digital de imágenes. Almacenamiento y lectura. Tipos de cámaras. Sensores RGB, RGBD, Multiespectrales. Manipulación de imágenes (Crop, Resize, Scale, Rotation, Stretch, Warping). Filtros: Transformación de colores. Operaciones con Kernels. Uso de librerías para manipulación y análisis de imágenes.</p>	
<b>IA4.5</b>	<b>Integración al Medio Profesional</b>
<p>Incluye una sensibilización sobre temáticas del entorno laboral, las cuales las/os estudiantes podrán ampliar mediante actividades electivas.</p> <p>Organización empresarial: modelos tradicionales, empresas tecnológicas.</p> <p>Medioambiente. Sostenibilidad. O.D.S. Naciones Unidas.</p> <p>Empresas de triple impacto. Emprendedorismo.</p> <p>Factor Humano: selección y evaluación de personal, convenios colectivos.</p> <p>Higiene y seguridad laboral: marco legal, ART, riesgos más frecuentes, matriz puesto de trabajo riesgos, EPP.</p> <p>Gestión de proyectos: metodologías ágiles. Gestión del conocimiento y la innovación.</p>	

Año de Homenaje al Premio Nobel de Medicina Dr. César Milstein

- 17 -

<b>IA4.6</b>	<b>Práctica Social Educativa – Módulo de Intervención Sociocomunitaria</b>
<p>Actividad práctica realizada en instituciones u organizaciones sociales o en proyectos de intervención en territorio realizados en conjunto a las mismas y con acompañamiento docente. Contiene actividades de Voluntariado, Extensión Universitaria y otras, en el marco de la Ordenanza 751 de la UNR.</p>	

<b>IA5.1</b>	<b>Aprendizaje Automático II</b>
<p>Introducción al Aprendizaje Profundo. Redes Neuronales Artificiales. Métodos supervisados y no supervisados. Funciones de Costo. Algoritmos de optimización. Descenso por el gradiente. Motivación de Deep Learning. Técnicas de Regularización. Normalización entre capas. Regularización por entrenamiento semi supervisado, multitarea y adversario. Ensamblajes. Arquitecturas para Imágenes. Redes convolucionales. Elección de la arquitectura y otros hiperparámetros. Visualización. Arquitecturas para Secuencias. Redes recurrentes. Recurrencia en redes neuronales. Backpropagation Through Time (BPTT). Redes recurrentes profundas. Modelos Generativos. Redes generativas antagónicas.</p>	

<b>IA5.2</b>	<b>Procesamiento de Imágenes y Visión por Computadora</b>
<p>Detección de bordes y segmentación. Análisis Morfológico. Extracción de características. Reconocimiento de Objetos. Clasificación, Detección y Segmentación. Reconocimiento de caracteres (OCR). Confección de datasets para entrenamiento de modelos.</p>	

<b>IA5.3</b>	<b>Práctica Profesional</b>
<p>Actividad práctica en situación real, relacionada con la actividad profesional de la carrera. La misma puede realizarse en una organización pública o privada, grande o pequeña, productiva o de servicio, siempre que su ejercicio esté comprendido dentro del campo profesional de la carrera y se garantice su supervisión. También se considerará el caso de estudiantes emprendedores o de prácticas realizadas en el ámbito de la UNR, siempre y cuando se pueda corroborar fehacientemente que el servicio (o producto emanado de las mismas) esté destinado a satisfacer la demanda de un tercero.</p>	

#### 5.4 Espacio Electivo

Está destinado a introducir al plan de estudios un grado de flexibilidad que permita a los estudiantes orientar la formación según sus intereses y preferencias.

Dentro de la oferta de actividades curriculares electivas, con el objeto de ampliar y enriquecer la formación de los estudiantes, se incluyen además de los formatos mencionados precedentemente, los siguientes:

- Proyectos de Investigación Científica: espacio para reconocer e incentivar la inserción de los estudiantes en actividades científicas.
- Proyecto de Extensión Universitaria o Vinculación Tecnológica: espacio para reconocer e incentivar la participación de los estudiantes en actividades vinculadas con las demandas de la sociedad y sus relaciones con el medio.
- Proyectos de Voluntariado Universitario: espacio para promover el involucramiento social de las y los estudiantes.
- Instancias de Intercambio: espacio para reconocer y favorecer la movilidad de estudiantes con Universidades del país y del extranjero. Promueven una formación intercultural que fomente lazos de paz y amistad entre los pueblos y redes de colaboración, tanto de las instituciones como de los futuros profesionales.
- Participación en Conferencias, Hackathones, Congresos, Ferias y Eventos en general de interés profesional, los mismos persiguen el propósito de favorecer en el/la estudiante el hábito de actualización permanente y vinculación con instituciones y profesionales relacionados a la temática.

#### 5.5 Lineamientos metodológicos de conducción del proceso de enseñanza y de aprendizaje

El desarrollo de las competencias estará vinculado a las actividades que tipifican la actividad profesional del TUIA.

En el desarrollo de las actividades curriculares se buscará, en la medida de lo posible, aproximaciones a contextos de actividad profesional, de manera gradual y de complejidad creciente, hasta lograr en los últimos cuatrimestres, la mayor correspondencia con la actividad técnica propiamente dicha.

El proceso de formación estimulará el desarrollo de la creatividad, el diseño de innovaciones tecnológicas y la resolución de situaciones problemáticas con similitudes de realidad.

Las estrategias de aprendizaje comprenderán procesos de integración de conocimientos, para lo cual, los trabajos por proyectos, la simulación de realidad y la resolución de problemas abiertos, entre otras, constituyen metodologías adecuadas.



Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO  
Av. Pellegrini 250. S2000BTP Rosario. Sta. Fe

Año de Homenaje al Premio Nobel de Medicina Dr. César Milstein

-19 -

Se incorporarán, en diversas actividades curriculares, experiencias tendientes a desarrollar habilidades para la comunicación oral y escrita, el trabajo en equipo, la capacidad de análisis, de síntesis, la valoración de alternativas y el espíritu crítico de las y los estudiantes.

Se busca despertar en las y los estudiantes la vocación creativa y formar técnicos/as conscientes de sus responsabilidades sociales.

La incorporación de los formatos curriculares de Taller y Práctica Profesional posibilita la integración de conocimientos, el desarrollo de competencias y el "aprender haciendo". Además, propician la interacción grupal, no excluyendo el trabajo individual, y contribuyen al desarrollo de competencias de comunicación escrita, oral y gráfica.

En este sentido, la formación práctica ocupa un papel relevante en el plan de estudios. Las actividades curriculares contemplan, además de problemas tipo o rutinarios específicos, actividades de formación experimental, trabajos de campo, de resolución de problemas, diseño y una práctica profesional.

A partir de la formulación de problemas se incluirán los elementos fundamentales del diseño, abarcando aspectos que contribuyan al desarrollo de la creatividad, y contemplando gradualmente análisis de factibilidad, análisis de alternativas, factores económicos, ambientales y de seguridad, minimización del riesgo con un claro enfoque en la responsabilidad social.

La evaluación de las y los estudiantes será congruente con los objetivos y metodologías de enseñanza establecidos en cada actividad curricular. Las evaluaciones contemplarán de manera integrada la adquisición de conocimientos, la formación de actitudes, y el desarrollo de capacidades. Las modalidades de evaluación se adecuarán a la normativa vigente en la FCEIA y la UNR y serán coherentes con el formato adoptado para cada actividad curricular.

Año de Homenaje al Premio Nobel de Medicina Dr. César Milstein

- 20 -

## 6. ASIGNACIÓN HORARIA Y RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES

Código	ACTIVIDAD CURRICULAR	FC	Hs Sem	Total Hs	Correlativas
<b>PRIMER CUATRIMESTRE</b>					
IA 1.1	Lógica	A	5	80	
IA 1.2	Matemática	A	4	64	
IA 1.3	Entorno de Programación	T	5	80	
IA 1.4	Programación I	T	4	64	
IA 1.5	Inglés Técnico	A	4	64	
<b>SEGUNDO CUATRIMESTRE</b>					
IA 2.1	Cálculo	A	4	64	IA1.1 - IA1.2
IA 2.2	Programación II	T	5	80	IA1.4
IA 2.3	Bases de Datos I	T	4	64	IA1.3
IA 2.4	Introducción a Inteligencia Artificial	A	3	48	IA1.1
IA 2.5	Álgebra	A	4	64	IA1.1 - IA1.2
IA 2.6	Práctica Social Educativa – Módulo Introductorio	S	1,25	20	
<b>TERCER CUATRIMESTRE</b>					
IA 3.1	Probabilidad y Estadística	A	5	80	IA2.1 - IA2.5
IA 3.2	Programación III	T	4	64	IA2.2 - IA2.4
IA 3.3	Bases de Datos II	A	4	64	IA2.3
IA 3.4	Fundamentos de Ciencia de Datos	A	4	64	IA2.1 - IA2.2
IA 3.5	Redes de Datos	T	4	64	IA1.4
<b>CUARTO CUATRIMESTRE</b>					
IA 4.1	Aprendizaje Automático I	T	4	64	IA3.1 - IA2.2
IA 4.2	Procesamiento del Lenguaje Natural	T	5	80	IA3.1 - IA2.2
IA 4.3	Minería de Datos	T	5	80	IA3.4
IA 4.4	Procesamiento de Imágenes I	A	4	64	IA2.2
IA 4.5	Integración al Medio Profesional	S	2	32	IA2.4

CONSEJO DIRECTIVO

Av. Pellegrini 250. 1° piso. Rosario.  
+54 0341 480-2649 Interno 129  
condir@fceia.unr.edu.ar

Año de Homenaje al Premio Nobel de Medicina Dr. César Milstein

- 21 -

IA 4.6	Práctica Social Educativa – Módulo de Intervención Sociocomunitaria	P	2,5	40	IA2.6
<b>QUINTO CUATRIMESTRE</b>					
IA 5.1	Aprendizaje Automático II	T	4	64	IA4.1
IA 5.2	Procesamiento de Imágenes y Visión por Computadora	T	5	80	IA4.4
IA 5.3	Práctica Profesional	P		200	14 AC aprobadas <sup>1</sup>
IA 5.4	Espacio Electivo <sup>2</sup>	E		96	
<b>Total de Horas del Plan de Estudios</b>				<b>1.828</b>	

FC (Formato Curricular): A: Asignatura; T: Taller; P: Práctica Profesional; E: Espacio Electivo.

(\*1) Refiere a cantidad de Actividades Curriculares (AC) aprobadas.

(\*2) Las y los estudiantes deberán acreditar 96hs de AC electivas, a partir del 2do cuatrimestre, respetando las correlativas establecidas para c/u.

Las horas totales de cada actividad curricular se calculan en base a cuatrimestres de 16 semanas de duración.

La carga horaria incluye el tiempo destinado a las evaluaciones durante el cursado de la actividad curricular.

Régimen de cursado	<b>CUATRIMESTRAL</b>	
Duración de la carrera	<b>2 1/2</b>	<b>AÑOS</b>
Duración de la carrera	<b>1.828</b>	<b>Horas-Reloj</b>

Año de Homenaje al Premio Nobel de Medicina Dr. César Milstein

- 22 -

### Oferta de Espacios Electivos

Las AC electivas se podrán tomar a partir del 2do cuatrimestre, respetando las correlatividades de cada una.

A continuación, se listan las AC electivas:

Código	Actividades Curriculares Electivas	Total Hs	Correlativas
IA E1	Modelado y Simulación	64	14 AC aprobadas
IA E2	Procesamiento de Voz	64	14 AC aprobadas
IA E3	Espacio Curricular de Intercambio I	32	10 AC aprobadas
IA E4	Espacio Curricular de Intercambio II	32	10 AC aprobadas
IA E5	Espacio Curricular de Intercambio III	48	10 AC aprobadas
IA E6	Espacio Curricular de Intercambio IV	48	10 AC aprobadas
IA E7	Participación en Proyecto de Investigación Científica	32	10 AC aprobadas
IA E8	Participación en Proyecto de Extensión Universitaria	32	8 AC aprobadas
IA E9	Participación en Proyecto de Vinculación Tecnológica	32	8 AC aprobadas
IA E10	Asistencia a Conferencias, Ferias, Congresos I	6	sin requisito
IA E11	Asistencia a Conferencias, Ferias, Congresos II	6	sin requisito
IA E12	Asistencia a Conferencias, Ferias, Congresos III	6	6 AC aprobadas
IA E13	Asistencia a Conferencias, Ferias, Congresos IV	6	6 AC aprobadas
IA E14	Participación en Hackathon I	12	sin requisito
IA E15	Participación en Hackathon II	12	6 AC aprobadas
IA E16	Emprendedorismo	32	IA 2.4
IA E17	Gestión del conocimiento y la innovación	32	IA 2.4
IA E18	Gestión de proyectos – Metodologías Ágiles	16	IA 2.4
IA E19	Higiene y Seguridad Laboral y Gestión Ambiental	32	IA 2.4
IA E20	Sostenibilidad Energética	16	IA 2.4
IA E21	Responsabilidad Social y Factor Humano	32	IA 2.4

Este listado podrá ser ampliado mediante Resolución del CD de la FCEIA.

CONSEJO DIRECTIVO

Av. Pellegrini 250. 1º piso. Rosario.

+54 0341 480-2649 Interno 129

condir@fceia.unr.edu.ar

## 7. ANÁLISIS DE CONGRUENCIA INTERNA DE LA CARRERA

En la siguiente tabla se presenta la relación entre las Actividades Profesionales detalladas en los alcances para el título de Técnico/a Universitario/a en Inteligencia Artificial y los Espacios Curriculares que las otorgan con el desarrollo de sus contenidos.

Actividades detalladas en los Alcances del Título	Actividades Curriculares que las garantizan
1	IA 3.1 / IA 3.2 / IA 3.3 / IA 3.4 / IA 3.5 / IA 4.1 / IA 4.2 / IA 4.3 / IA 4.4 / IA 4.5 / IA 4.6 IA 5.1 / IA 5.2 / IA 5.3
2	IA 3.1 / IA 3.2 / IA 3.3 / IA 3.4 / IA 4.3 / IA 5.2
3	IA 3.2 / IA 4.1 / IA 4.2 / IA 4.4 / IA 5.1 / IA 5.2
4	IA 3.1 / IA 3.2 / IA 3.3 / IA 3.4 / IA 3.5 / IA 4.1 / IA 4.2 / IA 4.3 / IA 4.4 / IA 4.5 / IA 5.1 / IA 5.2