

SALTA, 10-MAR-2026

RESOLUCIÓN Nº 151

UNIVERSIDAD PROVINCIAL DE LA ADMINISTRACIÓN, TECNOLOGÍA Y OFICIOS

Expediente SICAD Nº 235/26

VISTO el Artículo 75, apartado 19, de la Constitución Nacional, la Ley nacional 24521 y la Ley 8312, modificatoria de su similar 7803, y

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con lo dispuesto por el Artículo 26 de la Ley 24521, la enseñanza superior universitaria estará a cargo de las Universidades Nacionales, de las Universidades Provinciales y Privadas, y de los Institutos Universitarios;

Que mediante Ley 8312, modificatoria de su similar 7803, se crea la Universidad Provincial de la Administración, Tecnología y Oficios (UPATecO) como persona jurídica pública, con autonomía institucional y académica, y autarquía financiera y administrativa;

Que, por su parte, el Artículo 27 de la Ley 7803, modificado por Ley 8312, establece que los títulos que emita la UPATecO tendrán validez en todo el territorio de la provincia de Salta y habilitarán a los egresados a ejercer su profesión u oficio, conforme la normativa vigente en la materia;

Que, en las actuaciones de referencia, la Secretaría Académica de esta Universidad eleva el Proyecto de Plan de Estudios correspondiente a la carrera de pregrado "Tecnicatura Universitaria en Inteligencia Artificial y *Machine Learning*";

Que dicha carrera se organiza en base al Modelo de Formación Modular y Certificación por Competencias, con módulos que conforman unidades académicas mínimas;

Que la carrera mencionada tiene como objetivos, entre otros, la formación de técnicos universitarios con una sólida base científica, tecnológica y práctica, capaces de diseñar, desarrollar, implementar y mantener soluciones basadas en inteligencia artificial, análisis de datos y aprendizaje automático, contribuyendo a la transformación digital, la innovación y el desarrollo productivo, en el marco de estándares de calidad, seguridad informática y ética profesional;

Que en autos queda claramente establecida la fundamentación de la necesidad de la carrera, duración, perfil del egresado, requisitos de ingreso, objetivos de la carrera, metodología, evaluación, organización curricular, contenidos mínimos de cada espacio curricular, entre otros ítems;

.. // RESOLUCIÓN N° 151

Expediente SICAD N° 235/26

Que la Dirección Jurídica de esta Universidad se expide favorablemente a través de Dictamen N° 159/26, por lo que corresponde el dictado del acto administrativo pertinente, en virtud de la Ley 8312, modificatoria de su similar 7803, y del Decreto N° 88/23;

Por ello;

**EL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD PROVINCIAL
DE LA ADMINISTRACIÓN, TECNOLOGÍA Y OFICIOS**

R E S U E L V E :

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Plan de Estudios de la carrera de pregrado “Tecnicatura Universitaria en Inteligencia Artificial y *Machine Learning*”, de la Universidad Provincial de la Administración, Tecnología y Oficios (UPATecO), que como Anexo forma parte de este instrumento legal.

ARTÍCULO 2°.- La presente resolución será refrendada por la señora Vicerrectora de esta Universidad.

ARTÍCULO 3°.- Comunicar y archivar.



Firmado digitalmente por
Dra. MARÍA de los D. TALENS
Vicerrectora UPATecO



Firmado digitalmente por
Dr. CARLOS MORELLO
Rector UPATecO

RC
DD



**UNIVERSIDAD PROVINCIAL DE ADMINISTRACIÓN,
TECNOLOGÍA Y OFICIOS (UPATecO)**

AUTORIDADES

RECTOR
Dr. Carlos Morello

VICERRECTORA
Dr. María de los D. Talens





PLAN DE ESTUDIO 2026

IDENTIFICACIÓN DE LA CARRERA

1.- CARACTERÍSTICAS DE LA CARRERA

Denominación de la Carrera:	Tecnicatura Universitaria en Inteligencia Artificial y Machine Learning.
Nivel Académico:	Tecnicatura Universitaria.
Modalidad:	Híbrida.
Título que Otorga	Técnico Universitario en Inteligencia Artificial y Machine Learning.
Duración de la carrera:	2 años y medio.
Régimen de cursado:	Cuatrimestral.
Carga Horaria Total:	1696 horas reloj.





2.- FUNDAMENTACIÓN:

2.1.- Contexto y pertinencia de la propuesta

La acelerada transformación digital de los sectores productivos, científicos, financieros, industriales y de servicios ha consolidado a la Inteligencia Artificial (IA) y al Machine Learning (ML) como tecnologías estratégicas para el desarrollo económico y la competitividad. La creciente disponibilidad de datos, junto con el avance en capacidad de procesamiento y plataformas cloud, ha generado una demanda sostenida de perfiles técnicos capaces de desarrollar, implementar y mantener soluciones basadas en modelos predictivos y automatización inteligente.

En este escenario, se evidencia una brecha entre la demanda del mercado laboral y la oferta formativa de nivel universitario técnico orientada específicamente a la IA aplicada. La Tecnicatura Universitaria en Inteligencia Artificial y Machine Learning se propone atender esta necesidad mediante una formación tecnológica, práctica y orientada a la resolución de problemas reales.

2.2.- Vinculación con la misión institucional

La carrera se alinea con la misión institucional de formar recursos humanos altamente capacitados en áreas tecnológicas estratégicas, promoviendo la innovación, la empleabilidad y el desarrollo productivo. La propuesta fortalece la articulación entre el sistema universitario y el ecosistema tecnológico regional, facilitando la inserción laboral temprana en sectores vinculados a la economía del conocimiento.

2.3.- Fundamentación académica y formativa

La estructura curricular se organiza de manera progresiva e integrada, articulando tres campos formativos:

- Fundamentos matemáticos y estadísticos
- Programación y ciencias de datos
- Modelado, aprendizaje automático y despliegue de soluciones

La formación combina conocimientos teóricos sólidos en álgebra, probabilidad y estadística con competencias técnicas en programación, análisis de datos, desarrollo de modelos supervisados y no supervisados, redes neuronales, procesamiento de datos y despliegue en entornos productivos. Asimismo, incorpora contenidos de ética en IA, privacidad de datos y uso responsable de algoritmos, garantizando una formación integral.





Las prácticas profesionalizantes permiten aplicar los conocimientos en proyectos reales o simulados, fortaleciendo la capacidad de trabajo en equipos interdisciplinarios y la resolución de problemas complejos.

2.4.- Contribución al desarrollo regional y sectorial

La implementación de esta tecnicatura contribuye al fortalecimiento del ecosistema de innovación regional, impulsando la generación de soluciones basadas en datos para diversos sectores productivos de la economía.

La formación de técnicos universitarios especializados en IA y Machine Learning promueve la creación de empleo calificado, el desarrollo de emprendimientos tecnológicos y la consolidación de un modelo productivo basado en conocimiento, innovación y transformación digital.

3.- OBJETIVOS DE LA CARRERA

Objetivo General

Formar técnicos universitarios en Inteligencia Artificial y Machine Learning con una sólida base científica, tecnológica y práctica, capaces de diseñar, desarrollar, implementar y mantener soluciones basadas en análisis de datos y aprendizaje automático, contribuyendo a la transformación digital, la innovación y el desarrollo productivo, en el marco de estándares de calidad, seguridad informática y ética profesional.

Objetivos Específicos

La carrera tiene como objetivos específicos:

1. Proporcionar una formación científica que permita comprender los fundamentos teóricos y metodológicos del análisis de datos y del aprendizaje automático.
2. Desarrollar competencias técnicas para la preparación, procesamiento y análisis de datos estructurados y no estructurados, aplicando técnicas de ciencia de datos y herramientas tecnológicas actuales.
3. Formar en el diseño, entrenamiento, validación y evaluación de modelos de aprendizaje supervisado y no supervisado para la resolución de problemas predictivos, de clasificación y de optimización.
4. Formar en la aplicación y despliegue de soluciones de inteligencia artificial en entornos productivos, utilizando plataformas cloud y herramientas de automatización básica.





5. Promover la aplicación de buenas prácticas en seguridad informática, protección de datos, documentación y gestión de proyectos tecnológicos.
6. Fomentar el análisis crítico del impacto social, ético y organizacional de los sistemas de inteligencia artificial, promoviendo el uso responsable y transparente de algoritmos.
7. Favorecer el desarrollo de habilidades de comunicación técnica, trabajo en equipo y adaptación a entornos tecnológicos dinámicos e interdisciplinarios.
8. Formar a los estudiantes para su inserción en el campo profesional mediante prácticas profesionalizantes progresivas y proyectos integradores en contextos reales o simulados de aplicación tecnológica.
9. Contribuir a la formación de profesionales calificados que fortalezcan el ecosistema tecnológico regional, apoyando el desarrollo de sectores productivos vinculados a la economía del conocimiento y la innovación digital.

4.- PERFIL DEL EGRESADO

El egresado de la **Tecnicatura Universitaria en Inteligencia Artificial y Machine Learning** será un técnico universitario con sólida formación en análisis de datos, programación y modelado predictivo, capacitado para participar en el diseño, desarrollo, implementación y mantenimiento de soluciones basadas en inteligencia artificial.

Contará con competencias para trabajar con grandes volúmenes de datos, preparar y procesar información, entrenar y evaluar modelos de aprendizaje automático, y colaborar en el despliegue de sistemas inteligentes en entornos productivos. Estará preparado para integrarse a equipos interdisciplinarios en áreas de tecnología, innovación y analítica, contribuyendo a la optimización de procesos y a la generación de valor mediante el uso estratégico de datos.

Asimismo, poseerá una formación ética y crítica que le permitirá actuar con responsabilidad en el tratamiento de datos, la implementación de algoritmos y el desarrollo de soluciones tecnológicas, considerando aspectos de privacidad, transparencia y sostenibilidad digital.

5.- COMPETENCIAS DEL EGRESADO

El egresado estará capacitado para desarrollar las siguientes competencias:

a) Competencias técnicas y operativas

- Programar en lenguajes orientados al análisis de datos y desarrollo de modelos de machine learning.





- Preparar, limpiar y transformar conjuntos de datos para su análisis.
- Aplicar técnicas de aprendizaje supervisado y no supervisado para la resolución de problemas predictivos y de clasificación.
- Implementar modelos básicos de redes neuronales y algoritmos de optimización.
- Evaluar el desempeño de modelos mediante métricas estadísticas adecuadas.
- Participar en el despliegue de soluciones de IA en entornos productivos y plataformas cloud.
- Colaborar en la automatización de procesos de análisis y entrenamiento de modelos (pipelines básicos).

b) Competencias en gestión tecnológica y buenas prácticas

- Aplicar principios de gestión de proyectos tecnológicos en entornos colaborativos.
- Implementar buenas prácticas de documentación, versionado y control de código.
- Gestionar recursos computacionales de manera eficiente.
- Aplicar criterios de seguridad y protección de datos en proyectos de IA.
- Interpretar requerimientos técnicos y traducirlos en soluciones basadas en datos.

c) Competencias éticas y transversales

- Actuar con responsabilidad en el uso de datos y algoritmos, respetando principios de privacidad y transparencia.
- Analizar críticamente el impacto social y organizacional de las soluciones de inteligencia artificial.
- Integrarse a equipos interdisciplinarios de trabajo.
- Comunicar resultados técnicos de manera clara, oral y escrita.
- Adaptarse a la evolución permanente del campo tecnológico mediante aprendizaje continuo.

6.- ALCANCES DEL TÍTULO

El título de **Técnico Universitario en Inteligencia Artificial y Machine Learning** habilita al egresado a desempeñarse en ámbitos públicos y privados vinculados al desarrollo, implementación y mantenimiento de soluciones basadas en análisis de datos y aprendizaje automático, en tareas de apoyo técnico, operativo y de gestión tecnológica, bajo la supervisión de profesionales responsables cuando la complejidad del proyecto así lo requiera.

En particular, el egresado estará habilitado para:

1. Participar en la recolección, preparación, limpieza y procesamiento de datos para su utilización en proyectos de análisis y modelado predictivo.





2. Implementar y entrenar modelos de aprendizaje automático supervisado y no supervisado, utilizando herramientas y plataformas tecnológicas apropiadas.
3. Evaluar el desempeño de modelos mediante métricas estadísticas básicas y colaborar en su optimización.
4. Desarrollar scripts, aplicaciones y automatizaciones orientadas al análisis de datos y al despliegue de soluciones de inteligencia artificial.
5. Colaborar en la implementación y mantenimiento de infraestructuras tecnológicas necesarias para el funcionamiento de sistemas de IA, incluyendo entornos cloud y plataformas de procesamiento de datos.
6. Aplicar buenas prácticas de documentación, control de versiones y gestión de proyectos tecnológicos.
7. Participar en la implementación de medidas básicas de seguridad informática y protección de datos en proyectos de inteligencia artificial.
8. Elaborar informes técnicos, documentación de proyectos y reportes de resultados para su comunicación a equipos interdisciplinarios y áreas de gestión.
9. Integrar equipos de desarrollo tecnológico en empresas, organismos públicos, consultoras, startups o emprendimientos propios vinculados a la economía del conocimiento.

Las actividades mencionadas se desarrollarán sin perjuicio de las incumbencias propias de los profesionales universitarios de grado en informática, ingeniería, ciencias de la computación u otras disciplinas afines, quienes asumirán la responsabilidad técnica integral de los proyectos cuando corresponda.

7.- REQUISITOS DE INGRESO

Podrán cursar esta tecnicatura universitaria aquellas personas que:

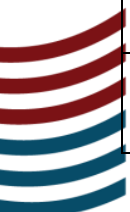
- Posean título secundario o equivalente completo, cualquiera sea su modalidad, emitidos por instituciones de gestión estatal o privada y consten con el debido reconocimiento ministerial, conforme lo establece el artículo 7º de la Ley de Educación Superior N° 24521.
- Quienes no posean título secundario o equivalente, pero que sean mayores de 25 años y se encuentren en el marco de excepcionalidad establecido en la segunda parte del artículo 7º de la Ley de Educación Superior N° 24521.
- Acrediten título secundario completo, emitido por otro país, pero debidamente reconocido por el Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto y el Ministerio de Educación de la Nación.
- Registren su preinscripción en las fechas establecidas según resolución rectoral.

8.- PLAN DE ESTUDIOS Y ESTRUCTURA CURRICULAR





COD	MÓDULO	RÉGIMEN	CARGA HORARIA SEMANAL	CARGA HORARIA TOTAL	CORRELATIVAS PARA CERTIFICAR	CAMPO DE FORMACIÓN
PRIMER AÑO (1° CUATRIMESTRE)						
1	Matemática para IA	cuatrimestral	4	64	-	FUNDAMENTOS
2	Programación I (Python y estructuras)	cuatrimestral	4	64	-	ESPECÍFICA
3	Alfabetización Académica y Comunicación Técnica	cuatrimestral	4	64	-	GENERAL
4	Introducción a la Transformación Digital	cuatrimestral	4	64	-	GENERAL
PRIMER AÑO (2° CUATRIMESTRE)						
5	Estadística Aplicada y Probabilidad	cuatrimestral	4	64	1	FUNDAMENTOS
6	Programación II (Estructuras de Datos y APIs)	cuatrimestral	5	80	2	ESPECÍFICA
7	Bases de Datos SQL y NoSQL	Cuatrimestral	4	64	2	ESPECÍFICA
8	Ética y Regulación en IA	Cuatrimestral	4	64	-	GENERAL
9	Inglés Técnico I	Cuatrimestral	4	64	-	GENERAL
SEGUNDO AÑO (1° CUATRIMESTRE)						
10	Machine Learning I (Modelos Supervisados Productivos)	Cuatrimestral	4	64	1/5/6	ESPECÍFICA
11	Ingeniería de Datos	Cuatrimestral	4	64	-	ESPECÍFICA
12	Infraestructura Cloud (AWS/Azure/GCP fundamentos)	Cuatrimestral	4	64	7	ESPECÍFICA
13	Ingeniería de Software para Sistemas de IA	Cuatrimestral	4	64	6	ESPECÍFICA
14	Inglés Técnico II	Cuatrimestral	4	64	9	GENERAL
15	Práctica Profesionalizante I – Laboratorio de Modelos	Cuatrimestral	5	80	6-7	PRÁCTICA
SEGUNDO AÑO (2° CUATRIMESTRE)						
16	Machine Learning II (Deep Learning y Modelos Escalables)	Cuatrimestral	5	80	5-9	ESPECÍFICA
17	MLOps y Automatización de Despliegue	Cuatrimestral	5	80	9	ESPECÍFICA
18	Seguridad y Gobernanza de Datos en Sistemas de IA	Cuatrimestral	4	64	7-8	FUNDAMENTOS





19	Modelos Generativos y Sistemas con LLMs	Cuatrimestral	4	64	-	ESPECÍFICA
20	Práctica Profesionalizante II – Despliegue en Cloud	Cuatrimestral	4	64	13-15	PRÁCTICA
TERCER AÑO (1° CUATRIMESTRE)						
21	IA Aplicada a Sistemas Productivos (NLP / Visión / Recomendadores)	Cuatrimestral	5	80	10-14	ESPECÍFICA
22	Arquitecturas de Sistemas Inteligentes (Microservicios + APIs)	Cuatrimestral	4	64	12-15	ESPECÍFICA
23	Gestión de Proyectos Ágiles y DevOps	Cuatrimestral	4	64	-	GENERAL
24	Producto Digital y Estrategia de IA en Organizaciones	Cuatrimestral	4	64	4	FUNDAMENTOS
25	Práctica Profesionalizante III – Proyecto Final Integrador (IA Productiva)	Cuatrimestral	5	80	18-20	PRÁCTICA

9.- Contenidos Mínimos y Bibliografía sugerida:

1 - Matemática para IA

Vectores y matrices, operaciones matriciales, sistemas de ecuaciones lineales, interpretación geométrica en espacios bidimensionales y tridimensionales, representación matricial de datos, espacios vectoriales, producto escalar y norma, independencia lineal, transformaciones lineales y matrices asociadas, eigenvalores y eigenvectores, reducción de dimensionalidad, funciones reales de una y varias variables, derivadas y derivadas parciales, gradiente e interpretación geométrica, optimización básica de funciones, descenso por gradiente, variables aleatorias discretas y continuas, distribuciones de probabilidad, esperanza matemática y varianza, teorema de Bayes, inferencia estadística introductoria, funciones de costo, optimización iterativa, mínimos locales y globales, regularización básica, fundamentos matemáticos de la regresión lineal, clasificación binaria desde perspectiva probabilística y relación entre álgebra lineal y redes neuronales simples.

Bibliografía sugerida

- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.
- Strang, G. (2016). *Introduction to linear algebra* (5th ed.). Wellesley-Cambridge Press.
- Deisenroth, M. P., Faisal, A. A., & Ong, C. S. (2020). *Mathematics for machine learning*. Cambridge University Press.
- James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2021). *An introduction to statistical learning* (2nd ed.).





Springer.

- Boyd, S., & Vandenberghe, L. (2004). *Convex optimization*. Cambridge University Press.

2 - Programación I (Python y estructuras)

Sintaxis básica de Python, variables y tipos de datos, estructuras condicionales y repetitivas, funciones y modularización, listas, tuplas, diccionarios y conjuntos, manipulación de colecciones, comprensión de listas, buenas prácticas de organización y documentación del código, clases y objetos, atributos y métodos, encapsulamiento básico, reutilización de código, lectura y escritura de archivos, procesamiento de datos estructurados en formatos CSV y JSON, introducción a librerías de análisis como NumPy y Pandas, manipulación de datasets, filtrado, agregación y transformación de datos, y visualización básica de información mediante Matplotlib.

Bibliografía sugerida

- Matthes, E. (2019). *Python crash course: A hands-on, project-based introduction to programming* (2nd ed.). No Starch Press.
- Downey, A. B. (2015). *Think Python: How to think like a computer scientist* (2nd ed.).

O'Reilly Media.

- Lutz, M. (2013). *Learning Python* (5th ed.). O'Reilly Media.
- McKinney, W. (2022). *Python for data analysis: Data wrangling with pandas, NumPy, and Jupyter* (3rd ed.). O'Reilly Media.
- VanderPlas, J. (2016). *Python data science handbook*. O'Reilly Media.

3 - Alfabetización Académica y Comunicación Técnica

La alfabetización académica como proceso de ingreso a la cultura universitaria. Lectura y escritura en contextos académicos y técnico-profesionales. Diferencias entre textos de divulgación, textos académicos y textos técnicos vinculados a la minería, el ambiente y el muestreo.

Estrategias de lectura comprensiva. Identificación de ideas principales y secundarias. Reconocimiento de la estructura de textos expositivos y argumentativos. Uso de paratextos: títulos, subtítulos, gráficos, tablas y referencias. Interpretación crítica de información técnica y científica. Comprensión de textos técnicos y normativos. Lectura de protocolos, manuales, normas técnicas y procedimientos operativos vinculados al muestreo y control de calidad. Vocabulario técnico específico del campo minero y ambiental. Uso de glosarios y fuentes especializadas.

Producción de textos académicos y técnicos. Escritura de resúmenes, informes técnicos de muestreo y registros de campo. Organización lógica del texto. Coherencia y cohesión. Uso adecuado del lenguaje técnico. Normas básicas de citación y referencias bibliográficas. Introducción a las normas APA.





Comunicación oral en contextos académicos y laborales. Exposición de trabajos prácticos. Presentación de informes y resultados. Comunicación efectiva en equipos técnicos. Ética académica, honestidad intelectual y prevención del plagio.

Bibliografía sugerida

- Carlino, P. (2013). *Alfabetización académica: Leer y escribir en la universidad*. Fondo de Cultura Económica.
- Cassany, D. (2006). *Tras las líneas: Sobre la lectura contemporánea*. Anagrama.
- Eco, U. (2014). *Cómo se hace una tesis* (reimp.). Gedisa.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Swales, J. M., & Feak, C. B. (2012). *Academic writing for graduate students* (3rd ed.). University of Michigan Press.

4 - Introducción a la Transformación Digital

Impacto de la tecnología en las organizaciones y en la sociedad, economía del conocimiento, datos como activo estratégico, innovación tecnológica y competitividad, concepto de Inteligencia Artificial, Machine Learning y Deep Learning, principales aplicaciones actuales en distintos sectores productivos, limitaciones técnicas y desafíos contemporáneos de la IA, digitalización de procesos organizacionales, automatización y toma de decisiones basada en datos, transformación digital y cambio cultural en organizaciones, impacto social de la inteligencia artificial, privacidad y protección de datos, sesgos algorítmicos, gobernanza tecnológica y responsabilidad profesional en entornos digitales.

Bibliografía sugerida

- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. W. W. Norton & Company.
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.
- Schwab, K. (2017). *The fourth industrial revolution*. Crown Business.
- Floridi, L. (2013). *The ethics of information*. Oxford University Press.
- O'Neil, C. (2016). *Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy*. Crown.

5 - Estadística Aplicada y Probabilidad

Experimentos aleatorios y espacio muestral, probabilidad condicional e independencia, teorema de





Bayes, variables aleatorias discretas y continuas, distribución binomial y normal, distribución de Poisson, distribuciones continuas básicas, interpretación probabilística de fenómenos reales, medidas de tendencia central y dispersión, análisis exploratorio de datos, visualización estadística, detección de valores atípicos, estimación puntual e intervalos de confianza, pruebas de hipótesis, errores tipo I y tipo II, correlación lineal, regresión lineal simple, interpretación de coeficientes y evaluación del ajuste del modelo, relación entre probabilidad e inferencia en modelos de clasificación, introducción a modelos bayesianos e interpretación estadística de métricas de desempeño en aprendizaje

Bibliografía sugerida

- Montgomery, D. C., & Runger, G. C. (2018). *Applied statistics and probability for engineers* (7th ed.). Wiley.
- Devore, J. L. (2015). *Probability and statistics for engineering and the sciences* (9th ed.). Cengage Learning.
- James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2021). *An introduction to statistical learning* (2nd ed.). Springer.
- Wasserman, L. (2004). *All of statistics: A concise course in statistical inference*. Springer.
- Rice, J. A. (2007). *Mathematical statistics and data analysis* (3rd ed.). Cengage Learning.

6 - Programación II (Estructuras de Datos y APIs)

Listas enlazadas, pilas y colas, análisis básico de complejidad temporal, uso eficiente de memoria, árboles y grafos, recorridos básicos en estructuras no lineales, aplicaciones en modelado de relaciones, complejidad temporal y espacial, notación Big-O, optimización básica de algoritmos, arquitectura REST, serialización de datos en formato JSON, autenticación y manejo de solicitudes HTTP, integración con servicios externos, creación de APIs con Python mediante framework básico, manejo de rutas, controladores y validación de datos, conexión con bases de datos, desarrollo de una API funcional, implementación de estructuras eficientes y documentación técnica del servicio.

Bibliografía sugerida

- Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, C. (2022). *Introduction to algorithms* (4th ed.). MIT Press.
- Goodrich, M. T., Tamassia, R., & Goldwasser, M. H. (2014). *Data structures and algorithms in Python*. Wiley.
- Downey, A. B. (2015). *Think Python: How to think like a computer scientist* (2nd ed.). O'Reilly Media.
- Grinberg, M. (2018). *Flask web development: Developing web applications with Python* (2nd ed.).





O'Reilly Media.

- Richardson, L., & Ruby, S. (2007). *RESTful web services*. O'Reilly Media.

7 - Bases de Datos SQL y NoSQL

Modelo relacional de bases de datos, diseño de tablas y relaciones, claves primarias y foráneas, consultas básicas en SQL, consultas avanzadas, uso de índices y optimización de rendimiento, normalización básica, bases de datos NoSQL documentales y clave-valor, modelado flexible de datos, comparación entre modelos relacional y NoSQL, persistencia de datasets, gestión de grandes volúmenes de datos, almacenamiento eficiente para procesamiento analítico, buenas prácticas de almacenamiento y organización de datos para entrenamiento y validación de modelos de inteligencia artificial.

Bibliografía sugerida

- Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2020). *Database system concepts* (7th ed.). McGraw-Hill Education.
- Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2016). *Fundamentals of database systems* (7th ed.). Pearson.
- Coronel, C., & Morris, S. (2019). *Database systems: Design, implementation, & management* (13th ed.). Cengage Learning.
- Kleppmann, M. (2017). *Designing data-intensive applications*. O'Reilly Media.
- McKinney, W. (2022). *Python for data analysis: Data wrangling with pandas, NumPy, and Jupyter* (3rd ed.). O'Reilly Media.

8 - Ética y Regulación en IA

Impacto social de la inteligencia artificial, sesgos algorítmicos, transparencia y explicabilidad de modelos, principios de protección de datos, consentimiento informado y uso responsable de la información, anonimización y minimización de datos, panorama internacional de regulación en inteligencia artificial, responsabilidad legal en sistemas automatizados, gobernanza tecnológica, diseño ético de sistemas inteligentes, evaluación de impacto social y tecnológico, y rol profesional del técnico en inteligencia artificial en el desarrollo responsable de soluciones basadas en datos.

Bibliografía sugerida

- Floridi, L. (2013). *The ethics of information*. Oxford University Press.
- Russell, S. (2019). *Human compatible: Artificial intelligence and the problem of control*. Viking.
- O'Neil, C. (2016). *Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy*. Crown.
- European Commission. (2021). *Ethics guidelines for trustworthy AI*. Publications Office of the





European Union.

- Mittelstadt, B. D., Allo, P., Taddeo, M., Wachter, S., & Floridi, L. (2016). The ethics of algorithms: Mapping the debate. *Big Data & Society*, 3(2), 1–21.

9- Inglés Técnico I

Fundamentos de comprensión lectora en inglés aplicado a tecnologías de la información y ciberseguridad, vocabulario técnico específico de informática, redes y seguridad digital, estructuras gramaticales básicas para lectura e interpretación de textos técnicos, análisis de manuales, documentación técnica y artículos especializados, comprensión de especificaciones técnicas y estándares internacionales, lectura e interpretación de normativas y reportes de seguridad, terminología relacionada con sistemas operativos, redes, criptografía y gestión de incidentes, redacción básica de informes técnicos en inglés, elaboración de correos y comunicaciones formales en entornos tecnológicos, comprensión auditiva de presentaciones técnicas y conferencias especializadas, uso de glosarios técnicos y herramientas de traducción asistida, análisis de casos prácticos mediante documentación original en inglés, desarrollo de habilidades para interpretar documentación de fabricantes y proveedores tecnológicos, fortalecimiento de la autonomía en la lectura de fuentes académicas y técnicas en idioma inglés.

Bibliografía sugerida

- Glendinning, E. H., & McEwan, J. (2013). *Oxford English for information technology* (2nd ed.). Oxford University Press.
- Hewings, M. (2013). *Advanced grammar in use* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Murphy, R. (2019). *English grammar in use* (5th ed.). Cambridge University Press.
- National Institute of Standards and Technology. (2018). *Framework for improving critical infrastructure cybersecurity (Version 1.1)*. NIST.
- Stallings, W. (2018). *Computer security: Principles and practice* (4th ed.). Pearson.-

10- Machine Learning I (Modelos Supervisados Productivos)

Problemas de regresión y clasificación, conjuntos de entrenamiento y prueba, sobreajuste y subajuste (overfitting y underfitting), regresión lineal y regresión logística, K-Nearest Neighbors, árboles de decisión, métricas de evaluación para modelos de regresión y clasificación, matriz de confusión, precisión, recall y F1-score, validación cruzada, construcción de pipelines básicos de entrenamiento, separación de datos, ajuste de hiperparámetros introductorio, persistencia de modelos, versionado de experimentos y buenas prácticas de reproducibilidad en entornos productivos.





Bibliografía sugerida

- James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2021). *An introduction to statistical learning* (2nd ed.). Springer.
- Géron, A. (2022). *Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow* (3rd ed.). O'Reilly Media.
- Bishop, C. M. (2006). *Pattern recognition and machine learning*. Springer.
- Raschka, S., Liu, Y., & Mirjalili, V. (2022). *Machine learning with PyTorch and Scikit-Learn*. Packt Publishing.
- Molnar, C. (2022). *Interpretable machine learning* (2nd ed.). Lulu.com.

11 - Ingeniería de Datos

Ciclo de vida del dato, recolección de datos desde múltiples fuentes como archivos, APIs y bases de datos, limpieza, transformación y validación de datos, procesos ETL y nociones de ELT, calidad del dato y consistencia en pipelines de procesamiento, manipulación y transformación masiva de datasets estructurados, optimización básica de consultas y procesos, uso de herramientas y librerías para procesamiento eficiente, organización de flujos de datos reproducibles, conceptos de procesamiento distribuido, arquitecturas batch y streaming, nociones de almacenamiento distribuido, escenarios de aplicación de Big Data, feature engineering introductorio, tratamiento de valores faltantes y outliers, normalización y escalado de variables, y construcción de datasets listos para entrenamiento de modelos de machine learning.

Bibliografía sugerida

- Kleppmann, M. (2017). *Designing data-intensive applications*. O'Reilly Media.
- McKinney, W. (2022). *Python for data analysis: Data wrangling with pandas, NumPy, and Jupyter* (3rd ed.). O'Reilly Media.
- Reis, J., & Housley, M. (2022). *Fundamentals of data engineering*. O'Reilly Media.
- White, T. (2015). *Hadoop: The definitive guide* (4th ed.). O'Reilly Media.
- Géron, A. (2022). *Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow* (3rd ed.). O'Reilly Media.

12 - Infraestructura Cloud (AWS/Azure/GCP fundamentos)

Fundamentos de servicios cloud, servicios de cómputo, almacenamiento y redes virtuales, modelo de responsabilidad compartida, regiones y zonas de disponibilidad, creación y configuración de instancias virtuales, gestión de almacenamiento y redes básicas, control de acceso mediante roles y políticas simples, buenas prácticas iniciales de seguridad en entornos cloud, servicios administrados de





bases de datos, entornos gestionados para entrenamiento de modelos de inteligencia artificial, uso de notebooks en la nube, escenarios típicos de uso de machine learning en cloud, configuración de entornos de entrenamiento, despliegue básico de recursos, gestión y monitoreo inicial de costos, y documentación técnica del entorno implementado.

Bibliografía sugerida

- Erl, T., Puttini, R., & Mahmood, Z. (2013). *Cloud computing: Concepts, technology & architecture*. Prentice Hall.
- Amazon Web Services. (2023). *AWS well-architected framework*. AWS Documentation.
- Microsoft Azure. (2023). *Azure architecture center*. Microsoft Learn.
- Google Cloud. (2023). *Google Cloud architecture framework*. Google Cloud Documentation.
- Géron, A. (2022). *Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow* (3rd ed.). O'Reilly Media.

13 - Ingeniería de Software para Sistemas de IA

Ciclo de vida de sistemas de Inteligencia Artificial: definición del problema, adquisición y preparación de datos, entrenamiento, validación, despliegue y monitoreo de modelos en entornos productivos. Flujo integral desde los datos hasta la implementación operativa del sistema. Iteración y mejora continua del modelo mediante procesos de reentrenamiento, ajuste de parámetros y actualización controlada de versiones. Gestión de versiones de código, datos y modelos. Introducción a prácticas de MLOps y automatización del ciclo de vida de modelos.

Principios de diseño modular aplicados a sistemas de IA. Separación de responsabilidades entre lógica de negocio, procesamiento de datos, entrenamiento, evaluación y servicio del modelo. Arquitectura limpia aplicada a proyectos de Inteligencia Artificial. Organización estructurada de proyectos para favorecer la escalabilidad, reutilización y mantenibilidad del código. Buenas prácticas de diseño orientadas al trabajo colaborativo.

Testing en sistemas de IA: fundamentos de pruebas de software aplicadas a componentes de procesamiento y modelos. Pruebas unitarias de funciones y validación de pipelines de datos. Control de calidad e integridad de datos. Evaluación sistemática del desempeño del modelo mediante métricas apropiadas. Control de regresiones y validación comparativa de versiones sucesivas. Pruebas de integración en sistemas que combinan componentes de software tradicional con modelos de aprendizaje automático.

Documentación y mantenibilidad de sistemas inteligentes. Estructuración formal de proyectos. Documentación técnica del modelo, parámetros, fuentes de datos y decisiones de diseño. Comentarios y estándares de documentación del código. Elaboración de reportes técnicos. Buenas prácticas para el





trabajo colaborativo en entornos de desarrollo. Estrategias para la evolución y mantenimiento de sistemas de IA en contextos productivos.

Bibliografía sugerida

- Géron, A. (2022). *Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow* (3rd ed.). O'Reilly Media.
- Humble, J., & Farley, D. (2011). *Continuous delivery: Reliable software releases through build, test, and deployment automation*. Addison-Wesley.
- Martin, R. C. (2018). *Clean architecture: A craftsman's guide to software structure and design*. Prentice Hall.
- Sculley, D., Holt, G., Golovin, D., Davydov, E., Phillips, T., Ebner, D., & Young, M. (2015). Hidden technical debt in machine learning systems. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 28.
- Zhang, A., Lipton, Z. C., Li, M., & Smola, A. J. (2021). *Dive into deep learning*. Cambridge University Press.

14 - Inglés Técnico II

Profundización en comprensión lectora de textos técnicos avanzados en ciberseguridad y tecnología digital, análisis de documentación especializada sobre seguridad informática, redes, criptografía y gestión de incidentes, interpretación de normativas y estándares internacionales redactados en inglés (ISO, NIST, RFC), ampliación del vocabulario técnico específico en ciberseguridad, análisis de reportes de vulnerabilidades y documentos de fabricantes, comprensión de papers técnicos y artículos académicos del área, redacción de informes técnicos y ejecutivos en inglés, elaboración de documentación de incidentes y reportes de auditoría en idioma inglés, comunicación escrita formal en entornos profesionales tecnológicos, comprensión auditiva de presentaciones, webinars y conferencias técnicas internacionales, simulación de reuniones técnicas en inglés, análisis crítico de documentación de seguridad y manuales de configuración, uso autónomo de fuentes técnicas internacionales, desarrollo de habilidades para certificaciones técnicas que requieran comprensión de material en inglés.

Bibliografía sugerida

- Glendinning, E. H., & McEwan, J. (2013). *Oxford English for information technology* (2nd ed.). Oxford University Press.
- Hewings, M. (2013). *Advanced grammar in use* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Murphy, R. (2019). *English grammar in use* (5th ed.). Cambridge University Press.
- National Institute of Standards and Technology. (2018). *Framework for improving critical infrastructure cybersecurity (Version 1.1)*. NIST.
- Stallings, W., & Brown, L. (2018). *Computer security: Principles and practice* (4th ed.). Pearson.





15 - Práctica Profesionalizante I – Laboratorio de Modelos

Identificación y delimitación de un problema real susceptible de abordaje mediante modelos de machine learning, definición de objetivos, alcance y métricas de éxito, análisis exploratorio de datos, limpieza, transformación y selección de variables relevantes, implementación de múltiples modelos supervisados, comparación de desempeño mediante métricas adecuadas, ajuste de hiperparámetros, validación cruzada, evaluación final sobre datos no vistos, análisis crítico de resultados y limitaciones del modelo, documentación formal del proceso de desarrollo, elaboración de informe técnico y defensa técnica del trabajo realizado.

Bibliografía sugerida

- Géron, A. (2022). *Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow* (3rd ed.). O'Reilly Media.
- James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2021). *An introduction to statistical learning* (2nd ed.). Springer.
- Kuhn, M., & Johnson, K. (2019). *Feature engineering and selection: A practical approach for predictive models*. CRC Press.
- Molnar, C. (2022). *Interpretable machine learning* (2nd ed.). Lulu.com.
- Raschka, S., Liu, Y., & Mirjalili, V. (2022). *Machine learning with PyTorch and Scikit-Learn*. Packt Publishing

16 - Machine Learning II – (Deep Learning y Modelos Escalables)

Modelo del perceptrón, funciones de activación, concepto de red neuronal multicapa, propagación hacia adelante, algoritmo de backpropagation, optimización mediante descenso por gradiente y variantes, inicialización de pesos y criterios de convergencia, regularización, dropout, normalización, prevención del sobreajuste, redes neuronales convolucionales, procesamiento de imágenes, capas convolucionales y pooling, aplicaciones prácticas en visión por computadora, redes neuronales recurrentes, procesamiento de secuencias, modelado básico de texto, entrenamiento a escala mediante uso de GPU, optimización del entrenamiento, ajuste de hiperparámetros, consideraciones de rendimiento y escalabilidad en entornos productivos.

Bibliografía sugerida

- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.
- Géron, A. (2022). *Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow* (3rd ed.). O'Reilly Media.





- Chollet, F. (2021). *Deep learning with Python* (2nd ed.). Manning Publications.
- Bishop, C. M. (2006). *Pattern recognition and machine learning*. Springer.
- Raschka, S., Liu, Y., & Mirjalili, V. (2022). *Machine learning with PyTorch and Scikit-Learn*. Packt Publishing.

17 - MLOps y Automatización de Despliegue

Concepto de MLOps como extensión de DevOps aplicada a sistemas de machine learning, ciclo de vida de modelos en producción, versionado de datos, código y modelos, gestión de experimentos y trazabilidad, reproducibilidad y control de entornos, diseño de pipelines estructurados de entrenamiento, automatización de validaciones y pruebas de desempeño, entrenamiento programado y reentrenamiento periódico, gestión de dependencias y configuración de entornos, exposición de modelos mediante APIs y servicios de inferencia, despliegue en entornos cloud y contenedores, gestión de versiones de modelos en producción, estrategias de actualización sin interrupción del servicio, monitoreo de métricas técnicas y de negocio, detección de drift de datos y degradación del modelo, registro de predicciones y auditoría básica, planificación de ciclos de mejora continua, automatización de pruebas y validación en pipelines CI/CD, control de versiones en entornos productivos, integración de infraestructura, código y modelo, buenas prácticas para despliegue confiable, implementación de pipeline completo de entrenamiento y despliegue, integración de versionado, monitoreo y actualización continua, y documentación técnica del flujo implementado.

Bibliografía sugerida

- Treveil, M., Omont, N., Stojnic, N., & others. (2020). *Introducing MLOps*. O'Reilly Media.
- Burkov, A. (2020). *Machine learning engineering*. True Positive Inc.
- Huyen, C. (2022). *Designing machine learning systems*. O'Reilly Media.
- Sato, T., & Kamei, Y. (2021). *Practical MLOps*. Manning Publications.
- Kleppmann, M. (2017). *Designing data-intensive applications*. O'Reilly Media.

18 - Seguridad y Gobernanza de Datos en Sistemas de IA

Principios de privacidad y protección de información sensible, confidencialidad, integridad y disponibilidad de datos, anonimización y minimización de datos, marco general de responsabilidad en el tratamiento de datos, control de accesos y gestión de permisos, autenticación y autorización básica, cifrado en almacenamiento y transmisión de información, buenas prácticas de almacenamiento seguro en entornos cloud, trazabilidad del ciclo de vida del modelo, documentación de decisiones técnicas, control de versiones y auditoría de cambios, gestión de riesgos asociados a modelos de inteligencia artificial, sesgos algorítmicos y equidad, vulnerabilidades técnicas y riesgos operativos, evaluación de





impacto, gobernanza de datos y modelos, impacto social de la inteligencia artificial y responsabilidad profesional en el desarrollo y despliegue de sistemas basados en datos.

Bibliografía sugerida

- Floridi, L. (2013). *The ethics of information*. Oxford University Press.
- Russell, S. (2019). *Human compatible: Artificial intelligence and the problem of control*. Viking.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.
- European Union. (2016). *General Data Protection Regulation (GDPR)*. Official Journal of the European Union.
- NIST. (2023). *AI risk management framework (AI RMF 1.0)*. National Institute of Standards and Technology.

19 - Modelos Generativos y Sistemas con LLMs

Concepto de modelado probabilístico generativo, diferencias entre modelos discriminativos y generativos, generación de texto e imágenes en sistemas contemporáneos, arquitectura Transformer, mecanismo de atención y procesamiento paralelo, modelos preentrenados y transferencia de aprendizaje, escalabilidad de modelos de lenguaje de gran tamaño (LLMs), interacción mediante APIs de modelos fundacionales, prompt engineering básico, control y ajuste de parámetros de generación, limitaciones técnicas y sesgos en salidas generativas, construcción de aplicaciones conversacionales, integración con bases de datos y APIs externas, orquestación de servicios basados en modelos de lenguaje, evaluación básica de calidad, coherencia y consistencia de respuestas generadas.

Bibliografía sugerida

- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, Ł., & Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 30, 5998–6008.
- Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., & Amodei, D. (2020). Language models are few-shot learners. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 33, 1877–1901.
- Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2023). *Speech and language processing* (3rd ed., draft). Pearson.
- Huyen, C. (2022). *Designing machine learning systems*. O'Reilly Media.

20 - Práctica Profesionalizante II – Despliegue en Cloud

Configuración de infraestructura cloud para entornos de inteligencia artificial, selección de recursos de cómputo adecuados según tipo de modelo y carga esperada, provisión y configuración de servicios de almacenamiento y redes virtuales, despliegue de modelos como servicios de inferencia, exposición





mediante APIs y configuración de endpoints con acceso controlado, implementación de mecanismos básicos de autenticación y autorización, pruebas iniciales de funcionamiento, pruebas básicas de carga y rendimiento, ajuste dinámico de recursos, análisis de latencia y tiempos de respuesta, optimización inicial de inferencia, monitoreo básico del servicio desplegado, registro y documentación del proceso de despliegue, análisis de resultados técnicos y desempeño operativo, elaboración de informe técnico y presentación formal del entorno implementado.

Bibliografía sugerida

- Huyen, C. (2022). *Designing machine learning systems*. O'Reilly Media.
- Treveil, M., Omont, N., Stojnic, N., & others. (2020). *Introducing MLOps*. O'Reilly Media.
- Amazon Web Services. (2023). *AWS well-architected framework*. AWS Documentation.
- Microsoft Azure. (2023). *Azure architecture center*. Microsoft Learn.
- Géron, A. (2022). *Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow* (3rd ed.). O'Reilly Media.

21 - IA Aplicada a Sistemas Productivos (NLP / Visión / Recomendadores)

Procesamiento de lenguaje natural aplicado a sistemas productivos, clasificación de texto y análisis de sentimiento, extracción básica de información estructurada, evaluación de desempeño en tareas lingüísticas, clasificación y reconocimiento básico de imágenes, preprocesamiento y transformación de datos visuales, aplicaciones productivas en visión computacional, fundamentos de sistemas de recomendación, filtrado colaborativo y basado en contenido, evaluación de precisión y relevancia, casos de uso en comercio electrónico y plataformas digitales, diseño de flujo de interacción usuario- modelo, integración de modelos de inteligencia artificial en aplicaciones reales, comparación entre distintos enfoques técnicos, análisis de ventajas y limitaciones según contexto productivo, desarrollo de solución integral con aplicación productiva concreta, evaluación técnica del sistema implementado y análisis de impacto operativo y organizacional.

Bibliografía sugerida

- Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2023). *Speech and language processing* (3rd ed., draft). Pearson.
- Géron, A. (2022). *Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow* (3rd ed.). O'Reilly Media.
- Bishop, C. M. (2006). *Pattern recognition and machine learning*. Springer.
- Ricci, F., Rokach, L., & Shapira, B. (2015). *Recommender systems handbook* (2nd ed.). Springer.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.





22 - Arquitecturas de Sistemas Inteligentes (Microservicios + APIs)

Arquitectura de microservicios aplicada a sistemas de inteligencia artificial, separación entre modelo, backend y frontend, diseño de servicios independientes y desacoplados, principios de modularidad y escalabilidad, exposición y consumo de modelos mediante APIs, comunicación entre servicios, gestión de solicitudes y respuestas en entornos distribuidos, serialización de datos, balanceo básico de carga, tolerancia a fallos en servicios inteligentes, mecanismos de recuperación ante errores, monitoreo básico de servicios, diseño integral de arquitectura de sistema inteligente productivo, integración de componentes de inferencia, almacenamiento y comunicación, justificación técnica de decisiones arquitectónicas en función de rendimiento, escalabilidad y mantenibilidad.

Bibliografía sugerida

- Newman, S. (2021). *Building microservices* (2nd ed.). O'Reilly Media.
- Kleppmann, M. (2017). *Designing data-intensive applications*. O'Reilly Media.
- Huyen, C. (2022). *Designing machine learning systems*. O'Reilly Media.
- Treveil, M., Omont, N., Stojnic, N., & others. (2020). *Introducing MLOps*. O'Reilly Media.
- Richards, M., & Ford, N. (2020). *Fundamentals of software architecture*. O'Reilly Media.

23 - Gestión de Proyectos Ágiles y DevOps

Marco de trabajo Scrum aplicado a proyectos de inteligencia artificial, roles y responsabilidades, planificación iterativa, sprints y entregas incrementales, backlog técnico y priorización de tareas, estimación de esfuerzo y planificación adaptativa, coordinación entre equipos de ciencia de datos, desarrollo y operaciones, integración de prácticas DevOps en proyectos tecnológicos, automatización de procesos de integración y despliegue, indicadores de avance, métricas de calidad y desempeño del equipo, seguimiento de proyectos mediante tableros ágiles, comunicación efectiva entre perfiles técnicos y áreas de negocio, gestión del cambio tecnológico en organizaciones, cultura colaborativa y mejora continua en entornos de innovación.

Bibliografía sugerida

- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum guide*. Scrum.org.
- Kim, G., Humble, J., Debois, P., & Willis, J. (2021). *The DevOps handbook* (2nd ed.). IT Revolution Press.
- Humble, J., & Farley, D. (2010). *Continuous delivery: Reliable software releases through build, test, and deployment automation*. Addison-Wesley.
- Sutherland, J. (2014). *Scrum: The art of doing twice the work in half the time*. Crown Business.
- Huyen, C. (2022). *Designing machine learning systems*. O'Reilly Media.





24 – Producto Digital y Estrategia de IA en Organizaciones

Diseño de producto digital basado en datos, identificación de oportunidades de aplicación de inteligencia artificial en organizaciones, análisis de problemas susceptibles de automatización o mejora mediante IA, evaluación de viabilidad técnica, económica y estratégica, definición de propuesta de valor basada en datos, definición de indicadores clave de desempeño (KPIs), métricas de impacto económico y operativo, análisis de retorno de inversión en proyectos de inteligencia artificial, adopción tecnológica y gestión del cambio organizacional, integración de soluciones de IA en procesos existentes, alineación entre estrategia tecnológica y objetivos de negocio, análisis de resultados obtenidos, evaluación de desempeño estratégico del producto digital, sostenibilidad operativa, escalabilidad técnica y organizacional de soluciones basadas en inteligencia artificial.

Bibliografía sugerida

- McAfee, A., & Brynjolfsson, E. (2017). *Machine, platform, crowd: Harnessing our digital future*. W. Norton & Company.
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., & Smith, A. (2014). *Value proposition design*. Wiley.
- Huyen, C. (2022). *Designing machine learning systems*. O'Reilly Media.
- Rogers, D. L. (2016). *The digital transformation playbook*. Columbia Business School Publishing.
- Kim, W. C., & Mauborgne, R. (2015). *Blue ocean strategy* (expanded ed.). Harvard Business Review Press.

25 - Práctica Profesionalizante III – Proyecto Final Integrador (IA Productiva)

Análisis del contexto organizacional y del problema a resolver mediante inteligencia artificial, definición de objetivos técnicos, alcance del proyecto y métricas de éxito, diseño arquitectónico integral del sistema, selección de modelo, infraestructura y flujo de datos, justificación técnica de las decisiones adoptadas, construcción y entrenamiento del modelo, validación inicial y ajustes de desempeño, implementación del sistema como servicio funcional, configuración de entorno productivo en infraestructura adecuada, optimización de rendimiento, evaluación técnica y funcional del sistema desarrollado, análisis de impacto operativo y organizacional, documentación formal integral del proyecto, elaboración de informe técnico completo y presentación y defensa ante tribunal académico.

Bibliografía sugerida

- Huyen, C. (2022). *Designing machine learning systems*. O'Reilly Media.





- Treveil, M., Omont, N., Stojnic, N., & others. (2020). *Introducing MLOps*. O'Reilly Media.
- Géron, A. (2022). *Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow* (3rd ed.). O'Reilly Media.
- Kleppmann, M. (2017). *Designing data-intensive applications*. O'Reilly Media.
- Kim, G., Humble, J., Debois, P., & Willis, J. (2021). *The DevOps handbook* (2nd ed.). IT Revolution Press.

10.- METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN

10.1.- Enfoque metodológico

La propuesta pedagógica de la **Tecnicatura Universitaria en Inteligencia Artificial y Machine Learning** se fundamenta en un enfoque de formación tecnológica, aplicada y orientada a la producción, centrada en el desarrollo de competencias profesionales acordes al perfil del egresado y a las demandas del ecosistema digital y de la economía del conocimiento.

El proceso de enseñanza y aprendizaje se concibe como un trayecto formativo progresivo que articula fundamentos matemáticos y computacionales con el desarrollo de soluciones reales

basadas en datos. Se prioriza la integración sistemática entre teoría y práctica, vinculando los contenidos académicos con escenarios de aplicación propios del desarrollo de modelos de machine learning, automatización de procesos, despliegue en entornos cloud y gestión de infraestructuras de IA productiva.

La carrera adopta un enfoque de formación por competencias, entendidas como la integración de saberes conceptuales, operativos y actitudinales que permiten al estudiante desempeñarse adecuadamente en contextos reales o simulados de trabajo tecnológico, bajo estándares de calidad, seguridad informática, buenas prácticas de desarrollo y ética profesional.

Estrategias de enseñanza

Las estrategias de enseñanza se orientan a favorecer la apropiación de los fundamentos científicos y el desarrollo de habilidades técnicas mediante modalidades didácticas acordes a una tecnicatura universitaria de carácter práctico y tecnológico.

Entre las principales estrategias se contemplan:

- Clases teórico-prácticas destinadas a la introducción y aplicación de conceptos matemáticos, estadísticos y computacionales.
- Laboratorios de programación y desarrollo de modelos de machine learning.
- Resolución de problemas reales mediante datasets y casos aplicados a sectores productivos.





- Desarrollo de proyectos progresivos orientados a la construcción, evaluación y despliegue de modelos en entornos productivos.
- Talleres de integración tecnológica en los espacios de Práctica Profesionalizante, con énfasis en MLOps, automatización, cloud y versionado de modelos.
- Actividades de trabajo colaborativo bajo metodologías ágiles, promoviendo dinámicas similares a entornos reales de desarrollo tecnológico.

Estas estrategias promueven una participación activa del estudiante, favorecen el aprendizaje basado en proyectos (Project Based Learning) y facilitan la transferencia directa de conocimientos al ámbito laboral.

Articulación entre teoría y práctica

La propuesta pedagógica prevé una articulación permanente entre teoría y práctica a lo largo de toda la carrera. Los contenidos teóricos constituyen el soporte conceptual indispensable para el diseño y evaluación de modelos de inteligencia artificial, mientras que las instancias prácticas permiten su implementación efectiva en entornos productivos.

Las Prácticas Profesionalizantes I, II y III constituyen el eje integrador del trayecto formativo, posibilitando la aplicación progresiva de competencias vinculadas al desarrollo de modelos, construcción de pipelines de datos, despliegue en infraestructura cloud, automatización y monitoreo de sistemas inteligentes. La Práctica Final Integradora consolida estos saberes mediante el desarrollo de un proyecto de IA productiva en contexto real o simulado.

Modalidad de cursado y uso de entornos virtuales

La carrera se desarrolla bajo una modalidad que combina instancias presenciales y virtuales de manera planificada. Las actividades presenciales se destinan prioritariamente a laboratorios, talleres de integración tecnológica, evaluaciones prácticas y desarrollo colaborativo de proyectos. Las instancias virtuales se orientan al abordaje de contenidos teóricos, prácticas guiadas, seguimiento de proyectos y uso de plataformas cloud y repositorios colaborativos.

El uso de entornos virtuales, plataformas de versionado, servicios en la nube y herramientas colaborativas forma parte integral del proceso formativo, dado que constituyen el entorno real de desempeño profesional del sector tecnológico.

Rol docente y del estudiante





El docente asume funciones de planificación, orientación técnica, acompañamiento y supervisión del proceso formativo, actuando como facilitador en el desarrollo de proyectos y garante de la calidad académica y tecnológica.

El estudiante es considerado un sujeto activo, responsable de su aprendizaje, del trabajo colaborativo y de la construcción progresiva de competencias técnicas, analíticas y éticas acordes al perfil del egresado.

Articulación con el sistema de evaluación

La propuesta pedagógica se articula coherentemente con el sistema de evaluación por competencias adoptado por la carrera, asegurando correspondencia entre objetivos formativos, estrategias de enseñanza y criterios de evaluación. La evaluación se integra al proceso formativo como instancia de mejora continua.

10.2.- Evaluación

De acuerdo con el modelo formativo institucional, la evaluación en la **Tecnicatura Universitaria en Inteligencia Artificial y Machine Learning** se estructura a partir de normas de competencia que definen objetivos de aprendizaje, criterios de desempeño y evidencias verificables.

La evaluación se concibe como un proceso continuo, formativo y estratégico, orientado a determinar los niveles de competencia alcanzados en el desarrollo, implementación y despliegue de soluciones de inteligencia artificial.

Ejes de la evaluación integral

La evaluación se organiza en cuatro ejes:

a. Fundamentos científicos y metodológicos (Saber): Se evalúa la comprensión y aplicación de principios de matemática, estadística, programación y modelado necesarios para el desarrollo de soluciones de IA.

b. Dominio operativo y tecnológico (Saber hacer): Se observa la capacidad para programar, construir modelos, desarrollar pipelines de datos, automatizar procesos y desplegar soluciones en entornos productivos.

c. Gestión tecnológica y estándares (Saber hacer con estándares): Se verifica la aplicación de buenas prácticas de documentación, control de versiones, seguridad informática, protección de datos y metodologías ágiles.

d. Desempeño profesional, ético y transversal (Saber ser): Se evalúa la capacidad de trabajo en



equipo, comunicación técnica, responsabilidad en el uso de datos y análisis crítico del impacto social de la IA.

Evidencias de competencia

Las evidencias se organizan en:

- **Evidencias de conocimiento:** evaluaciones teóricas, ejercicios de programación y análisis conceptual.
- **Evidencias de desempeño:** desarrollo práctico de modelos, automatización de pipelines y despliegue en entornos cloud.
- **Evidencias de producto:** proyectos integradores, repositorios documentados, aplicaciones funcionales y reportes técnicos.

La evaluación como proceso de mejora continua

La evaluación no se limita a la acreditación, sino que constituye un dispositivo de seguimiento del desarrollo de competencias tecnológicas. Permite validar la pertinencia de los contenidos y la adecuación de las Prácticas Profesionalizantes a las dinámicas del sector de IA y Machine Learning, asegurando la actualización permanente del trayecto formativo frente a la evolución tecnológica.