

---

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA**  
**CONSEJO DIRECTIVO CENTRAL PROVISORIO**

---

RESOLUCIÓN N°	
504	/24

**Referencia: Aprueba el Plan de Estudios 2025  
de la Especialización en Ciencia de Datos  
e Inteligencia Artificial**

Montevideo, 15 de octubre de 2024.

**VISTO:** La propuesta elevada por la Dirección de Educación para la aprobación de la Especialización en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial.

**RESULTANDO:**

- I. Que UTEC imparte desde 2019 el Programa de Maestría Profesional en Ciencia de Datos propuesto por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a través de su proyecto "Uruguay Global", lo que ha permitido consolidar una base para la creación de esta nueva Especialización.
- II. Que el equipo del Programa de Maestría Profesional en Ciencia de Datos ha tomado la iniciativa de revisar y hacer una propuesta adaptada a la oferta formativa para enfrentar las demandas actuales.
- III. Que la Especialización en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial tiene por objetivo contar con una oferta educativa de posgrado vanguardista en dos de las áreas más dinámicas y demandadas en el actual escenario tecnológico: Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial, y que quienes egresen lo hagan siendo profesionales capaces de aplicar el conocimiento adquirido en sus diversos ámbitos de desempeño.
- IV. Que se llevará a cabo con la colaboración académica del MIT para el fortalecimiento de la calidad educativa de UTEC, contribuyendo a la modernización, diversificación e innovación de la matriz productiva uruguaya, y alineándose a la necesidad de adaptación a las transformaciones tecnológicas actuales.
- V. Que se integrará al Departamento Académico de Tecnologías de la Información, impartándose en modalidad semipresencial, combinando actividades con

presencia física con dos encuentros presenciales en el Parque Tecnológico del LATU, y actividades con presencia virtual, con actividades sincrónicas y asincrónicas.

- VI. Que para cubrir los recursos necesarios para la financiación de la Especialización, se cuenta con el apoyo de fondos mediante la asociación con el MIT; así como con el cobro de derechos universitarios a quienes cursen la Especialización, en virtud de lo previsto en el artículo 7 de la Ordenanza de Posgrados vigente.

**CONSIDERANDO:**

- I. Que con fecha 26 de octubre de 2018 se firmó el convenio específico entre UTEC y MIT con el objetivo de acordar los términos y condiciones para desarrollar en conjunto el Programa en Data Science; y posteriormente se firmaron varios convenios de complementación docente que contribuyeron al apoyo de fondos para la implementación del referido Programa.
- II. Que este Consejo valora que los objetivos de la Especialización en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial, se adecua a los Lineamiento Estratégicos de UTEC;
- III. Las Resoluciones N° 312/2020 y 341/2020 que aprobaron los planes de estudios para la Maestría Profesional en Ciencia de Datos.
- IV. Que la asesoría jurídica de la Dirección de Educación confirma que la Especialización se encuadra en la Ordenanza de Posgrados aprobada por este Consejo por Resolución N° 384/2023;
- V. Que el Área de Diseño y Desarrollo Curricular informa favorablemente sobre la propuesta y se confirma que se adecua a los procedimientos de elaboración de Planes de Estudios previstos en la Circular 33/2023 de la DE.

**ATENCIÓN:** a lo precedentemente expuesto y a la atribución conferida por el artículo 16, literal F) de la Ley 19.043.

**EL CONSEJO DIRECTIVO CENTRAL PROVISORIO DE LA UNIVERSIDAD  
TECNOLÓGICA RESUELVE:**

- 1°. Aprobar el Plan de Estudios 2025 de la Especialización en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial, que se adjunta a la presente Resolución y la integra.

2°. Aprobar la expedición del Título de *“Especialización en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial”* a quienes cumplan con los requisitos establecidos en el curso y la normativa vigente; así como el *“Diploma superior en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial”*, a quienes cumplan con los requisitos de egreso pero no cuenten con título de grado.

3°. Comuníquese, notifíquese y, cumplido, archívese.

DocuSigned by:  
  
3616680A4368455...

**Andrés D. Gil**

Consejero

Universidad Tecnológica

DocuSigned by:  
  
B12B3FE1158A46B...

**Graciela Do Mato**

Consejera

Universidad Tecnológica



**Universidad Tecnológica del Uruguay - UTEC**

**Especialización en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial**

**Plan de estudios 2025**

Índice	
<b>Introducción</b> .....	6
<b>Fundamentación de la propuesta formativa</b> .....	7
<b>Objetivo general de la formación</b> .....	10
<b>Objetivos específicos de la formación</b> .....	10
<b>Perfil de egreso</b> .....	11
<b>Malla curricular</b> .....	11
<b>Duración total en años, semestres, horas totales y créditos</b> .....	11
<b>Tabla I: Duración total en años, cuatrimestres, horas totales y créditos</b> .....	11
<b>Tabla II: Distribución de unidades curriculares, horas y créditos por cuatrimestre</b> .....	12
<b>Modalidad de la carrera y metodología</b> .....	14
<b>Requisitos de ingreso y criterios de selección</b> .....	15
<b>Requisitos de egreso y titulación</b> .....	17
<b>Bibliografía</b> .....	17
<b>Anexos</b> .....	19
<b>Anexo I. Programas de las unidades curriculares</b> .....	19
<b>Anexo II. Plan de enlace</b> .....	35

## Introducción

La Especialización en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial de UTEC se destaca por su enfoque innovador, ofreciendo una propuesta educativa vanguardista en dos de las áreas más dinámicas y demandadas en el actual escenario tecnológico: Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial, con abordaje totalmente aplicado. Esta formación combina la excelencia académica y el enfoque práctico de UTEC con la experiencia y el prestigio global del *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), proporcionando a los estudiantes conocimientos profundos y habilidades prácticas en ciencia de datos e inteligencia artificial, en especial, aprendizaje automático.

Esta oferta formativa surge con el cometido de promover el posicionamiento de Uruguay como un referente regional en la capacitación técnica de recursos humanos especializados en habilidades digitales y tecnologías emergentes. En particular, se busca que quienes participen en el cursado de este posgrado puedan desarrollar distintas competencias en áreas relacionadas con la ciencia de datos y la inteligencia artificial (tales como el análisis de datos y la creación de modelos predictivos), que son altamente requeridas por empresas en sectores clave como tecnología, finanzas, medio ambiente, telecomunicaciones y salud. En efecto, la adquisición de tales competencias es fundamental para liderar procesos de innovación y transformación tanto en el sector productivo como académico.

En cuanto a su estructura curricular, la propuesta educativa incluye talleres específicos, diseñados en colaboración con el MIT, que ofrecen experiencias significativas y acceso a los últimos avances y metodologías innovadoras en ciencia de datos e inteligencia artificial. Entre estos enfoques se incluyen el aprendizaje profundo, el análisis estadístico avanzado, los modelos de regresión, el análisis predictivo y las técnicas de visualización. Además, se integran otras miradas de corte vanguardista, tales como las redes neuronales convolucionales, algunas técnicas de reducción de dimensionalidad y distintos métodos de *clustering*, haciendo mucho más significativa la experiencia educativa.

Es así que, tras la culminación de esta formación, las personas egresan siendo profesionales capaces de aplicar el conocimiento adquirido en sus diversos ámbitos de desempeño, ya sea en el sector educativo, científico-tecnológico, de gestión pública o profesional, siempre considerando los requisitos éticos y sociales, la sostenibilidad y la aplicación responsable de la inteligencia artificial que surge en este nuevo contexto.

## **Fundamentación de la propuesta formativa**

La Universidad Tecnológica (UTEC) se encuentra en una posición privilegiada para desarrollar una Especialización en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial, gracias a los acuerdos ya establecidos con el MIT y la experiencia adquirida en los últimos cinco años con el programa de Maestría profesional en Ciencia de Datos. Este programa, propuesto por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a través de su proyecto “Uruguay Global” y recibido por UTEC para su implementación, ha permitido consolidar una base para la creación de esta nueva especialización, que responde a la creciente demanda global, regional y local de profesionales capacitados en ciencia de datos e inteligencia artificial.

En un entorno donde los datos se han convertido en un recurso esencial, la capacidad de analizarlos, procesarlos y extraer información relevante es una competencia fundamental al momento de iniciar procesos de innovación y tomar decisiones estratégicas. La colaboración académica con el MIT no solo fortalece la calidad educativa de UTEC, sino que también contribuye a la modernización, diversificación e innovación de la matriz productiva uruguaya, alineándose con la necesidad de adaptación a las transformaciones tecnológicas continuas que se suceden a nivel mundial.

Por consiguiente, bajo el marco coyuntural descrito, la capacidad de gestionar, analizar y aplicar modelos predictivos a grandes volúmenes de datos es crucial para el surgimiento de nuevos enclaves económicos, repercutiendo positivamente en otras dimensiones del desarrollo humano, como una mejor calidad de vida. En este sentido, los científicos de datos han de desempeñar un papel clave, ya que su formación les permite contribuir significativamente a la optimización de procesos, la identificación de nuevas oportunidades de negocio y la mejora de la eficiencia operativa, entre otros aspectos.

Dado este panorama, es crucial formar profesionales que puedan insertarse en los puestos laborales más demandados por el mercado. El sector de ciencia de datos y la inteligencia artificial se proyecta como uno de los más promisorios en términos de empleabilidad, lo cual es fundamental para que, tanto los países de la región como Uruguay, puedan hacer frente a problemas históricos como el desempleo y la desigualdad. Y esto se acentúa aún más si se tiene en cuenta la brecha digital y sus impactos. En este punto, la transformación digital encuentra a la región en una posición de desventaja, según informes de la Organización Internacional del Trabajo -OIT- (2022) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe -CEPAL- (2024).

Esto se debe, en primer lugar, al progresivo deterioro de su nivel de productividad en comparación con otras regiones; en segundo lugar, a la escasa capacidad de absorción tecnológica; y, por último, al bajo nivel de calificación de la fuerza laboral, especialmente en las empresas de menor tamaño. Esta situación se agrava aún más por la baja inversión en I+D, que se ha mantenido en torno al 0.65% del PIB en promedio durante las últimas dos décadas, muy por debajo de la media de la OCDE, que fue del 2.7% en 2022. La baja tasa de crecimiento demográfico y de graduación en áreas STEM contribuyen a la escasez de personal altamente calificado en tecnologías de la información, lo que limita el crecimiento y la productividad en varios sectores (Cabrera et al., 2023). Es así que, desde un enfoque sistémico, lo que acontece a nivel internacional repercute inmediatamente en la realidad de Uruguay, ya sea como externalidades positivas o negativas.

En el caso de Uruguay, precisamente, la Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información (CUTI), a través de su informe de monitoreo laboral de su observatorio de TI (2024), ha señalado que, para el año 2025, el sector de TI en Uruguay enfrentará una demanda insatisfecha de aproximadamente 3.000 profesionales. Además, un 85% de las empresas del sector reportan dificultades para encontrar personal calificado, evidenciando una brecha significativa en la oferta de talento especializado. Este déficit restringe el crecimiento de las empresas y limita el potencial del país para competir en una economía global cada vez más digitalizada y enfocada en inteligencia artificial y análisis de datos en grandes cantidades para la toma de decisiones.

La necesidad de una especialización en ciencia de datos e inteligencia artificial, como se mencionó anteriormente, responde a una demanda creciente de habilidades digitales avanzadas, empleo de tecnologías emergentes y habilidades blandas esenciales para la empleabilidad. A nivel global, la creciente necesidad de profesionales especializados en ciencia de datos ha impulsado la implementación de planes de capacitación y la creación de programas de posgrado en diversas universidades del mundo. Como hace notar la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial del Gobierno de España, desde 2018, se ha reportado un significativo aumento en la oferta formativa relacionada con el manejo y análisis de datos, integrando módulos sobre datos abiertos, *big data* y análisis de datos en sus programas de posgrado. Universidades como la Complutense de Madrid y la Universidad de Alcalá han adaptado sus currículos para formar profesionales capaces de gestionar grandes volúmenes de datos y extraer valor de ellos.

Esta tendencia también se refleja en América Latina y el Caribe, donde han surgido programas específicos en ciencia de datos para responder a las crecientes necesidades

del mercado. Por ejemplo, la Universidad de Buenos Aires (UBA) ofrece desde 2004 la primera maestría universitaria en ciencia de datos y explotación del conocimiento de Latinoamérica. Por su parte, en Uruguay, UTEC implementó el programa piloto “Uruguay Global” del BID, desde 2019 hasta 2023, ofreciendo la primera Maestría profesional en Ciencia de Datos del país, que podía realizarse casi en su totalidad a distancia. Asimismo, la Universidad de la República (UDELAR) y otras universidades uruguayas han incorporado nueva oferta educativa en ciencia de datos e inteligencia artificial, adaptando sus programas para responder a la creciente demanda en estos campos. Estos posgrados muestran que es fundamental reconocer la importancia de seguir desarrollando estas competencias y la necesidad de que Uruguay continúe fortaleciendo su capacidad de respuesta a los desafíos de la economía digital.

A su vez, según la información presentada en el “Conversatorio: Producción y Trabajo”, organizado en Montevideo por ONU Uruguay el 26 de octubre de 2023, tener un manejo del mundo digital es imprescindible. Durante el transcurso de este evento, la oficina de Asuntos Económicos de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la Unidad de Desarrollo Industrial y Tecnológico de CEPAL añadió que el sistema educativo y las políticas de capacitación deben evolucionar y adaptarse a las coyunturas para mantenerse al ritmo de los cambios tecnológicos. Específicamente, se subrayó que la velocidad del cambio es cada vez más acelerada y que el sistema educativo es clave para que efectivamente estas transformaciones tan veloces del mundo del trabajo puedan ser acompañadas por una sociedad.

Consecuentemente, el contexto educativo ha de ser un aspecto muy importante a tener en cuenta al momento de pensar en la formación de ciudadanos del siglo XXI, que puedan adaptarse y hacer frente a los permanentes cambios que producen casi que a diario. Precisamente, dichas alteraciones son multifacéticas y engloban diversas dimensiones. Por este motivo, los distintos niveles que hacen a un sistema educativo no pueden quedar al margen de lo que ocurre en estas, ni tampoco ser diseñados por fuera de lo que acontece a nivel mundial. En el caso de Uruguay, durante el Conversatorio mencionado en el párrafo precedente, se reveló la necesidad de embarcarse en una transformación hacia una economía que produzca bienes más sofisticados y de mayor valor agregado.

Por lo tanto, formar profesionales para tales fines exige un diálogo que vincule a la academia con el sector productivo. Siguiendo estas premisas, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2021) destacó en su informe “Transiciones hacia el desarrollo sostenible en Uruguay” que “un proyecto de desarrollo sostenible para el país requiere de un cambio estructural que promueva la generación de mayor

valor agregado en la producción de bienes y servicios a través de la mejora en la formación y capacitación de sus trabajadores” (p. 43), subrayando la urgencia de reformar el sistema educativo para incluir especializaciones en áreas críticas, como por ejemplo el desarrollo de la ciencia de datos.

Dado el panorama descrito hasta aquí, es imprescindible la adaptación y la preparación para el futuro que se avecina. Poder hacer frente a las transformaciones que se suscitan en todo el mundo ha de ser uno de los ejes que orienten el rumbo de los países. En el caso uruguayo, la necesidad de nuevos profesionales que puedan insertarse en puestos laborales, cuyo valor agregado sea elevado, conducirá inexorablemente a una mayor rentabilidad de la economía nacional, con todos los efectos positivos que ello conlleva. Por lo tanto, sentar las bases de una infraestructura educativa estratégica que pueda contribuir a este desarrollo, es de suma trascendencia. Y esto es justamente lo que pretende aportar la formación académica que se propone en esta oportunidad.

### **Objetivo general de la formación**

Contribuir con la formación de profesionales, a nivel de posgrado, en el sector de Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial, generando especialistas capaces de colaborar con el sector productivo y/o académico del país.

### **Objetivos específicos de la formación**

- Desarrollar una base sólida de técnicas analíticas avanzadas para la integración de la ciencia de datos y la inteligencia artificial en diversos campos del conocimiento.
- Aplicar conceptos de ciencia de datos e inteligencia artificial en variedad de disciplinas, desde ciencia y tecnología a gestión pública y educación.
- Resolver problemas complejos en el ámbito laboral, científico y tecnológico, a partir del análisis y el modelado de datos, adaptando sus conocimientos a diferentes contextos.

## Perfil de egreso

La Especialización en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial promueve una formación diseñada para que sus egresados adquieran conocimientos y competencias propias del ámbito profesional para:

- Desarrollar la habilidad de integrar el conocimiento en ciencia de datos e inteligencia artificial en diversos ámbitos profesionales.
- Optimizar procesos, mejorar actividades operativas y tomar decisiones gerenciales basadas en datos en sus respectivas áreas de desempeño.
- Producir conocimiento creativo y crítico en el campo de la ciencia de datos e inteligencia artificial, explorando nuevas ideas y enfoques que contribuyan a avances significativos en sus áreas de interés.
- Acceder al estado del arte del conocimiento en ciencia de datos e inteligencia artificial, aplicando las últimas técnicas y metodologías para mantenerse a la vanguardia en su campo profesional.
- Participar en instancias académicas y redes de aprendizaje que fomenten el desarrollo y la generación de conocimiento.
- Involucrarse en proyectos mixtos (público-privado) y postular a subsidios internacionales que impulsen la innovación en su área.
- Desarrollar, aplicar y evaluar técnicas y tecnologías en ciencia de datos e inteligencia artificial, considerando las dimensiones éticas, el impacto social, la sostenibilidad y la responsabilidad en el uso de la inteligencia artificial, tanto a nivel regional como global.

## Malla curricular

### Duración total en años, semestres, horas totales y créditos.

La Especialización tiene una carga horaria total de clases sincrónicas de 388 horas, con una duración de 50 semanas efectivas de clase, repartidas a lo largo de un período de 12 meses. Esta carga de trabajo corresponde únicamente a actividades supervisadas. En UTEC, se computan 512 horas de trabajo autónomo, totalizando 900 horas totales de dedicación, con un equivalente de 60 créditos en total. (Tabla I)

### Tabla I: Duración total en años, cuatrimestres, horas totales y créditos

<b>Nombre de la especialización</b>	<b>Año</b>	<b>Cuatrimestre</b>	<b>Horas clase</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Créditos</b>
Especialización en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial	1º	Primero	129	315	21
		Segundo	160	375	25
		Tercero	99	210	14
<b>Totales</b>			<b>388</b>	<b>900</b>	<b>60</b>

La Especialización en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial se basa en tres pilares fundamentales: una sólida base técnica especializada, el dominio de técnicas avanzadas en aprendizaje automático e inteligencia artificial, y la aplicación práctica de estos conocimientos en proyectos reales. Los estudiantes inician con fundamentos en programación, probabilidad y estadística, construyendo una base robusta para el análisis de datos. A medida que progresan, desarrollan habilidades en métodos avanzados como aprendizaje automático y *deep learning*, utilizando herramientas de vanguardia como *Python* y *TensorFlow*. Esta formación culmina en una aplicación práctica intensiva, con cursos centrados en la toma de decisiones basada en datos y un proyecto final que permite a los estudiantes enfrentar desafíos reales del entorno profesional. Debajo se presenta la Tabla II correspondiente de unidades curriculares.

**Tabla II: Distribución de unidades curriculares, horas y créditos por cuatrimestre**

<b>Unidad Curricular</b>	<b>Cuatrimestre</b>	<b>Horas clase</b>	<b>Trabajo autónomo</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Créditos</b>
Fundamentos de Programación para Ciencia de Datos e	1	60	90	150	10

Inteligencia Artificial					
Probabilidad y Estadística para Ciencia de Datos	1	54	66	120	8
Electiva: idioma (inglés o chino)	1	15	30	45	3
Aprendizaje automático e Inteligencia Artificial utilizando Python	2	80	130	210	14
<i>Machine Learning &amp; Data Science: making data-driven decisions</i>	2	80	85	165	11
Taller GTL - <i>Artificial Intelligence</i>	3	60	75	135	9
Técnicas de Inteligencia Artificial: <i>Deep Learning</i>	3	27	18	45	3

Proyecto Final	3	8	22	30	2
----------------	---	---	----	----	---

Para la unidad curricular electiva de idioma, el estudiante podrá optar por un curso de inglés o chino. En el caso del inglés, el Programa de Lenguas de UTEC ofrece trayectos personalizados de aprendizaje, con una variedad de opciones disponibles. Este idioma es especialmente recomendado, ya que las actividades académicas con MIT en el segundo y tercer cuatrimestre se impartirán en inglés. Los estudiantes podrán elegir entre distintas modalidades, como tutorías, cursos autogestionados o la presentación de un examen de convalidación si cuentan con un nivel C1 o superior, de acuerdo con el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCER). En el caso de chino, el Programa de Lenguas ofrece un curso de nivel básico, orientado a principiantes.

Respecto a la unidad curricular "*Machine Learning & Data Science: making data-driven decisions*", se ofrecerá una única oportunidad de aprobación, incluida en el costo de la Especialización. Una vez agotada esta instancia, cada estudiante podrá recurrir al curso las veces que sea necesario para su aprobación, con un costo adicional determinado por MIT, además del valor de la Especialización. Los estudiantes serán debidamente informados sobre esta restricción a través del Manual del Estudiante, que incluye las pautas operativas, cronogramas, plazos y otra información relevante derivada de los reglamentos de UTEC. Este manual estará disponible para todas las personas postuladas a la Especialización, se enviará por correo electrónico y estará permanentemente accesible en la plataforma de enseñanza y aprendizaje Moodle para los estudiantes inscritos.

### **Modalidad de la carrera y metodología**

La modalidad de la Especialización es semipresencial, combinando actividades con presencia física y digital en tiempo sincrónico con actividades autorreguladas en tiempo asincrónico, lo que permite articular un ambiente integral de aprendizaje.

En la Especialización, se trabajarán habilidades blandas fundamentales como la comunicación efectiva, el trabajo en equipo, la resolución de problemas complejos y el liderazgo en entornos tecnológicos. Estas competencias serán desarrolladas a través de actividades prácticas que fomenten la colaboración entre estudiantes y el análisis

crítico en proyectos interdisciplinarios. La modalidad semipresencial permite que estas habilidades se trabajen tanto de manera presencial como virtual, mediante discusiones en línea, trabajos grupales en plataformas colaborativas y la resolución conjunta de problemas. Las actividades sincrónicas fomentan la interacción en tiempo real, mientras que las asincrónicas permiten a los estudiantes reflexionar y contribuir a su propio ritmo, promoviendo una mayor autonomía y responsabilidad personal.

La sostenibilidad y la inteligencia artificial responsable son ejes transversales en la Especialización. Los estudiantes aprenderán a evaluar y desarrollar soluciones tecnológicas considerando su impacto, asegurando que las herramientas de ciencia de datos e inteligencia artificial que utilicen o desarrollen contribuyan a un futuro más sostenible. Se hará hincapié en la creación de modelos y algoritmos que promuevan un uso ético de la tecnología, respetando los principios de la inteligencia artificial responsable. Durante la cursada, se analizarán casos de estudio donde la inteligencia artificial ha generado impacto tanto positivo como negativo, permitiendo a los estudiantes reflexionar sobre sus propias prácticas y decisiones profesionales, tanto a nivel regional como global.

La metodología de la Especialización en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial integra la formación teórica con la aplicación práctica mediante un enfoque interdisciplinario. Los estudiantes asistirán semanalmente a clases en línea sincrónicas, en turno nocturno, complementadas con trabajo autónomo. Adicionalmente, se realizará un taller presencial de dos semanas en el LATU (Laboratorio Tecnológico del Uruguay), en Montevideo (Uruguay) centrado en la resolución de proyectos prácticos y trabajo en equipo, con la orientación de instructores del MIT.

Estas metodologías no solo permiten el desarrollo de conocimientos técnicos y habilidades, sino que también fomentan la formación de profesionales críticos, creativos y comprometidos con la mejora de su entorno laboral y social. La enseñanza está orientada hacia un aprendizaje colaborativo, utilizando herramientas tecnológicas como software especializado, aplicaciones y entorno virtual Moodle, garantizando así una mediación pedagógica eficaz, especialmente durante las actividades asíncronas.

Este enfoque interdisciplinario y práctico responde a las demandas actuales de la educación tecnológica profesional, permitiendo una sólida articulación entre teoría y práctica, crucial para la formación de profesionales capacitados en un entorno en constante evolución.

### **Requisitos de ingreso y criterios de selección**

Podrán participar de la Especialización aquellas personas que hayan obtenido título terciario de un mínimo de cuatro años de duración o 2700 horas cursadas y con una base de conocimientos relacionados al perfil de ingreso que permitan el aprovechamiento del Plan de Estudios.

El perfil de ingreso deseado consiste en poseer una formación que incluya conocimientos a nivel terciario de matemáticas en las áreas de cálculo diferencial e integral además de álgebra lineal, así como tener nociones básicas de informática en el área de programación. A su vez, se requiere poseer conocimientos suficientes de idioma inglés que permitan la comunicación tanto oral como escrita (al menos B2, según lo estipulado por el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas).

De acuerdo con la Ordenanza de Posgrados de UTEC (Resolución N°384/23) podrán acceder también a esta formación personas que no cuenten con título de grado, previa evaluación de que su formación y experiencia laboral sean suficientes para el aprovechamiento del Plan de Estudios por parte de la Coordinación Académica. En estos casos, al aprobar las unidades curriculares correspondientes, no se otorgará un título de posgrado, sino un certificado de diploma.

Para ingresar a este programa, se efectuará una convocatoria pública en la página web institucional.

Las personas interesadas, deberán:

- A. postularse dentro del período de preinscripciones definido desde la Coordinación y aprobado por y aprobado por la Dirección del Departamento Académico de Tecnologías de la Información y de la Dirección de Educación;
- B. adjuntar a la postulación la documentación siguiente (curriculum vitae, carta de motivación en inglés, copia del documento de identidad y copia del título de grado o pregrado); y,
- C. completar entrevista personal;

Las personas candidatas deberán aguardar la confirmación de su admisión, que será enviada por correo electrónico por la Coordinación correspondiente, para proceder con el pago previsto como seña. Este pago garantizará la reserva del cupo y la inscripción. El orden de asignación de los cupos se determinará según la fecha de realización del pago de la seña.

Los cupos disponibles para cada edición serán definidos por UTEC en función de la demanda de inscripciones, la capacidad logística y los recursos disponibles, con el objetivo de garantizar una experiencia educativa de calidad. Los costos de matrícula se

actualizarán anualmente, en base a la participación de MIT en el dictado de unidades curriculares, y se ofrecerán precios diferenciales para ciertos grupos de público.

### **Requisitos de egreso y titulación**

Obtendrán el título de **“Especialización en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial”** otorgado por UTEC quienes alcancen el total de créditos asociados a la Especialización y cumplan con los requisitos establecidos por UTEC en sus ordenanzas.

Aquellas personas que alcancen la totalidad de créditos, pero no cuenten con título de grado a la fecha de finalización de las actividades de la Especialización, obtendrán un certificado de **“Diploma superior en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial”**.

### **Bibliografía**

Cabrera, A., Cabobianco, M. O., & León, C. (2023). Desafíos y Oportunidades en la Alfabetización STEM: Una mirada desde la perspectiva de los jóvenes en América Latina. *Memorias de la Vigésima Segunda Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática*, 226-232 (2023). <https://doi.org/10.54808/CISC2023.01.226>.

Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información. (2024). *Monitor laboral TI. Demanda de talento e industria en los portales de búsqueda de empleo*. Observatorio de CUTI. <https://observatorioti.cuti.org.uy/novedades/monitor-laboral-ti-demanda-de-talento-e-industria-tic-en-los-portales-de-busqueda-de-empleo-2024/>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2022). *Tecnologías digitales para un nuevo futuro*. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/879779be-c0a0-4e11-8e08-cf80b41a4fd9/content>

Couto, V., & Lalanne, A. (2022). *Evolución y desafíos del sector servicios globales en Uruguay: condiciones laborales, brechas de género y orientaciones de política*. Informes Técnicos OIT Cono Sur. <https://www.ilo.org/es/publications/evolucion-y-desafios-del-sector-servicios-globales-en-uruguay-condiciones>.

Ianchovichina, E. (2024). *La evolución geográfica de la productividad y el empleo. Ideas para lograr un crecimiento inclusivo a través de una perspectiva territorial en América Latina y el Caribe*. Estudios del Banco Mundial sobre América Latina y

el Caribe. Washington, DC: Banco Mundial. doi:10.1596/978-1-4648-2048-9.  
Licencia: Creative Commons de Reconocimiento CC BY 3.0 IGO

Ministerio para la Transformación Digital y de la Función Pública. (28 de agosto de 2018). *Aumenta la oferta universitaria relacionada con los datos abiertos*. Datos.gob.es. Recuperado el 14 de agosto de 2024. <https://datos.gob.es/es/noticia/aumenta-la-oferta-universitaria-relacionada-con-los-datos-abiertos>.

Naranja, M. (2023). Análisis de las empresas de tecnología de la información y comunicación en Uruguay. *Comentarios de Seguridad Social*, 103, 43-56.

Oficina de Planeamiento y Presupuesto. (2018). *Demanda de trabajo en Uruguay: tendencias recientes y miradas de futuro*. Hacia una Estrategia Nacional de Desarrollo, Uruguay 2050. [https://www.opp.gub.uy/sites/default/files/inline-files/9\\_Demanda%20de%20trabajo%20en%20Uruguay%3B%20tendencias%20recientes%20y%20miradas%20de%20futuro.pdf](https://www.opp.gub.uy/sites/default/files/inline-files/9_Demanda%20de%20trabajo%20en%20Uruguay%3B%20tendencias%20recientes%20y%20miradas%20de%20futuro.pdf)

Organización de Naciones Unidas Uruguay. (26 de octubre de 2023). *Producción y trabajo*. Conversatorio Futuro de la Producción y el Trabajo, Montevideo, Uruguay.

Organización Internacional del Trabajo. (2022). *Transición digital, cambio tecnológico y políticas de desarrollo productivo en ALC: desafíos y oportunidades*. ISBN: 978-92-2-037135-0.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2023). *Perspectivas económicas de América Latina 2023: invirtiendo para un desarrollo sostenible*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5cf30f87-es>.

Valles-Coral, M. A. (2023). Information as a strategic and valuable asset for organizations. *Revista Científica De Sistemas E Informática*, 3(1), e496. <https://doi.org/10.51252/rcsi.v3i1.496>.

World Economic Forum. (2023). *Informe sobre el futuro del empleo 2023: Hasta una cuarta parte de los puestos de trabajo cambiarán en los cinco próximos años*. News Release. [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2023\\_News\\_Release\\_ES.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2023_News_Release_ES.pdf).

## Anexos

### Anexo I. Programas de las unidades curriculares

 <b>PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR</b>			
<b>I. Identificación de la Unidad Curricular</b>			
<b>Nombre de la Carrera y Plan de Estudios</b>	Especialización en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial – Plan 2025		
<b>Nombre de la Unidad Curricular</b>	Fundamentos de Programación para Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial		
<b>Ubicación en el Plan de Estudios</b>	Cuatrimestre 1		
<b>Previas</b>	Sin previas		
<b>Carácter</b>	Obligatorio		
<b>Modalidad</b>	Virtual		
<b>Duración (en semanas)</b>	10		
<b>Carga horaria (en horas)</b>	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	60	90	150
<b>Créditos</b>	10		
<b>II. Descripción de la Unidad Curricular</b>			
<b>2.1 Presentación de la Unidad Curricular:</b>			
<p>El curso de Fundamentos de Programación para Ciencia de Datos tiene como objetivo introducir a los estudiantes en los conceptos y herramientas esenciales de la ciencia de datos, proporcionando una base sólida en la programación en Python y en técnicas fundamentales para la manipulación y el análisis de datos. Este curso es el punto de partida para aquellos que buscan adentrarse en el campo de la ciencia de datos, con</p>			

un enfoque teórico - práctico en la adquisición y manejo de datos para su posterior análisis. Además, el conocimiento en Python es fundamental para el área de Inteligencia Artificial.

## 2.2 Objetivos de aprendizaje:

- Entender y manejar bases de datos y repositorios de datos.
- Realizar preprocesamiento y limpieza de datos, preparando conjuntos de datos para análisis posteriores.
- Manipular y transformar datos utilizando herramientas como Pandas y NumPy.
- Aplicar técnicas de visualización de datos para explorar y comunicar resultados de manera efectiva.
- Efectuar un análisis exploratorio de los datos para descubrir patrones y tendencias.

### III. Criterios de evaluación de la Unidad Curricular

La nota final del curso se ponderará de acuerdo a los siguientes elementos:

- Asistencia - 10%
- Primera entrega de proyecto – 20%
- Segunda entrega de proyecto - 25%, y
- Entrega final y defensa de proyecto – 45%

Para aprobar el curso la calificación final deberá ser igual o superior a 3 (en una escala del 1 al 5), correspondiente al 60% del logro.

La participación activa y la asistencia a las clases son fundamentales para el éxito en el curso. Se espera que los estudiantes asistan al menos al 80% de las sesiones programadas / sincrónicas para obtener este puntaje.

Este esquema de evaluación está diseñado para asegurar que los estudiantes no solo adquieran conocimientos teóricos, sino que también los apliquen en un contexto práctico, desarrollando proyectos que reflejen su capacidad para resolver problemas reales en ciencia de datos.

### IV. Modalidad y contenidos

La modalidad combina 6 horas de clase semanales (virtual, sincrónico) con actividades autónomas en tiempo asincrónico. Se cubren los contenidos que siguen:

- Introducción a la programación en Python

- Bases de datos y repositorios
- Preprocesamiento y limpieza de datos
- Manipulación de datos con Pandas y NumPy
- Visualización de datos (técnicas y herramientas)
- Análisis exploratorio de datos

## V. Bibliografía

Layton, R. (2017). *Learning Data Mining with Python: Use Python to manipulate data and build predictive models*. Packt Publishing, 2nd edition.

Peña, D. (2022). *Análisis de datos multivariantes*. McGraw-Hill Interamericana de España S.L.

Wilke, Claus O. (2019). *Fundamentals of Data Visualization. A Primer on Making Informative and Compelling Figures*. O'Reilly Media.



## PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR

### I. Identificación de la Unidad Curricular

<b>Nombre de la Carrera y Plan de Estudios</b>	Especialización en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial – Plan 2025
<b>Nombre de la Unidad Curricular</b>	Probabilidad y Estadística para Ciencia de Datos
<b>Ubicación en el Plan de Estudios</b>	Cuatrimestre 1
<b>Previas</b>	Sin previas
<b>Carácter</b>	Obligatorio
<b>Modalidad</b>	Virtual
<b>Duración (en semanas)</b>	9

Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
		54	66
Créditos	8		

**II. Descripción de la Unidad Curricular**

**2.1 Presentación de la Unidad Curricular:**

El curso de Probabilidad y Estadística proporciona a los estudiantes una comprensión integral de los fundamentos y aplicaciones avanzadas de los modelos probabilísticos y de la estadística.

**2.2 Objetivos de aprendizaje:**

- Utilizar principios de probabilidad y estadística para crear y ajustar modelos que representen situaciones y datos reales.
- Realizar análisis descriptivos y exploratorios, identificar patrones y tendencias, y hacer inferencias basadas en datos.
- Evaluar y comunicar los resultados de los análisis de manera clara y efectiva, destacando las implicaciones y conclusiones relevantes para la toma de decisiones.
- Aplicar conceptos de diseño experimental y muestreo para planificar y realizar estudios que generen datos útiles y válidos para análisis posteriores.

**III. Criterios de evaluación de la Unidad Curricular**

La nota final del curso se determinará de acuerdo a la asistencia (80% de asistencia a las sesiones sincrónicas), evaluación de ejercicios semanales (70%) y evaluaciones parciales. Con un primer parcial en temáticas de Probabilidad y un segundo parcial en temáticas de Estadística.

Para aprobar el curso la calificación final deberá ser igual o superior a 3 (en una escala del 1 al 5), correspondiente al 60% del logro.

**IV. Modalidad y contenidos**

--

La modalidad combina 06 horas de clase semanales (virtual, sincrónico) con actividades autónomas en tiempo asincrónico. Se cubren los contenidos que siguen:

- Modelos Probabilísticos
- Probabilidad condicional (regla de Bayes, independencia)
- Variables aleatorias discretas y continuas (características, distribuciones comunes)
- Convergencia, desigualdades y TCL
- Estimación (Estimación puntual, propiedades)
- Intervalos de Confianza (Método Delta)
- Métodos de Estimación (MCO y Máxima Verosimilitud, Distancia TV, Divergencia KL, Información de Fisher, Normalidad Asintótica, Método de los Momentos, estimación M)
- Pruebas de Hipótesis (tipos de contrastes, errores, nivel de significación, p valor, test de Wald, medidas de bondad de ajuste, etc.)
- Regresión Lineal (propiedades, supuestos básicos, salidas, visualización)
- Modelos de Regresión Generalizados (modelos no lineales, regresión logística, modelo Probit, modelo Logit)

## V. Bibliografía

Hogg, R. V; Tanis, E; Zimmerman, D. (2021) *Probability and Statistical Inference* Pearson.

Ross, S. M. (2007). *Introduction to probability models* (9th ed.). Academic Press.

Wasserman, L. (2004). *All of statistics: A concise course in statistical inference*. Springer.



## PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR

### I. Identificación de la Unidad Curricular

<b>Nombre de la Carrera y Plan de Estudios</b>	Especialización en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial – Plan 2025
--	---

<b>Nombre de la Unidad Curricular</b>	Aprendizaje automático e Inteligencia Artificial utilizando Python		
<b>Ubicación en el Plan de Estudios</b>	Cuatrimestre 2		
<b>Previas</b>	Fundamentos de Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial Probabilidad y Estadística para Ciencia de Datos		
<b>Carácter</b>	Obligatorio		
<b>Modalidad</b>	Virtual		
<b>Duración (en semanas)</b>	17		
<b>Carga horaria (en horas)</b>	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	80	130	210
<b>Créditos</b>	14		

**II. Descripción de la Unidad Curricular**

**2.1 Presentación de la Unidad Curricular:**

El curso de Aprendizaje automático e Inteligencia Artificial utilizando Python abarca un amplio espectro de temas, desde los fundamentos teóricos y las metodologías clásicas hasta los desarrollos más recientes. Los estudiantes tendrán la oportunidad de trabajar con herramientas y librerías ampliamente utilizadas en la industria, como Python, *Scikit-Learn*, *TensorFlow* y *Keras*, para resolver problemas prácticos en áreas como la predicción de valores y clasificación de datos.

**2.2 Objetivos de aprendizaje:**

- Definir y comprender los fundamentos de la inteligencia artificial y su relación con el aprendizaje automático.
- Implementar algoritmos de *Machine Learning* e inteligencia artificial para la resolución de problemas.
- Explicar las bases del aprendizaje automático e identificar sus diferentes tipos.

- Implementar, entrenar y evaluar modelos de aprendizaje supervisado para tareas de clasificación y regresión.
- Aplicar algoritmos de *clustering* y reducción de dimensionalidad.
- Valorar el rendimiento de los modelos mediante el ajuste de hiperparámetros.

### III. Criterios de evaluación de la Unidad Curricular

La nota final del curso se determinará de acuerdo a la asistencia (80% de asistencia a las sesiones sincrónicas), evaluaciones parciales y entrega de proyecto.

Para aprobar el curso la calificación final deberá ser igual o superior a 3 (en una escala del 1 al 5), correspondiente al 60% del logro.

### IV. Modalidad y contenidos

La modalidad combina 6 horas de clase semanales (virtual, sincrónico) que se reducen a 4 horas cuando los estudiantes deben completar en paralelo el curso “*Machine Learning & Data Science: making data-driven decisions*”. Se deberán completar actividades autónomas en tiempo asincrónico. Se cubren los contenidos que siguen:

- Aprendizaje supervisado
- Aprendizaje no supervisado
- Redes neuronales
- Evaluación y validación de modelos
- Optimización

### V. Bibliografía

Campesato, O., (2020) *Artificial Intelligence, Machine Learning, and Deep Learning*.

Mercury Learning and Information.

Guido, S., & Müller, A. (2016). *Introduction to Machine Learning with Python: A Guide for Data Scientists*. O'Reilly media.

Mirjalili, V., & Raschka, S. (2019). *Python Machine Learning: Machine Learning and Deep Learning with Python, scikit-learn, and TensorFlow 2*. Third Edition. Packt.

**PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR**

I. Identificación de la Unidad Curricular			
<b>Nombre de la Carrera y Plan de Estudios</b>	Especialización en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial – Plan 2025		
<b>Nombre de la Unidad Curricular</b>	<i>Machine Learning &amp; Data Science: making data-driven decisions</i>		
<b>Ubicación en el Plan de Estudios</b>	Cuatrimestre 2		
<b>Previas</b>	Fundamentos de Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial Probabilidad y Estadística para Ciencia de Datos		
<b>Carácter</b>	Obligatorio		
<b>Modalidad</b>	Virtual		
<b>Duración (en semanas)</b>	12		
<b>Carga horaria (en horas)</b>	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	80	85	165
<b>Créditos</b>	11		
II. Descripción de la Unidad Curricular			
<b>2.1 Presentación de la Unidad Curricular:</b>			
<p>El curso <i>Data Science &amp; Machine Learning: making data-driven decisions</i> tiene como objetivo equipar a los profesionales de datos con las habilidades y conocimientos necesarios para aplicar técnicas de ciencia de datos e inteligencia artificial que permitan tomar decisiones fundamentadas en datos. Desarrollado por el MIT, este programa está diseñado para aquellos que buscan avanzar en sus carreras en el</p>			

campo de la ciencia de datos e inteligencia artificial y resolver problemas complejos en un entorno empresarial.

## 2.2 Objetivos de aprendizaje:

- Aplicar técnicas de ciencia de datos y aprendizaje automático para tomar decisiones basadas en datos complejos.
- Utilizar Python y herramientas estadísticas para el análisis de datos.
- Desarrollar e implementar modelos de clasificación, regresión y recomendación.
- Comprender y aplicar métodos de *clustering* y técnicas de redes.
- Desarrollar habilidades en el uso de *Deep Learning*.
- Interpretar y aplicar conocimientos sobre inteligencia artificial generativa y herramientas como Chat GPT.

### III. Criterios de evaluación de la Unidad Curricular

La nota final del curso se determinará de acuerdo a la asistencia (80% de asistencia a las sesiones sincrónicas), evaluaciones de las temáticas semanales y entrega de proyectos aplicados.

Para aprobar el curso la calificación final deberá ser igual o superior a 3 (en una escala del 1 al 5), correspondiente al 60% del logro.

### IV. Modalidad y contenidos

El curso se desarrollará en modalidad virtual, combinando clases magistrales, estudios de caso y talleres prácticos. El contenido está estructurado en los siguientes módulos guiados:

- Fundamentos de Python, Estadística y Ciencia de Datos
- Análisis de Datos No Estructurado
- Regresión y Predicción
- Clasificación y Pruebas de Hipótesis
- *Deep Learning*
- Sistemas de Recomendación
- Redes y Modelos Gráficos

Además, se incluyen dos módulos autogestionados sobre Inteligencia Artificial generativa y ChatGPT.

### V. Bibliografía

Alpaydin, E., (2020) *Introduction to Machine Learning, fourth edition (Adaptive Computation and Machine Learning series)*. The MIT Press.

Bengio, Y., Courville, A., & Goodfellow, I. (2015). *Deep Learning*. The MIT Press.

McKinney, W. (2022). *Python for Data Analysis: Data Wrangling with pandas, NumPy and Jupyter*. 3<sup>rd</sup> edition. O'reilly.



## PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR

### I. Identificación de la Unidad Curricular

<b>Nombre de la Carrera y Plan de Estudios</b>	Especialización en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial – Plan 2025		
<b>Nombre de la Unidad Curricular</b>	Taller GTL – <i>Artificial Intelligence</i>		
<b>Ubicación en el Plan de Estudios</b>	Cuatrimestre 3		
<b>Previas</b>	Aprendizaje automático e Inteligencia Artificial utilizando Python <i>Machine Learning &amp; Data Science: making data-driven decisions</i>		
<b>Carácter</b>	Obligatoria		
<b>Modalidad</b>	Presencial		
<b>Duración (en semanas)</b>	3		
<b>Carga horaria (en horas)</b>	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales

	60	75	135
<b>Créditos</b>	9		
<b>II. Descripción de la Unidad Curricular</b>			
<b>2.1 Presentación de la Unidad Curricular:</b>			
<p>Este taller presencial se enfoca en el desarrollo de conocimiento y habilidades técnicas en los campos de aprendizaje automático, ciencia de datos e inteligencia artificial, con especial énfasis en la aplicación de técnicas avanzadas de IA para resolver problemas complejos. El trabajo en un proyecto a lo largo de todo el taller permite que los estudiantes desarrollen habilidades blandas, como el trabajo en equipo, el pensamiento crítico y la comunicación efectiva.</p>			
<b>2.2 Objetivos de aprendizaje:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer, manipular y aplicar una variedad de técnicas de aprendizaje automático, incluyendo enfoques avanzados en inteligencia artificial.</li> <li>• Visualizar oportunidades actuales y futuras en el campo del aprendizaje automático y la ciencia de datos, con un enfoque en cómo la inteligencia artificial puede transformar diferentes industrias.</li> <li>• Aplicar principios éticos en el desarrollo y la implementación de modelos de aprendizaje automático, incluyendo la identificación y mitigación de sesgos en los datos y los algoritmos.</li> <li>• Desarrollar estrategias de comunicación efectiva en inglés para presentar análisis y resultados relacionados con claridad y precisión en la transmisión de información técnica.</li> </ul>			
<b>III. Criterios de evaluación de la Unidad Curricular</b>			
<p>La nota final del Taller se determinará de acuerdo a asistencia (80% de asistencia a las sesiones presenciales), entregas semanales de trabajos prácticos y presentación y defensa de proyecto final.</p> <p>Para aprobar la calificación final deberá ser igual o superior a 3 (en una escala del 1 al 5), correspondiente al 60% del logro.</p>			
<b>IV. Modalidad y contenidos</b>			

El taller se desarrollará en modalidad presencial con participación de instructores (estudiantes de posgrado) del MIT, durante 02 semanas en el LATU (Laboratorio Tecnológico del Uruguay), Montevideo, Uruguay, precedidas de una semana de actividades preparatorias virtuales. El contenido del taller está estructurado en los siguientes módulos guiados:

- Repaso de conceptos de Python y fundamentos de aprendizaje automático e inteligencia artificial.
- Profundización en técnicas de aprendizaje automático e inteligencia artificial, con aplicaciones prácticas en *e-commerce*, salud y finanzas.
- Aplicación de principios éticos en el desarrollo y la implementación de modelos, incluyendo la identificación y mitigación de sesgos en datos y algoritmos.
- Desarrollo de estrategias de comunicación efectiva para presentar análisis y resultados en el ámbito del aprendizaje automático e inteligencia artificial.

## V. Bibliografía

Fawcett, T. & Foster, P. (2013). *Data Science for business: what you need to know about data mining and data-analytic thinking*. O'Reilly Media

Müller, A.C. & Guido, S. (2016). *Introduction to Machine Learning with Python*. O'Reilly Media

Norvig, P. & Rusell, S. (2020). *Artificial Intelligence: a modern approach*. 3<sup>rd</sup> edition. Pearson Series in Artificial Intelligence. Pearson.



## PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR

### I. Identificación de la Unidad Curricular

<b>Nombre de la Carrera y Plan de Estudios</b>	Especialización en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial - Plan 2025
<b>Nombre de la Unidad Curricular</b>	Técnicas de Inteligencia Artificial: <i>Deep Learning</i>

<b>Ubicación en el Plan de Estudios</b>	Cuatrimestre 3		
<b>Previas</b>	<i>Machine Learning &amp; Data Science: making data-driven decisions</i> Aprendizaje automático e Inteligencia Artificial utilizando Python		
<b>Carácter</b>	Obligatorio		
<b>Modalidad</b>	Virtual		
<b>Duración (en semanas)</b>	4.5		
<b>Carga horaria (en horas)</b>	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	27	18	45
<b>Créditos</b>	3		

**II. Descripción de la Unidad Curricular**

**2.1 Presentación de la Unidad Curricular:**

Este curso tiene como cometido proporcionar a los estudiantes un conocimiento fundamental de los métodos de *Deep Learning*, uno de los pilares de la inteligencia artificial moderna, y sus aplicaciones en áreas como la visión por computadora, el procesamiento del lenguaje natural, redes convolucionales, IA generativa, etc. Los estudiantes adquirirán experiencia práctica en la construcción de redes neuronales utilizando *TensorFlow*. A través de una combinación de teoría y ejercicios prácticos, el curso busca capacitar a los participantes para aplicar estas técnicas en proyectos reales, utilizando herramientas y metodologías de vanguardia.

**2.2 Objetivos de aprendizaje:**

- Explicar los conceptos fundamentales de *Deep Learning*, incluyendo Redes Neuronales Convolucionales (CNNs), *Autoencoders*, Redes Neuronales Generativas, y AI Generativo, así como su aplicación en distintas áreas.

- Implementar técnicas de *Computer Vision* y aplicar *Transfer Learning* para mejorar la eficiencia y precisión de los modelos en proyectos específicos.
- Construir y optimizar modelos utilizando Redes Neuronales Recurrentes, con un enfoque en aplicaciones prácticas y desafíos actuales.
- Integrar prácticas de MLOps para la gestión eficiente de modelos de *Machine Learning* en producción.
- Adoptar buenas prácticas en el desarrollo y gestión de proyectos, garantizando resultados robustos y reproducibles.

### III. Criterios de evaluación de la Unidad Curricular

La nota final del curso se determinará en base a asistencia (10%), participación (20%) y presentación con defensa de proyecto final (70%).

La participación activa y la asistencia a las clases son fundamentales para el éxito en el curso. Se espera que los estudiantes asistan al menos al 80% de las sesiones programadas sincrónicas para obtener este puntaje.

Para aprobar la calificación final deberá ser igual o superior a 3 (en una escala del 1 al 5), correspondiente al 60% del logro.

### IV. Modalidad y Contenidos

El curso se desarrollará en modalidad virtual sincrónica, con 06 horas de clase semanales. Su contenido cubre las siguientes temáticas:

- Introducción a *Deep Learning* y Redes Neuronales Convolucionales
- *Computer Vision* con *OpenCV* y *Transfer Learning*
- *Autoencoders*, Redes Neuronales Generativas y *AI* Generativo
- Procesamiento del lenguaje natural y LLMs
- Redes Neuronales Recurrentes
- *Edge Computing* / MLOps
- Clasificadores y *Unsupervised learning*. Buenas prácticas en proyectos de *Machine Learning*

### V. Bibliografía

Amini, A., & Amini, A. (2023). *MIT 6.S191: Introduction to Deep Learning* -

*IntroToDeepLearning.com*

Bengio, Y., Courville, A., & Goodfellow, I. (2016). *Deep Learning*. The MIT Press

Howse, J., & Minichino, J. (2020). *Learning OpenCV 4 Computer Vision with Python*. Packt Publishing; 3rd ed. Edition.

 <p style="text-align: center;"><b>PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR</b></p>			
<b>I. Identificación de la Unidad Curricular</b>			
<b>Nombre de la Carrera y Plan de Estudios</b>	Especialización en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial – Plan 2025		
<b>Nombre de la Unidad Curricular</b>	Proyecto Final		
<b>Ubicación en el Plan de Estudios</b>	Cuatrimestre 3		
<b>Previas</b>	Taller GTL - <i>Artificial Intelligence</i> Técnicas de Inteligencia Artificial: <i>Deep Learning</i>		
<b>Carácter</b>	Obligatorio		
<b>Modalidad</b>	Virtual		
<b>Duración (en semanas)</b>	2.5		
<b>Carga horaria (en horas)</b>	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	8	22	30
<b>Créditos</b>	2		
<b>II. Descripción de la Unidad Curricular</b>			
<b>2.1 Presentación de la Unidad Curricular:</b>			

El Proyecto Final es la culminación de la Especialización en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial. Durante el desarrollo de la unidad curricular, los estudiantes organizarán, completarán y perfeccionarán un portafolio que incluya los proyectos más representativos realizados durante el trayecto de la especialización. Este portafolio será una muestra integral de su capacidad para resolver problemas complejos, implementar soluciones de análisis de datos, y aplicar técnicas de inteligencia artificial en situaciones reales. Además, permitirá a los estudiantes tener una presentación completa y profesional de su trabajo, que podrán utilizar en su carrera.

### **2.2 Objetivos de aprendizaje:**

- Diseñar un portafolio profesional que refleje el trabajo realizado durante la especialización.
- Explicar y resumir documentación referente a los contenidos de un proyecto de trabajo.
- Evaluar el trabajo realizado, identificando fortalezas, debilidades, y áreas de mejora continua.

## **III. Criterios de evaluación de la Unidad Curricular**

La nota final del curso se determinará en función de la asistencia a las sesiones de tutoría, la evaluación del portafolio presentado y la valoración de la presentación oral final.

El portafolio entregado será evaluado en base a los siguientes criterios:

- **Calidad técnica:** Precisión, eficacia y relevancia de las técnicas y herramientas aplicadas en los proyectos seleccionados.
- **Integración y cohesión:** Capacidad para integrar y presentar de manera coherente los diferentes proyectos realizados a lo largo de la Especialización, mostrando una visión unificada del trabajo.
- **Documentación y presentación:** Claridad y calidad de la documentación técnica, así como la presentación general del portafolio, incluyendo la justificación de las decisiones técnicas adoptadas.

Para aprobar el curso la calificación final deberá ser igual o superior a 3 (en una escala del 1 al 5), correspondiente al 60% del logro.

#### IV. Modalidad y contenidos

El Proyecto Final será desarrollado de manera autónoma por el estudiante, con 5 sesiones de tutoría para orientación y seguimiento.

El objetivo es la entrega de un portafolio digital completo, que incluirá documentación detallada, y la realización de una presentación final a modo de defensa oral. Los contenidos a trabajar son los siguientes:

- Revisión de todos los proyectos realizados durante la especialización y selección de aquellos que mejor representen las competencias adquiridas.
- Organización y perfeccionamiento de los proyectos seleccionados para conformar un portafolio coherente y profesional.
- Elaboración de la documentación técnica detallada de cada proyecto, explicando las decisiones técnicas y los resultados obtenidos.
- Preparación de una presentación oral y visual del portafolio.

#### V. Bibliografía

Klosterman S.; (2021) Data Science Project Book, 2<sup>nd</sup> edition, Packt.

Nussbaumer Knaflic, C. (2015). *Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals*. Wiley. 1<sup>st</sup> edition.

Robinson, E., Nolis, J.; (2020) Build a Career in Data Science, 1st Edition, Manning Publishing

## Anexo II. Plan de enlace

A partir de la aprobación del presente Plan de Estudios, se realizará el enlace desde los planes 2019 y 2020 de la Maestría profesional en Ciencia de Datos, homologando las unidades curriculares que el estudiante ya tenga aprobadas en su plan de estudios de origen, de acuerdo al siguiente detalle:

	Maestría profesional en Ciencia de Datos. Plan rectificado 2019 Res. CDCp N° 341/2020	Maestría profesional en Ciencia de Datos. Plan 2020 Res. CDCp N° 312/2020	Especialización en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial Plan 2025
1º semestre	No hay equivalencia.	No hay equivalencia.	Fundamentos de Programación para Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial
1º semestre	MITx1 - Probabilidad - La ciencia de la incertidumbre y los datos y MITx3 - Fundamentos de Estadística	Fundamentos de Probabilidad y Fundamentos de Estadística	Probabilidad y Estadística para Ciencia de Datos
1º semestre	UTECxL1 – Inglés o UTECxL2 - Chino Mandarín	UTECxL1 – Inglés o UTECxL2 - Chino Mandarín	Electiva: idioma (inglés o chino)
2º semestre	MITx4 - Aprendizaje automático con Python: de modelos lineales a aprendizaje profundo.	Aprendizaje automático utilizando Python y Álgebra lineal con Numpy	Aprendizaje automático e Inteligencia Artificial utilizando Python
2º semestre	No hay equivalencia.	No hay equivalencia	<i>Machine Learning &amp; Data Science: making data-driven decisions.</i>

2º semestre	MITw2 - MIT <i>Global Startup Lab</i>	Taller GSL-Pro	Taller GTL – <i>Artificial Intelligence</i>
2º semestre	<i>Deep Learning</i> en la práctica.	<i>Deep Learning</i> en la práctica.	Técnicas de Inteligencia Artificial: <i>Deep Learning</i>
2º semestre	No hay equivalencia.	No hay equivalencia.	Proyecto Final

En particular, la persona que deba completar el curso "*Machine Learning & Data Science: making data-driven decisions*" como parte del proceso de homologación deberá asumir el costo correspondiente, que será determinado por MIT, por cuenta propia.