



PLAN DE ESTUDIOS

Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial (LIDIA)

con titulación intermedia de:

Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos

Elaborado por:

Comisión de Carrera (LIDIA)

Revisado por: Dirección de Educación (UTEC)

Aprobado por: Consejo Directivo Central provisorio (UTEC)

Agosto 2023

Índice

Introducción.....	1
Perfil de egreso.....	2
Áreas de dominio.....	2
Matriz de saberes.....	4
Habilidades interpersonales.....	4
Evaluación de competencias.....	4
Malla curricular.....	14
Requisitos de ingreso.....	22
Requisitos de egreso.....	22
Titulación.....	23
Anexo I. Programa de las Unidades Curriculares.....	24

Introducción

La Estrategia Nacional de Desarrollo de Uruguay para el año 2050¹ establece las pautas para el desarrollo de las Tecnologías de la Información (TI), enfocándose en áreas clave como el almacenamiento y procesamiento de datos a través de la infraestructura de nube, especialmente para grandes volúmenes de información (big data); la inteligencia artificial (IA); el Internet de las cosas (IoT); la ciberseguridad y la protección de datos.

Es importante destacar que los desafíos asociados con el dominio de estas tecnologías trascienden las fronteras del país y son comunes a la mayoría de las organizaciones y empresas que dependen del procesamiento y análisis de grandes cantidades de datos para tomar decisiones efectivas. Los avances recientes y continuos en estas áreas han dado lugar a soluciones innovadoras con un gran impacto económico y social a nivel global. Para aprovechar al máximo su potencial transformador y mejorar la eficiencia, la productividad y la calidad de vida, es crucial garantizar el acceso universal a estas tecnologías. Esto implica la colaboración entre diversos actores, entre los cuales la educación superior desempeña un papel activo. No solo se trata de introducir estas tecnologías en los procesos de enseñanza, sino también de formar profesionales altamente capacitados para enfrentar los desafíos que estas representan.

En concordancia con esto, el Plan Estratégico de la Universidad Tecnológica del Uruguay (UTEC) para el período 2021-2025 tiene como objetivo principal *“generar un mayor acceso a la educación terciaria universitaria en el interior del país, a través de una oferta educativa más amplia, actualizada y flexible, que esté en consonancia con las demandas sociales, económicas y productivas de las diferentes regiones”*². Específicamente, el plan estratégico de la UTEC propone la creación de una carrera de grado en el campo de las TI en el Instituto Regional (ITR) Norte, con el fin de complementar la oferta académica existente y satisfacer las necesidades de formación en este sector.

El presente Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial (LIDIA) da respuesta a estos imperativos, en correspondencia con las estrategias de desarrollo de la UTEC y del país. La carrera está proyectada para ser cursada en ocho semestres y contempla un trayecto inicial de seis semestres para la formación del Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos (TAGD).

¹ OPP -Presidencia de la República Oriental del Uruguay. Aportes para una Estrategia de Desarrollo 2050. Montevideo, agosto de 2019.

https://observatorioplanificacion.cepal.org/sites/default/files/plan/files/Uruguay_Estrategia_Development_2050.pdf

² UTEC. Plan Estratégico 2021-2025. Universidad Tecnológica del Uruguay.

<https://utec.edu.uy/uploads/documento/7c1a87937c7c1028ecb3a4546a8dfb3efec9097b.pdf>

Perfil de egreso

La Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial y el Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos comparten las mismas competencias profesionales y se diferencian en los estándares y niveles de logro exigidos para cada titulación. En general, los egresados serán competentes (competencias profesionales) para:

1. Aplicar matemática, estadística, minería de datos y técnicas de creación de modelos predictivos para obtener información, predecir comportamientos y generar valor a partir de los datos.
2. Diseñar, construir, poner en funcionamiento, asegurar y monitorear sistemas de procesamiento y análisis de datos.
3. Desarrollar sistemas que aprendan mediante la experiencia y el uso de datos.

Junto a las competencias propias de la profesión, el Plan de Estudios integra un conjunto de competencias transversales, promovidas institucionalmente a lo largo de toda la carrera, que ponen a los egresados en capacidad de:

- A. Comunicar de manera efectiva y persuasiva los resultados de la investigación y los proyectos a públicos técnicos y no técnicos, tanto en forma oral como escrita.
- B. Trabajar en equipos multidisciplinarios y liderar proyectos relacionados con la ingeniería de datos y aplicaciones de la inteligencia artificial, utilizando las mejores prácticas de trabajo en equipo.
- C. Integrar los valores éticos y sociales en la toma de decisiones, en especial en el campo de la inteligencia artificial y el análisis y procesamiento de datos, y ser consciente de la responsabilidad que implica el uso de estas tecnologías en la sociedad.

Áreas de dominio

Las competencias profesionales específicas vinculadas al perfil del egreso, tanto para el tecnólogo como para la licenciatura, se agrupan en tres áreas de dominio:

1. Fundamentos de Ciencia de Datos
2. Ingeniería de Datos.
3. Aprendizaje Automático.

Las competencias asociadas a estas áreas de dominio se detallan en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Áreas de dominio y competencias profesionales de los egresados de la Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial y del Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos.

Áreas de Dominio	Competencias
Área 1. Fundamentos de Ciencia de Datos Aplicación de matemática, estadística, minería de datos y técnicas de creación de modelos predictivos para obtener información, predecir comportamientos y generar valor a partir de los datos.	C1.1. Integrar métodos matemáticos, estadísticos y modelos de probabilidad utilizando lenguajes de programación, herramientas y técnicas especializadas para el análisis de datos
	C1.2. Desarrollar hipótesis y explorar datos mediante modelos y entornos de pruebas analíticos
	C1.3. Desarrollar conocimientos prospectivos, predictivos, en tiempo real y basados en modelos para generar valor e impulsar una toma de decisiones eficaz
Área 2. Ingeniería de Datos Diseño, construcción, puesta en funcionamiento, aseguramiento y monitoreo de sistemas de procesamiento y análisis de datos.	C2.1. Identificar fuentes de datos, conceptos y métodos de procesamiento de datos
	C2.2. Estructurar y almacenar datos para su análisis posterior
	C2.3. Aplicar normas y técnicas para el manejo y protección de datos
	C2.4. Evaluar, diseñar e implementar soluciones de ingeniería de datos híbridas, basadas en la nube e in situ
Área 3. Aprendizaje Automático Desarrollo de sistemas que aprenden mediante la experiencia y el uso de datos.	C3.1. Diseñar e implementar sistemas de aprendizaje automático
	C3.2. Evaluar el desempeño, la solidez y el sesgo de los modelos entrenados
	C3.3. Establecer la trazabilidad de los resultados producidos por los sistemas de aprendizaje automático

Matriz de saberes

Cada área de dominio está vinculada a un conjunto de saberes (conocimientos, habilidades y actitudes) que el estudiante podrá adquirir a través de la incorporación progresiva e interrelacionada de los contenidos establecidos en las unidades curriculares del Plan de Estudios, a fin de alcanzar el perfil de egreso deseado. Esta articulación se refleja en la matriz de saberes tal como se presenta en la **Tabla 2**.

Habilidades interpersonales

Además de las competencias profesionales, el Plan de Estudios de la carrera incluye un conjunto de competencias transversales que capacitan a los graduados para colaborar eficazmente en el entorno laboral y para integrar de manera consciente y equilibrada aspectos sociales en sus actividades diarias. Estas enfatizan en los siguientes aspectos:

- Comunicación efectiva (Capacidad de transmitir ideas y conceptos de manera clara y concisa, tanto de forma verbal como escrita, y adaptarse al público objetivo).
- Trabajo en equipo (Capacidad de trabajar de manera efectiva con otros, compartir ideas y conocimientos, y colaborar en la consecución de metas comunes).
- Pensamiento crítico (Habilidad para analizar situaciones, evaluar información de manera objetiva, identificar problemas y encontrar soluciones creativas y éticas).
- Pensamiento sistémico y visión global (Capacidad de comprender los sistemas complejos, reconocer las interconexiones entre diferentes áreas y tener una perspectiva amplia y global).

Evaluación de competencias

En conformidad con lo dispuesto en el Art. 29 del Reglamento General de Estudios³ de la UTEC, la carrera establece la evaluación de competencias, de carácter obligatorio, mediante el uso de dos estándares y niveles de competencias diferentes: uno para el tramo del Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos, y otro para la Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial. Las especificaciones de los estándares y niveles de competencia requeridas para cada titulación se describen en documento aparte.

³ UTEC. Reglamento General de Estudios. CDC, Resolución 612/22, Montevideo, 2022
<https://utec.edu.uy/uploads/documento/3ff527efbc9738d69ddefcb5436596a1888f08ac.pdf>

Tabla 2. Matriz de saberes de la Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial y del Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos

MATRIZ DE SABERES LIDIA - TAGD					
ÁREAS DE DOMINIO	COMPETENCIAS	SABERES			
		Saber (Conocer)	Saber hacer (Habilidades)	Saber ser (Actitudes)	Saber convivir (Interacción social)
A.1	C1.1	Conceptos y teorías matemáticas relevantes para el análisis de datos. Conceptos y técnicas estadísticas para el análisis de datos. Teoría y conceptos de modelos de probabilidad. Lenguajes de programación utilizados en el análisis de datos. Herramientas y técnicas especializadas para el análisis de datos.	Aplicar métodos matemáticos en la resolución de problemas de análisis de datos. Aplicar técnicas estadísticas en la interpretación de datos. Utilizar modelos de probabilidad en el análisis de datos. Escribir código para automatizar procesos de análisis de datos Aplicar herramientas y técnicas para el procesamiento y visualización de datos.	Fomentar el pensamiento lógico y analítico. Promover la precisión y la objetividad en el análisis estadístico. Fomentar el razonamiento probabilístico. Fomentar la resolución de problemas mediante la programación. Promover el uso adecuado de herramientas y técnicas.	Colaborar en proyectos de análisis de datos. Trabajar en equipo en proyectos de análisis estadístico. Respetar diferentes interpretaciones de la probabilidad. Colaborar en proyectos de programación en equipo. Compartir conocimientos y experiencias sobre herramientas y técnicas

	C1.2	Métodos de investigación y desarrollo de hipótesis. Técnicas de análisis de datos. Modelos analíticos. Entornos de pruebas y herramientas analíticas.	Aplicar métodos de investigación para formular hipótesis. Utilizar herramientas y técnicas de análisis para explorar datos. Desarrollar y aplicar modelos analíticos para interpretar datos. Utilizar entornos de pruebas y herramientas analíticas para validar y evaluar modelos.	Fomentar la curiosidad y la capacidad de indagación. Promover la objetividad y la rigurosidad en el análisis. Fomentar el pensamiento crítico y la creatividad en el análisis. Promover el uso ético y responsable de las herramientas analíticas.	Colaborar en proyectos de investigación. Trabajar en equipo en proyectos de análisis de datos. Respetar diferentes perspectivas en la interpretación de datos. Compartir conocimientos y experiencias sobre herramientas y técnicas analíticas.
	C1.3	Métodos y técnicas de análisis prospectivo. Modelos predictivos. Métodos y técnicas de análisis en tiempo real. Técnicas de desarrollo y aplicación de modelos. Procesos de toma de decisiones.	Aplicar métodos y técnicas de análisis prospectivo para identificar tendencias y escenarios futuros. Desarrollar y aplicar modelos predictivos para predecir comportamientos y resultados futuros. Utilizar	Fomentar la visión a largo plazo y la capacidad de anticipación. Fomentar el pensamiento analítico y la capacidad de predicción. Promover la capacidad de reacción rápida y la	Colaborar en proyectos de análisis prospectivo. Trabajar en equipo en proyectos de desarrollo de modelos predictivos. Respetar los plazos y la coordinación en proyectos de análisis en tiempo real. Colaborar en

			herramientas y técnicas de análisis en tiempo real para monitorear y analizar datos en tiempo real. Utilizar modelos para generar conocimientos y evaluar escenarios. Aplicar procesos de toma de decisiones basados en análisis y modelos.	toma de decisiones en tiempo real. Fomentar el pensamiento crítico y la creatividad en la aplicación de modelos. Promover la objetividad, la eficacia y la responsabilidad en la toma de decisiones.	proyectos de desarrollo y aplicación de modelos. Trabajar en equipo en la toma de decisiones colaborativa.
A.2	C2.1	Fuentes de datos. Conceptos fundamentales de datos (por ejemplo, estructuras, tipos, almacenamiento, calidad). Métodos y técnicas de procesamiento de datos.	Identificar y evaluar fuentes de datos relevantes para un análisis específico. Aplicar conceptos de datos en el manejo y comprensión de información. Aplicar métodos de procesamiento de datos para limpiar, transformar y analizar información.	Fomentar la curiosidad y la capacidad de investigación. Promover la precisión y la atención al detalle en el tratamiento de datos. Fomentar el pensamiento lógico y analítico en el procesamiento de datos.	Colaborar en proyectos de búsqueda y selección de fuentes de datos. Trabajar en equipo en proyectos de gestión de datos. Colaborar en proyectos de procesamiento de datos.

	C2.2	Estructuras de datos (por ejemplo, tablas, listas, árboles). Métodos y tecnologías de almacenamiento de datos (por ejemplo, bases de datos relacionales, bases de datos NoSQL, almacenamiento en la nube). Técnicas de normalización de datos. Principios y prácticas de gestión de datos	Diseñar y crear estructuras de datos adecuadas para almacenar información. Utilizar métodos y tecnologías de almacenamiento de datos adecuados para el contexto. Aplicar técnicas de normalización para eliminar redundancias y asegurar la consistencia de los datos. Utilizar técnicas y herramientas de gestión de datos para organizar y mantener la calidad de los datos.	Fomentar la organización y la eficiencia en la estructuración de datos. Promover la seguridad e integridad de los datos almacenados. Fomentar la precisión y la coherencia en la estructura de datos. Fomentar la responsabilidad y el cuidado en la gestión de datos.	Colaborar en proyectos de diseño de estructuras de datos. Trabajar en equipo en proyectos de implementación de almacenamiento de datos. Colaborar en proyectos de normalización de datos. Respetar los protocolos y estándares de gestión de datos en proyectos de análisis posterior.
	C2.3	Principios éticos, normas y técnicas de protección relacionadas con el manejo de datos (por ejemplo, privacidad, confidencialidad, consentimiento,	Aplicar principios éticos en la recopilación, almacenamiento, procesamiento y uso de datos. Garantizar el cumplimiento de las	Fomentar la integridad y la responsabilidad en el manejo de datos. Promover la legalidad y la transparencia en el manejo de datos.	Colaborar en proyectos que consideren la ética en el manejo de datos. Respetar las normativas y políticas de protección de datos en proyectos

		anonimización). Leyes y regulaciones de protección de datos aplicables. Principios del consentimiento informado. Conocimientos sobre sesgos y discriminación en el manejo de datos.	leyes y regulaciones de protección de datos al manejar información sensible. Obtener y gestionar el consentimiento adecuado de las personas involucradas en la recopilación y uso de datos. Identificar y abordar sesgos y discriminación en la recopilación y análisis de datos.	Fomentar el respeto y la confianza en la relación con los sujetos de datos. Fomentar la equidad y la imparcialidad en el manejo de datos.	de manejo de datos. Colaborar en proyectos que consideren el consentimiento informado. Trabajar en equipo para mitigar sesgos y discriminación en proyectos de manejo de datos.
	C2.4	Principios y conceptos de la ingeniería de datos (por ejemplo, extracción, transformación, carga de datos). Tecnologías y plataformas utilizadas en soluciones de ingeniería de datos híbridas (por ejemplo, integración de sistemas locales y en la nube). Arquitectura de datos y	Evaluar y comprender los principios de la ingeniería de datos para la integración de datos en soluciones híbridas. Diseñar soluciones que combinen elementos locales y en la nube para el procesamiento y almacenamiento de datos.	Fomentar la precisión y la atención al detalle en el diseño e implementación de soluciones de ingeniería de datos. Promover la flexibilidad y adaptabilidad en la implementación de soluciones híbridas. Fomentar la planificación y la	Colaborar en proyectos de ingeniería de datos. Trabajar en equipo en proyectos de implementación de soluciones híbridas. Colaborar en proyectos de diseño e implementación de arquitecturas de datos. Colaborar en proyectos de

		sus componentes (por ejemplo, almacenes de datos, lago de data lakes, tubería de datos). Técnicas de mantenimiento y optimización de soluciones de ingeniería de datos.	Diseñar e implementar arquitecturas de datos eficientes y escalables para soluciones híbridas. Realizar tareas de mantenimiento, monitoreo y optimización para garantizar el rendimiento y la eficiencia de las soluciones implementadas.	visión estratégica en la arquitectura de datos. Fomentar la proactividad y la mejora continua en el mantenimiento de soluciones de ingeniería de datos.	mantenimiento y optimización de soluciones de ingeniería de datos.
A.3	C3.1	Fundamentos teóricos y conceptuales del aprendizaje automático (por ejemplo, algoritmos de clasificación, regresión, clustering). Algoritmos de aprendizaje automático y sus características (por ejemplo, árboles de decisión, redes neuronales, SVM). Técnicas de preprocesamiento de datos (por ejemplo, limpieza,	Evaluar y comprender los principios y técnicas del aprendizaje automático para su diseño e implementación. Seleccionar y aplicar los algoritmos de aprendizaje automático más adecuados para un problema dado. Realizar el pre-procesamiento	Fomentar la precisión y la atención al detalle en el diseño y desarrollo de sistemas de aprendizaje automático. Promover la adaptabilidad y la innovación en la selección de algoritmos. Fomentar la calidad y la integridad de los datos utilizados	Colaborar en proyectos de aprendizaje automático. Trabajar en equipo en proyectos de selección de algoritmos. Colaborar en proyectos de preprocesamiento de datos. Trabajar en equipo en proyectos de implementación de sistemas de

		transformación, selección de características). Herramientas y bibliotecas de aprendizaje automático (por ejemplo, TensorFlow).	de datos necesario para el correcto funcionamiento de los sistemas de aprendizaje automático. Diseñar e implementar sistemas de aprendizaje automático utilizando las herramientas y bibliotecas adecuadas.	en los sistemas de aprendizaje automático. Promover la eficiencia y la optimización en la implementación de sistemas de aprendizaje automático.	aprendizaje automático.
	C3.2	Métricas y técnicas de evaluación de modelos (por ejemplo, precisión, recall, curvas ROC, validación cruzada). Técnicas de evaluación de la solidez y robustez de los modelos (por ejemplo, validación cruzada estratificada, pruebas de sensibilidad). Conocimientos sobre el sesgo y la equidad en los modelos de aprendizaje automático.	Evaluar y comprender las métricas y técnicas utilizadas para evaluar el desempeño de los modelos. Evaluar la solidez y la estabilidad de los modelos ante variaciones y perturbaciones en los datos. Identificar y evaluar el sesgo y la equidad de los	Fomentar la objetividad y el espíritu crítico en la evaluación de modelos. Fomentar la rigurosidad y la confiabilidad en la evaluación de la solidez de los modelos. Fomentar la imparcialidad y la equidad en la evaluación de los modelos.	Colaborar en proyectos de evaluación de modelos. Trabajar en equipo en proyectos de evaluación de la solidez de los modelos. Colaborar en proyectos de evaluación del sesgo y la equidad de los modelos. Trabajar en equipo en proyectos de

		Técnicas de validación y comparación de modelos (por ejemplo, pruebas estadísticas, experimentos controlados).	modelos en términos de sesgos sistemáticos y discriminación. Realizar comparaciones rigurosas entre modelos para seleccionar el mejor en función de los criterios establecidos.	Fomentar la imparcialidad y la objetividad en la validación y comparación de modelos.	validación y comparación de modelos.
	C3.3	Conceptos y técnicas de trazabilidad en el aprendizaje automático (por ejemplo, registro de metadatos, seguimiento de versiones, documentación). Conocimientos sobre cómo registrar y almacenar metadatos relevantes de los modelos y datos utilizados en el aprendizaje automático. Técnicas y herramientas para el seguimiento de versiones de modelos y código en el aprendizaje automático.	Evaluar y comprender los principios y técnicas utilizados para establecer la trazabilidad de los resultados producidos por los sistemas de aprendizaje automático. Establecer y mantener un registro de metadatos completo y actualizado para los modelos y datos utilizados. Implementar y	Fomentar la precisión y la atención al detalle en el establecimiento de la trazabilidad. Promover la integridad y la calidad de los metadatos registrados. Fomentar la consistencia y la trazabilidad en el seguimiento de versiones. Promover la transparencia y la comprensión en la	Colaborar en proyectos de establecimiento de la trazabilidad. Trabajar en equipo en proyectos de registro de metadatos. Colaborar en proyectos de seguimiento de versiones. Trabajar en equipo en proyectos de documentación. Colaborar en proyectos de cumplimiento normativo.

		Conocimientos sobre cómo documentar adecuadamente los procesos, decisiones y resultados del aprendizaje automático. Regulaciones y requisitos legales y éticos relacionados con la trazabilidad en el aprendizaje automático	gestionar un sistema de seguimiento de versiones para los modelos y código utilizado. Crear documentación clara y detallada que explique los procesos, decisiones y resultados del aprendizaje automático. Garantizar el cumplimiento de las normativas y requisitos legales y éticos en el establecimiento de la trazabilidad.	documentación. Fomentar la responsabilidad y la ética en el cumplimiento normativo.	
--	--	---	--	--	--

Malla curricular

La Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial podrá ser cursada en ocho semestres (cuatro años). Cada semestre tendrá una duración de 18 semanas, de las cuales 16 son de clases y 2 son de exámenes. El número de horas lectivas de la carrera es de 2610 h, totalizando 355 créditos, lo que equivale como promedio a 20,4 h de actividades presenciales semanales y 21,2 h de trabajo autónomo del estudiante.

LIDIA - Resumen de Distribución de Horas y Créditos por Semestre			
Semestre	Horas Clases	Horas Totales	Créditos
Primero	390	690	46
Segundo	390	720	48
Tercero	360	690	46
Cuarto	330	630	42
Quinto	300	630	42
Sexto	300	630	42
Séptimo	330	630	42
Octavo	210	710	47
Total	2610	5330	355

Al completar satisfactoriamente la carga académica de los seis primeros semestres de estudio (tres años), el estudiante estará en condiciones de optar por el título de Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos. La carga académica mínima para cumplir los requisitos del tecnólogo equivale a 240 créditos.

TAGD - Resumen de Distribución de Horas y Créditos por Semestre			
Semestre	Horas Clases	Horas Totales	Créditos
Primero	300	540	36
Segundo	390	720	48
Tercero	300	570	38
Cuarto	270	510	34
Quinto	300	630	42
Sexto	300	630	42
Total	1830	3600	240

La distribución semestral de las Unidades Curriculares (UCs) obligatorias y optativas del Plan de Estudios se presenta en la malla curricular a continuación. La carga horaria y créditos por semestre es desglosado en los cuadros informativos subsiguientes. La Tabla 3 establece la correspondencia de las UCs de las líneas troncal e integradora con las competencias profesionales. Los programas de las UCs obligatorias se detallan en el Anexo I.

Tanto el Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos como la Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial serán impartidas en la modalidad presencial.

MALLA CURRICULAR - LIDIA + TAGD

LÍNEAS	LIDIA + TAGD						LIDIA	
	PRIMER SEMESTRE	SEGUNDO SEMESTRE	TERCER SEMESTRE	CUARTO SEMESTRE	QUINTO SEMESTRE	SEXTO SEMESTRE	SÉPTIMO SEMESTRE	OCTAVO SEMESTRE
Troncal	Introducción a la Ing. de Datos e IA	Estruc. de Datos y Algoritmos	Sistemas Operativos	Aprendizaje Automático (AA) I	Aprendizaje Automático (AA) II	Aplicaciones de AA	∞ Aprendizaje Profundo	∞ Optativa V
		Arquitectura de Computadoras	Bases de Datos Relacionales	Bases de Datos NoSQL	Redes de Computadoras	Ciberseguridad	∞ Infraestruc. de Big Data	∞ Optativa VI
			∞ T. de Autómatas y Leng. Formales	T. de la Info. y Tx de Datos	Optativa I	Optativa II	∞ Optativa III	
					Ética y Resp. Social en TI	Leyes y Norm. de Prot. Datos	∞ Optativa IV	
Integradora					Proyecto de Ing. de Datos	Proyecto de A. Automático		∞ Trabajo Final de Carrera
	Programas Especiales							
Soporte	∞ Física para Ing. de Datos e IA							
	Programación I	Programación II					∞ Adm. de Org. y G. de Proy.	
	Matemática Discreta	Álgebra Lineal	Mét. Numéricos Computacionales	∞ Métodos de Optimización				
	Matemática I	Matemática II	Probabilidad y Estadística	Metodología de la Investigación				
	Inglés I	Inglés II	Inglés III	Inglés IV	Inglés V	Inglés VI	∞ Inglés VII	∞ Inglés VIII
EJES	Ciencias Exactas e Informática		Fundamentos de la Ing. de Dat. y AA		Proyectos de Ing. de Dat. y AA		Inteligencia Artificial y Big Data	

Nota: ∞ Unidad Curricular no obligatoria para el TAGD. Se utilizan abreviaturas en la denominación de algunas UCs por cuestión de espacio. Una presentación detallada de las UCs, incluyendo la denominación completa se encuentra en las siguientes secciones.

PRIMER SEMESTRE - LIDIA + TAGD ♦					
Código	Unidad Curricular	Horas Clase	Horas Totales	Créditos	Previas
INT	Introducción a la Ingeniería de Datos e IA	30	60	4	-
FIS	Física para Ingeniería de Datos e IA [§]	90	150	10	-
PRO1	Programación I	60	120	8	-
MDI	Matemática Discreta	60	120	8	-
MAT1	Matemática I	90	150	10	-
PES	Programas Especiales	30	30	2	-
ING1	Inglés I	30	60	4	-
Subtotal		390	690	46	
Obs	♦ Semestre común para LIDIA y TAGD § Unidad Curricular no obligatoria para el TAGD IA: Inteligencia Artificial				

SEGUNDO SEMESTRE - LIDIA + TAGD ♦					
Código	Unidad Curricular	Horas Clase	Horas Totales	Créditos	Previas
EDA	Estructuras de Datos y Algoritmos	60	120	8	MDI, PRO1
ARC	Arquitectura de Computadoras	60	120	8	MDI
PRO2	Programación II	60	120	8	PRO1
ALL	Álgebra Lineal	60	120	8	
MAT2	Matemática II	90	150	10	MAT1
PES	Programas Especiales	30	30	2	-
ING2	Inglés II	30	60	4	-
Subtotal		390	720	48	
Obs	♦ Semestre común para LIDIA y TAGD				

TERCER SEMESTRE - LIDIA + TAGD ♦					
Código	Unidad Curricular	Horas Clase	Horas Totales	Créditos	Previas
SOP	Sistemas Operativos	60	120	8	ARC
BDR	Bases de Datos Relacionales	60	120	8	EDA
TALF	Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales ∇	60	120	8	EDA
MNC	Métodos Numéricos Computacionales	60	120	8	ALL, PRO2
PRE	Probabilidad y Estadística	60	120	8	MDI, MAT1
PES	Programas Especiales	30	30	2	-
ING3	Inglés III	30	60	4	-
Subtotal		360	690	46	
Obs	♦ Semestre común para LIDIA y TAGD ∇ Unidad Curricular no obligatoria para el TAGD				

CUARTO SEMESTRE - LIDIA + TAGD ♦					
Código	Unidad Curricular	Horas Clase	Horas Totales	Créditos	Previas
AA1	Aprendizaje Automático I	60	120	8	PRE
BDN	Bases de Datos NoSQL	60	120	8	BDR
TITD	Teoría de la Información y Transmisión de Datos	60	120	8	PRE
MOP	Métodos de Optimización ∇	60	120	8	ALL
MIN	Metodología de la Investigación	30	60	4	-
PES	Programas Especiales	30	30	2	-
ING4	Inglés IV	30	60	4	-
Subtotal		330	630	42	
Obs	♦ Semestre común para LIDIA y TAGD ∇ Unidad Curricular no obligatoria para el TAGD				

QUINTO SEMESTRE - LIDIA + TAGD ♦					
Código	Unidad Curricular	Horas Clase	Horas Totales	Créditos	Previas
AA2	Aprendizaje Automático II	60	120	8	AA1
RCO	Redes de Computadoras	60	120	8	TITD
OPT1	Optativa I	60	120	8	♦
ERS	Ética y Responsabilidad Social en TI	30	60	4	-
PES	Programas Especiales	30	30	2	-
PID	Proyecto de Ingeniería de Datos	30	120	8	-
ING5	Inglés V	30	90	4	-
Subtotal		300	630	42	
Obs	♦ Semestre común para LIDIA y TAGD * Depende de la UC optativa seleccionada				

SEXTO SEMESTRE - LIDIA + TAGD ♦					
Código	Unidad Curricular	Horas Clase	Horas Totales	Créditos	Previas
AAA	Aplicaciones del Aprendizaje Automático	60	120	8	AA2
CSE	Ciberseguridad	60	120	8	RCO
OPT2	Optativa II	60	120	8	♦
LNPD	Leyes y normativas de Protección de Datos	30	60	4	-
PES	Programas Especiales	30	30	2	-
PAA	Proyecto de Aprendizaje Automático	30	120	8	PID
ING6	Inglés VI	30	60	4	-
Subtotal		300	630	42	
Obs	♦ Semestre común para LIDIA y TAGD * Depende de la UC optativa seleccionada TI: Tecnologías de la Información				

SÉPTIMO SEMESTRE - LIDIA					
Código	Unidad Curricular	Horas Clase	Horas Totales	Créditos	Previas
APR	Aprendizaje Profundo	60	120	8	AAA, PAA
IBD	Infraestructura de Big Data	60	120	8	BDN, PID
OPT3	Optativa III	60	120	8	♦
OPT4	Optativa IV	60	120	8	♦
AOGP	Adm. de Organizaciones y Gestión de Proyectos	30	60	4	-
PES	Programas Especiales	30	30	2	-
ING7	Inglés VII	30	60	4	-
Subtotal		330	630	42	
Obs	Las UCs este semestre no son obligatorias para el TAGD * Depende de la UC optativa seleccionada Adm.: Administración				

OCTAVO SEMESTRE - LIDIA					
Código	Unidad Curricular	Horas Clase	Horas Totales	Créditos	Previas
OPT5	Optativa V	60	120	8	♦
OPT6	Optativa VI	60	120	8	♦
PES	Programas Especiales	30	30	2	-
TFC	Trabajo Final de Carrera	30	380	25	PAA, PID
ING8	Inglés VIII	30	60	4	-
Subtotal		210	710	47	
Obs	Las UCs este semestre no son obligatorias para el TAGD * Depende de la UC optativa seleccionada				

UNIDADES CURRICULARES OPTATIVAS					
Código	Unidad Curricular	Horas Clase	Horas Totales	Créditos	Previas
PACD	Programación Avanzada para Ciencia de Datos	60	120	8	AA2
ISO	Ingeniería de Software	60	120	8	BDR
ICM	Introducción a la Criptografía Moderna	60	120	8	-
AEPP	Datos y Evidencia para Políticas Públicas	60	120	8	-
PIS	Procesamiento de Imágenes y Señales	60	120	8	TITD
SEM	Sistemas Embebidos	60	120	8	ARC
RES	Redes de Sensores	60	120	8	RCO
PDTR	Procesamiento de Datos en Tiempo Real	60	120	8	BDN
CNU	Computación en la Nube	60	120	8	RCO
VDM	Visualización de Datos Masivos	60	120	8	BDN
PLN	Procesamiento de Lenguaje Natural	60	120	8	APR
VCO	Visión Computacional	60	120	8	PIS
ROB	Introducción a la Robótica	60	120	8	AA2, PIS
ARS	Análisis de Redes Sociales	60	120	8	AA2

La apertura de nuevas unidades curriculares que generen créditos optativos y que no estén aquí contemplados, estarán sujetas a la aprobación de la Dirección de Educación, de acuerdo con lo dispuesto en el Art. 19 del Reglamento General de Estudios vigente.

Conforme a lo dispuesto en el Art. 16 de la Circular de Planes de Estudios de UTEC⁴, corresponderá a la Coordinación de la Carrera determinar las UCs optativas que se ofertarán en cada semestre, lo cual estará sujeto al análisis de los recursos docentes, didácticos, tecnológicos, presupuestales y metodológicos necesarios; pudiendo además resultar en el cierre o apertura de nuevas UCs optativas.

⁴ UTEC. Circular de Planes de Estudio. Dirección de Educación, Montevideo, 31 de diciembre, 2022
<https://utec.edu.uy/uploads/documento/87e58d8e1fc4608104c202e0f577a2a5d5d79ba8.pdf>

Tabla 3. Competencias a las que tributan la UCs de la Línea Troncal e Integradora

Unidad Curricular	Competencias
Introducción a la Ingeniería de Datos e IA	C2.1, C2.3, C3.1
Estructura de Datos y Algoritmos	C1.1, C2.1-2
Arquitectura de Computadoras	C2.1-2, C2.4
Sistemas Operativos	C2.1-2, C2.4
Bases de Datos Relacionales	C2.1-2, C2.4
Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales	C1.1-2
Aprendizaje Automático I	C1.1-3, C3.1-2
Bases de Datos NoSQL	C2.1-2, C2.4
Teoría de la Información y Transmisión de Datos	C1.1, C2.2
Aprendizaje Automático II	C1.1-3, C3.1-2
Redes de Computadoras	C2.4
Ética y Responsabilidad Social en TI	C2.3-4, C3.2-3
Aplicaciones de AA	C1.1-3, C3.1-3
Ciberseguridad	C2.1-4, C3.2-3
Leyes y Normativas de Protección Datos	C2.1-4, C3.2-3
Aprendizaje Profundo	C1.1-3, C3.1-3
Infraestructura de Big Data	C2.1-4, C3.1
Integradora	
Proyecto de Ingeniería de Datos	C2.1-4
Proyecto de Aprendizaje Automático	C1.1-3, C3.1-3
Trabajo Final de Carrera	C1.1-3, C2.1-4, C3.1-3
Optativas	
Programación Avanzada para Ciencia de Datos	C1.1-3, C2.1-4, C3.1-3
Introducción a la Criptografía Moderna	C2.1-4, C3.2-3
Datos y Evidencia para Políticas Públicas	C1.2, C2.1, C2.3, C3.3
Ingeniería de Software	C1.1, C2.1-4, C3.1-3
Procesamiento de Imágenes y Señales	C2.1-2, C3.1
Sistemas Embebidos	C2.1, C3.1
Redes de Sensores	C2.1, C3.1
Procesamiento de Datos en Tiempo Real	C2.1-4, C3.1
Computación en la Nube	C2.1-4, C3.1
Visualización de Datos Masivos	C2.1-4, C3.1
Procesamiento de Lenguaje Natural	C2.1, C3.1-3
Visión Computacional	C2.1, C3.1-2
Introducción a la Robótica	C3.1-3
Análisis de Redes Sociales	C2.1-4, C3.1-3

Requisitos de ingreso

Podrán ingresar a la carrera quienes acrediten tener aprobado en el país la Educación Media Superior, en cualquiera de las orientaciones disponibles en el sistema educativo. Además de aquellos que se encuadren en alguna de las previsiones de los Arts. 3, 4 y 5 del Reglamento General de Estudios de la UTEC⁵

De forma general es recomendable que los estudiantes que aspiran a ingresar a la carrera posean una buena base matemática y tengan vocación hacia la ciencia y tecnología, especialmente en áreas relacionadas con las TI.

Requisitos de egreso

Aquellos estudiantes que cumplan con los siguientes requisitos serán reconocidos como egresados del Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos:

1. Aprobar todas las UCs obligatorias para el Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos, incluyendo los Proyectos Integradores.
2. Obtener al menos 16 créditos en UCs optativas.
3. Obtener al menos 12 créditos en UCs de Programas Especiales.
4. Obtener al menos 24 créditos en UCs de Inglés, o acreditar nivel B2 o superior de competencia lingüística en lengua inglesa de acuerdo al Marco Común Europeo de Referencia para las lenguas (MCER).
5. Realizar la Evaluación Final de Competencias del Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos.

Se considerarán egresados de la Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial a los estudiantes que completen los siguientes requisitos:

1. Aprobar todas las UCs obligatorias del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial, incluyendo los Proyectos de Integradores y el Trabajo Final de Carrera.
2. Obtener al menos 48 créditos en UCs optativas.
3. Obtener al menos 16 créditos en UCs de Programas Especiales.
4. Obtener al menos 32 créditos en UCs de Inglés, o acreditar nivel B2 o superior de competencia lingüística en lengua inglesa de acuerdo al Marco Común Europeo de Referencia para las lenguas (MCER).
5. Realizar la Evaluación Intermedia y la Evaluación Final de Competencias de la Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial.

⁵ UTEC. Reglamento General de Estudios. CDC, Resolución 612/22, Montevideo, 2022
<https://utec.edu.uy/uploads/documento/3ff527efbc9738d69ddefcb5436596a1888f08ac.pdf>

Titulación

Los estudiantes que completen satisfactoriamente los requisitos de egreso del tecnólogo, en conformidad con los dispuesto en este Plan de Estudios y en el Art. 60 del Reglamento General de Estudios de la UTEC, recibirán el título de Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos. De igual manera, quienes cumplan los requisitos de titulación para la licenciatura, recibirán el título de Licenciado en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial.

Anexo I. Programa de las Unidades Curriculares

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR				
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos			
Nombre de la Unidad Curricular	Introducción a la Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial			
Ubicación en el Plan de Estudios	Primer Semestre			
Previas	No tiene			
Carácter	Obligatoria			
Horas de clase por semana	2			
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRÁCTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	2	0	0	2
Carga académica	Lectivas: 30 h Autónomas: 30 h Total: 60 h Créditos: 4			
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
2.1 Presentación de la Unidad Curricular:				
En esta unidad curricular proporciona una comprensión general de la carrera y los conceptos fundamentales de la Ingeniería de Datos y la Inteligencia Artificial. Además, familiariza a los estudiantes con las aplicaciones y la importancia de estas disciplinas, así como con proyectos institucionales en el área.				
2.2 Relación con el perfil de egreso:				
Se vincula estrechamente al perfil del egresado al introducir los principios fundamentales de la Ingeniería de Datos y la Inteligencia Artificial. Al explorar los conceptos básicos, la importancia y las aplicaciones de estas disciplinas, los estudiantes adquieren una comprensión integral de su relevancia en el mundo actual. Además, al familiarizarse con proyectos institucionales en estas áreas, los estudiantes obtienen una valiosa experiencia práctica que fortalece su perfil y les permite contribuir de manera efectiva en futuros proyectos relacionados con la Ingeniería de Datos y la Inteligencia Artificial.				
2.3 Objetivos de aprendizaje:				
Comprender los conceptos básicos de la Ingeniería de Datos y la Inteligencia Artificial				
Conocer las aplicaciones y la importancia de la Ingeniería de Datos y la Inteligencia Artificial				
Familiarizarse con proyectos institucionales en el área				
Fomentar la capacidad de comunicación y trabajo en equipo				
2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:				
Comprensión de conceptos				
Uso del lenguaje técnico propio de la profesión				
Comunicación efectiva				
Trabajo en equipo				

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Al ser una unidad curricular introductoria a la carrera está estrechamente relacionada con prácticamente todas las unidades curriculares de la línea troncal de la carrera y sirve como elemento motivador para adentrarse en el estudio de las demás materias.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

Se orientan trabajos sobre diferentes temas de interés, dirigidos a investigar sobre los principales desarrollos en el área de la ingeniería de datos y la inteligencia artificial y a fomentar el trabajo en equipo.

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 4 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 024/2020 de la Dirección de Educación de UTEC que establece los siguiente:

Participación en trabajo =70%

Trabajo entregado =30%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

Esta unidad curricular no obedece a una estructura programática clásica. La misma se compone de charlas introductoria y de especialistas sobre diversos temas de interés para la carrera, así como de la visita a instalaciones para la familiarización con los con proyectos e iniciativas desarrollados por la institución y otras entidades colaboradoras en esta área.

Estas actividades se distribuyen a lo largo de las 16 semanas del primer semestre de la carrera.

V. BIBLIOGRAFÍA

Richard Hurley. "Big Data: A Guide to Big Data Trends, Artificial Intelligence, Machine Learning, Predictive Analytics, Internet of Things, Data Science, Data Analytics, Business Intelligence, and Data Mining." Ationa Publications, 2020

Complementaria

Compilación de materiales diversos (selección del profesor)

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR				
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial			
Nombre de la Unidad Curricular	Física para Ingeniería de Dato e Inteligencia Artificial			
Ubicación en el Plan de Estudios	Primer Semestre			
Previas	No tiene			
Carácter	Obligatoria			
Horas de clase por semana	6			
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRACTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	2	2	2	4
Carga académica	Lectivos: 90 h Autónomas: 60 h Total: 150 h Créditos: 10			
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
2.1 Presentación de la Unidad Curricular:				
La unidad curricular proporciona a los estudiantes una introducción a los principios fundamentales de la física y su aplicabilidad en el campo de la Ingeniería de Datos y la Inteligencia Artificial. Desde una perspectiva histórica, se explora la estrecha relación entre la física y la ciencia de datos, abordando conceptos básicos como magnitudes físicas, unidades y sistemas de unidades, métodos de medición y análisis de datos experimentales. Se profundiza en diversos temas, como cinemática, dinámica, energía y trabajo, momentum y colisiones, termodinámica, transferencia de calor, electricidad y magnetismo, óptica, así como los principios básicos de la física cuántica y su aplicación en la computación cuántica y la criptografía cuántica en el ámbito de la carrera. A través de estos contenidos, se busca proporcionar a los estudiantes las herramientas necesarias para comprender y aplicar los principios físicos en el análisis, procesamiento y optimización de grandes volúmenes de datos, así como en el desarrollo de algoritmos y protocolos seguros basados en principios cuánticos.				
2.2 Relación con el perfil de egreso:				
A través de la comprensión de conceptos físicos como la cinemática, dinámica, energía, electricidad, magnetismo, óptica y mecánica cuántica los estudiantes adquieren una base sólida para aplicar estos principios al análisis de datos y creación de sistemas para el procesamiento y protección de datos.				
2.3 Objetivos de aprendizaje:				
Comprender los principios fundamentales de la física y su aplicabilidad en el campo de las Ciencias de Datos.				
Familiarizarse con los conceptos básicos de la física, como magnitudes físicas, unidades y sistemas de unidades.				
Adquirir habilidades en los métodos de medición y análisis de datos experimentales.				
Aplicar los conceptos de cinemática para describir y analizar el movimiento de los objetos.				
Comprender las leyes de la dinámica y su aplicación en el modelado de sistemas.				
Reconocer la importancia de la energía y el trabajo, así como la conservación de la energía en los sistemas de datos.				
Aplicar el concepto de momentum lineal en la simulación de eventos y colisiones.				
Comprender los conceptos de temperatura, calor y energía interna, y su relación con los sistemas de datos.				
Analizar los procesos termodinámicos y su relevancia en la eficiencia energética.				
Estudiar la transferencia de calor a través de conducción, convección y radiación, y su aplicación en la				

optimización de algoritmos y el manejo de grandes volúmenes de datos.

Comprender los conceptos de carga eléctrica, campo eléctrico, potencial eléctrico, corriente eléctrica y circuitos, así como su aplicación en el procesamiento de señales y la detección de patrones.

Estudiar la naturaleza de la luz, los fenómenos ópticos, la reflexión y refracción de la luz, y su aplicación en el procesamiento de imágenes y la visión por computadora.

Introducirse a los principios básicos de la física cuántica y la computación cuántica, y comprender su aplicación en el análisis y procesamiento de grandes conjuntos de datos, optimización combinatoria, aprendizaje automático cuántico y criptografía cuántica.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

Aplicar los conceptos físicos en el análisis y resolución de problemas en el campo de la Ingeniería de Datos y la Inteligencia Artificial.

Utilizar y manipular magnitudes físicas, unidades y sistemas de unidades de manera precisa y coherente.

Realizar mediciones experimentales de manera precisa y utilizar métodos adecuados para el análisis de datos experimentales.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Los principios físicos que se estudian tienen aplicación en otras unidades curriculares como:

Redes de Computadoras, Ciberseguridad, Computación en la Nube, Redes de Sensores, Procesamiento de Imágenes y Señales, Visión Computacional y Robótica

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 3 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 024/2020 de la Dirección de Educación de UTEC que establece los siguiente:

Primera evaluación = 25%
Segunda evaluación = 35%
Laboratorio = 20%
Evaluación Continua = 20%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Introducción a la física y su relación con la Ingeniería de Datos e IA

4.1.1 Objetivo de la unidad

Comprender los fundamentos de la física y su aplicabilidad en el campo de Ingeniería de Datos y la Inteligencia Artificial.

4.1.2 Listado de contenidos

Introducción a la física y sus aplicaciones en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial. Breve historia de la física y su relación con la Ciencia de Datos. Conceptos básicos: magnitudes físicas, unidades y sistemas de unidades. Métodos de medición y análisis de datos experimentales.

4.1.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de física dedicadas a la presentación de aplicaciones de la física en la Ingeniería de Datos y la Inteligencia Artificial. Resolución de problemas de conversión de unidades y análisis de datos experimentales.

4.1.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de física.

4.1.5 Tiempo: 1 semana

4.2 Unidad 2: Mecánica Clásica

4.2.1 Objetivo de la unidad

Comprender y aplicar los principios fundamentales de la Mecánica Clásica.

4.2.2 Listado de contenidos

Cinemática: posición, velocidad y aceleración. Desplazamiento y trayectoria. Movimiento rectilíneo y movimiento en dos dimensiones. Dinámica: fuerza y leyes de Newton. Aplicaciones de la dinámica en el modelado de sistemas físicos. Energía y trabajo: conservación de la energía. Concepto de momentum lineal y su aplicación en la simulación de eventos.

4.2.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de física dedicadas a la resolución de problemas utilizando fórmulas y ecuaciones. Análisis de datos de movimiento y representación gráfica de trayectorias. Análisis de sistemas físicos y modelado utilizando el concepto de momentum.

4.2.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de física.

4.2.5 Tiempo: 3 semanas

4.3 Unidad 3: Termodinámica y transferencia de calor

4.3.1 Objetivo de la unidad

Analizar las leyes de la termodinámica y su relevancia en la eficiencia energética, así como comprender los conceptos de transferencia de calor.

4.3.2 Listado de contenidos

Leyes de la termodinámica: procesos termodinámicos, eficiencia y entropía. Transferencia de calor: conducción, convección y radiación. Aplicaciones de la termodinámica en la optimización de algoritmos y el manejo de grandes volúmenes de datos.

4.3.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de física dedicadas a la resolución de problemas relacionados con la termodinámica y la transferencia de calor. Análisis de aplicaciones prácticas de la termodinámica en el campo de las Ciencias de Datos.

4.3.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de física.

4.3.5 Tiempo: 3 semanas

4.4 Unidad 4: Electromagnetismo

4.4.1 Objetivo de la unidad

Explorar los conceptos de carga eléctrica, campo eléctrico, campo magnético y su aplicación en el procesamiento de señales.

4.4.2 Listado de contenidos

Carga eléctrica, campo eléctrico y potencial eléctrico. Corriente eléctrica y circuitos: resistencia, capacitancia e inductancia. Campo magnético y fuerza magnética. Aplicaciones de electromagnetismo en el procesamiento de señales y la detección de patrones.

4.4.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de física dedicadas a la resolución de problemas relacionados con circuitos eléctricos y electromagnetismo. Análisis de aplicaciones prácticas del electromagnetismo en el procesamiento de señales.

4.4.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de física.

4.4.5 Tiempo: 3 semanas

4.5 Unidad 5: Óptica

4.5.1 Objetivo de la unidad

Comprender los fenómenos ópticos y su aplicación en el procesamiento de imágenes y la visión por computadora.

4.5.2 Listado de contenidos

Naturaleza de la luz y fenómenos ópticos. Reflexión y refracción de la luz. Lentes y sistemas ópticos. Aplicaciones de la óptica en el procesamiento de imágenes y la visión por computadora.

4.5.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de física dedicadas a la resolución de problemas relacionados con fenómenos ópticos y sistemas ópticos. Análisis de aplicaciones prácticas de la óptica en el procesamiento de imágenes y la visión por computadora.

4.5.4 **Recursos disponibles:** Proyector, pizarrón, laboratorio de física.

4.5.5 **Tiempo:** 2 semanas

4.6 Unidad 6: Fundamentos de física cuántica

4.6.1 Objetivo de la unidad

Introducir los principios básicos de la física cuántica y explorar los fundamentos de la computación cuántica y sus aplicaciones en Ciencias de Datos.

4.6.2 Listado de contenidos

Introducción a los principios básicos de la física cuántica: superposición, entrelazamiento, colapso de la función de onda, incertidumbre, entre otros. Fundamentos de la computación cuántica: qubits, compuertas cuánticas, algoritmos cuánticos como el algoritmo de Shor y el algoritmo de Grover. Aplicaciones de la computación cuántica al análisis y procesamiento de grandes conjuntos de datos, optimización combinatoria, aprendizaje automático cuántico. Criptografía cuántica: conceptos básicos de criptografía cuántica, protocolos de criptografía cuántica, seguridad basada en los principios cuánticos, como la distribución cuántica de claves. Retos y perspectivas de la computación cuántica y la criptografía cuántica en el campo de la Ciencia de Datos.

4.6.3 Principales actividades

Actividades teóricas dedicadas al estudio y análisis de los principios fundamentales de la física cuántica y la computación cuántica.

4.6.4 **Recursos disponibles:** Proyector, pizarrón.

4.6.5 **Tiempo:** 3 semanas

V. BIBLIOGRAFÍA

Hugh Young, Roger Freedman. "University Physics with Modern Physics." Pearson; 15a edición, 2019

Complementaria

David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker. "Fundamentals of Physics." Wiley; 12th Edition, 2021

Randall Knight. "Physics for Scientists and Engineers: A Strategic Approach with Modern Physics." Pearson; 4th ed. 2016

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR								
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR								
Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos							
Nombre de la Unidad Curricular	Programación I							
Ubicación en el Plan de Estudios	Primer Semestre							
Previas	No tiene							
Carácter	Obligatoria							
Horas de clase por semana	4							
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRACTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS				
	1	0	3	4				
Carga académica	Lectivas: 60 h Autónomas: 60 h Total: 120 h Créditos: 8							
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR								
2.1 Presentación de la Unidad Curricular: En esta unidad curricular, se explorarán los conceptos básicos de la programación, incluyendo lógica, algoritmos, variables, tipos de datos, operadores, expresiones y sentencias. También se abordarán las estructuras de control, funciones y procedimientos, estructuras de datos básicas, y el manejo de archivos. El objetivo es proporcionar a los estudiantes las bases necesarias para desarrollar habilidades sólidas en programación, con el fin de enfrentar los desafíos actuales y futuros en este campo. 2.2 Relación con el perfil de egreso: Al adquirir conocimientos básicos de programación, los futuros egresados desarrollan habilidades clave para manipular datos, así como para implementar algoritmos. La capacidad de programar es esencial para el diseño y desarrollo de sistemas de información, la creación de algoritmos de procesamiento de datos, y la implementación de modelos de aprendizaje automático y minería de datos. Al comprender los conceptos básicos de la programación, los estudiantes estarán preparados para enfrentar los desafíos que se presentan en el campo de la ingeniería de datos e inteligencia artificial, y podrán contribuir al desarrollo de soluciones innovadoras en este ámbito. 2.3 Objetivos de aprendizaje: Comprender los conceptos básicos de la programación, incluyendo la lógica, los algoritmos, las variables, los tipos de datos, los operadores, las expresiones y las sentencias. Dominar las estructuras de control, como las sentencias de decisión (if-else, switch-case) y los bucles (for, while), para controlar el flujo de ejecución de un programa. Aplicar funciones y procedimientos, comprendiendo el concepto de funciones y procedimientos, el manejo de argumentos y el valor de retorno, y trabajar con funciones recursivas. Familiarizarse con las estructuras de datos básicas, como arreglos y listas, y comprender cómo almacenar y manipular información utilizando estas estructuras. Dominar el manejo de archivos, incluyendo la lectura y escritura de datos en archivos, operaciones de entrada y salida, y manipulación de archivos de texto y binarios. 2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular: Habilidad para resolver problemas computacionalmente Pensamiento lógico y analítico Habilidad para abstraer y modelar								

Habilidad para leer y escribir códigos de programación

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Está estrechamente relacionada con prácticamente todas las unidades curriculares de la línea troncal de la carrera ya que las mismas hacen uso en mayor o menor medida de los principios de programación; en especial las siguientes:

Programación II, Aprendizaje Automático I, Aprendizaje Automático II, Aplicaciones del Aprendizaje Automático y Aprendizaje Profundo.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 2 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 024/2020 de la Dirección de Educación de UTEC que establece los siguiente:

Primera evaluación = 30%
Segunda Evaluación = 30%
Evaluación Continua = 40%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Fundamentos de programación

4.1.1 Objetivo de la unidad

Comprender los conceptos básicos de programación y aplicar estructuras de control para resolver problemas sencillos.

4.1.2 Listado de contenidos

Introducción a la programación: lógica, algoritmos y estructuras de control. Variables y tipos de datos: enteros, flotantes, cadenas, booleanos. Operadores y expresiones: aritméticos, de asignación, de comparación y lógicos.

4.1.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a realizar ejercicios prácticos para aplicar las estructuras de control aprendidas y resolver problemas sencillos utilizando variables, operadores y estructuras de control.

4.1.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática.

4.1.5 Tiempo: 3 semanas

4.2 Unidad 2: Funciones y procedimientos

4.2.1 Objetivo de la unidad

Comprender el concepto de funciones y procedimientos, y aplicarlos para modularizar el código y resolver problemas más complejos.

4.2.2 Listado de contenidos

Concepto de funciones y procedimientos. Pasaje de argumentos: por valor y por referencia. Valor de retorno en funciones. Funciones recursivas. Manejo de excepciones.

4.2.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a implementar funciones y procedimientos para resolver problemas más complejos y diseñar programas que hagan uso de funciones recursivas.

4.2.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática.

4.2.5 Tiempo: 4 semanas

4.3 Unidad 3: Estructuras de datos básicas

4.3.1 Objetivo de la unidad

Familiarizarse con las estructuras de datos básicas, como arreglos y listas, y aplicarlos en la manipulación de datos.

4.3.2 Listado de contenidos

Arreglos: unidimensionales y multidimensionales. Listas: enlazadas y basadas en arrays. Manipulación de datos en estructuras de datos.

4.3.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a implementar programas que hagan uso de arreglos y listas para almacenar y manipular datos y resolver problemas que requieran el uso de estructuras de datos.

4.3.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática.

4.3.5 Tiempo: 4 semanas

4.4 Unidad 4: Manejo de archivos

4.4.1 Objetivo de la unidad

Aprender a manejar la entrada y salida de datos en archivos, así como realizar operaciones de lectura y escritura.

4.4.2 Listado de contenidos

Entrada y salida de datos en archivos. Operaciones de lectura y escritura en archivos. Manipulación de archivos de texto y binarios.

4.4.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a desarrollar programas que realicen lectura y escritura de datos en archivos y manipulen archivos de texto y binarios para extraer información o almacenar resultados.

4.4.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática.

4.4.5 Tiempo: 4 semanas

V. BIBLIOGRAFÍA

Matthes, E. "Python Crash Course, 3rd Edition: A Hands-On, Project-Based Introduction to Programming." No Starch Press; 3er edición, 2023

Complementaria

Robert C. Martin. "Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship." Pearson; 1er edición, 2008

Hunt, Andrew, David D. Thomas, and Saron Yitbarek. "The Pragmatic Programmer: Your Journey To Mastery." Addison-Wesley Professional; 2nd ed., 2019

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR				
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos			
Nombre de la Unidad Curricular	Matemática Discreta			
Ubicación en el Plan de Estudios	Primer Semestre			
Previas	No tiene			
Carácter	Obligatoria			
Horas de clase por semana	4			
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRÁCTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	2	2	0	4
Carga académica	Lectivas: 60 h Autónomas: 60 h Total: 120 h Créditos: 8			
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
2.1 Presentación de la Unidad Curricular:				
Esta unidad curricular ofrece una introducción a los conceptos y técnicas matemáticas utilizadas en la resolución de problemas discretos. Los contenidos abarcan áreas como lógica proposicional y de predicados, álgebra booleana, conjuntos, relaciones y funciones, teoría de números, combinatoria y teoría de grafos.				
2.2 Relación con el perfil de egreso:				
Esta unidad curricular proporciona los fundamentos matemáticos necesarios para la creación de modelos predictivos, así como para el diseño y desarrollo de sistemas de inteligencia artificial basados en el uso de datos y el aprendizaje automático.				
2.3 Objetivos de aprendizaje:				
Comprender y aplicar los conceptos fundamentales de lógica proposicional y de predicados, incluyendo tablas de verdad, tautologías, contradicciones, implicaciones, equivalencias y leyes de De Morgan.				
Dominar el álgebra booleana y ser capaz de simplificar expresiones booleanas, diseñar y analizar circuitos lógicos, y utilizar el mapa de Karnaugh.				
Familiarizarse con los conjuntos y sus operaciones, así como utilizar diagramas de Venn para representar relaciones entre conjuntos.				
Entender las relaciones binarias y sus propiedades, así como reconocer y trabajar con diferentes tipos de funciones, incluyendo la composición de funciones y la inversa de una función.				
Adquirir conocimientos en teoría de números, incluyendo números enteros, factorización, congruencias y teoremas importantes como el teorema de Fermat, el teorema de Euler y el teorema chino del resto.				
Aplicar los principios de conteo y las técnicas combinatorias en la resolución de problemas, incluyendo permutaciones, combinaciones, variaciones y distribuciones.				
Comprender los conceptos básicos de la teoría de grafos, como caminos, ciclos, árboles, grafos bipartitos, planaridad, coloración de grafos, grafos dirigidos y redes de flujo.				
2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:				
Capacidad para aplicar principios de lógica proposicional y de predicados para analizar y evaluar la validez de argumentos y proposiciones.				
Habilidades para abordar y resolver problemas relacionados con conjuntos, relaciones, funciones y teoría de grafos utilizando enfoques matemáticos y estrategias de pensamiento crítico.				

Competencia en la simplificación de expresiones booleanas, el diseño y análisis de circuitos lógicos, así como en la simplificación y manipulación de expresiones matemáticas en el contexto de conjuntos, relaciones y funciones.

Capacidad de comprender y trabajar con conceptos matemáticos abstractos, como relaciones binarias, propiedades de las relaciones, funciones y sus composiciones, así como conceptos relacionados con la teoría de grafos.

Habilidad para utilizar herramientas y software adecuados para realizar cálculos, simplificaciones algebraicas, construcción de grafos y resolución de problemas en el ámbito de la matemática discreta.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Da soporte al desarrollo matemático de otras unidades curriculares como por ejemplo: *Estructura de Datos y Algoritmos*, *Arquitectura de Computadoras* y *Probabilidad y Estadística*.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 2 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 024/2020 de la Dirección de Educación de UTEC que establece lo siguiente:

Primera evaluación = 30%
Segunda Evaluación = 30%
Evaluación Continua = 40%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Lógica proposicional y de predicados

4.1.1 Objetivo de la unidad

Comprender y aplicar los conceptos básicos de lógica proposicional y de predicados, así como utilizar herramientas de razonamiento lógico en la resolución de problemas.

4.1.2 Listado de contenidos

Conceptos básicos de lógica proposicional. Tablas de verdad. Tautologías, contradicciones e implicaciones. Equivalencias lógicas. Leyes de De Morgan. Lógica de predicados y cuantificadores.

4.1.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas a realizar ejercicios de construcción de tablas de verdad. Resolver problemas de tautologías y contradicciones. Aplicar las leyes de De Morgan en la simplificación de expresiones lógicas. Analizar y evaluar argumentos utilizando la lógica de predicados.

4.1.4 Recursos disponibles: Proyector y pizarrón, ejercicios prácticos con soluciones, software de lógica simbólica.

4.1.5 Tiempo: 3 semanas

4.2 Unidad 2: Álgebra booleana y circuitos lógicos

4.2.1 Objetivo de la unidad

Dominar el álgebra booleana y aplicarla en la simplificación de expresiones booleanas, diseño de circuitos lógicos y resolución de problemas relacionados.

4.2.2 Listado de contenidos

Álgebra de Boole. Simplificación de expresiones booleanas. Diseño y análisis de circuitos lógicos. Mapa de Karnaugh.

4.2.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas a realizar ejercicios de simplificación de expresiones booleanas. Diseñar y analizar circuitos lógicos utilizando álgebra booleana. Utilizar el mapa de Karnaugh para simplificar funciones lógicas.

4.2.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, ejercicios prácticos con soluciones, software de simulación de circuitos lógicos.

4.2.5 Tiempo: 2 semanas

4.3 Unidad 3: Conjuntos, relaciones y funciones

4.3.1 Objetivo de la unidad

Comprender los conceptos fundamentales de conjuntos, relaciones y funciones, así como aplicarlos en la resolución de problemas.

4.3.2 Listado de contenidos

Operaciones con conjuntos. Diagramas de Venn. Relaciones binarias y sus propiedades. Funciones y tipos de funciones. Composición de funciones. Inversa de una función.

4.3.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas a resolver problemas que involucren operaciones con conjuntos. Representar relaciones binarias mediante diagramas y matrices. Analizar y trabajar con diferentes tipos de funciones. Calcular la composición de funciones y encontrar la inversa de una función.

4.3.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, ejercicios prácticos con soluciones, software de cálculo simbólico.

4.3.5 Tiempo: 3 semanas

4.4 Unidad 4: Teoría de números y combinatoria

4.4.1 Objetivo de la unidad

Adquirir conocimientos en teoría de números y combinatoria, aplicándolos en la resolución de problemas matemáticos y en la modelación de situaciones reales.

4.4.2 Listado de contenidos

Números enteros y propiedades. Factorización. Congruencias. Teorema de Fermat. Teorema de Euler. Teorema chino del resto. Principios de conteo. Permutaciones, combinaciones y variaciones.

4.4.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas a resolver problemas de factorización y congruencias. Aplicar el teorema de Fermat, el teorema de Euler y el teorema chino del resto en la resolución de ecuaciones. Utilizar los principios de conteo y las técnicas combinatorias para resolver problemas.

4.4.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, ejercicios prácticos con soluciones, software de cálculo matemático.

4.4.5 Tiempo: 3 semanas

4.5 Unidad 5: Introducción a la teoría de grafos

4.5.1 Objetivo de la unidad

Comprender los conceptos básicos de la teoría de grafos y aplicarlos en la resolución de problemas relacionados con caminos, ciclos, árboles, planaridad y coloración de grafos

4.5.2 Listado de contenidos

Conceptos básicos de grafos. Caminos y ciclos. Árboles. Grafos bipartitos. Planaridad y coloración de grafos. Grafos dirigidos. Redes de flujo.

4.5.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas a Identificar y clasificar diferentes tipos de grafos. Resolver problemas de caminos, ciclos y árboles en grafos. Aplicar técnicas de coloración y planaridad en grafos.

4.5.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, ejercicios prácticos con soluciones, software de visualización y manipulación de grafos.

4.5.5 Tiempo: 4 semanas

V. BIBLIOGRAFÍA

Sussana Epp. "Matemáticas Discretas con Aplicaciones." Cengage Learning Editores S.A. de C.V.; 4ª edición, 2011

Complementaria

Harry Lewis, Rachel Zax. "Essential Discrete Mathematics for Computer Science." Princeton University Press; 2019

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR				
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos			
Nombre de la Unidad Curricular	Matemática I			
Ubicación en el Plan de Estudios	Primer Semestre			
Prevías	No tiene			
Carácter	Obligatoria			
Horas de clase por semana	6			
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRACTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	4	2	0	4
Carga académica	Lectivos: 90 h Autónomas: 60 h Total: 150 h Créditos: 10			
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
2.1 Presentación de la Unidad Curricular:				
En esta unidad curricular se explorarán los conceptos del cálculo diferencial e integral de funciones de una variable real. En la primera parte de la asignatura se presentan los conceptos básicos de funciones en una variable real de manera a contextualizar el estudio posterior. En la secuencia se abordan los temas de límite y continuidad, derivadas y sus aplicaciones y por fin el concepto de integrales y su aplicación a la resolución de problemas.				
2.2 Relación con el perfil de egreso:				
Esta unidad curricular le permite a los estudiantes apropiarse de conceptos fundamentales de las matemáticas y aplicarlos a la resolución de problemas concretos. Además es esperado que el estudiante desarrolle el hábito de estudio y el razonamiento científico y crítico para enfrentar las situaciones y problemáticas propias del campo de la ingeniería de datos e inteligencia artificial.				
2.3 Objetivos de aprendizaje:				
Comprender los conceptos básicos de funciones, incluyendo su definición, dominio, rango y representación gráfica. Identificar y clasificar los diferentes tipos de funciones, como lineales, cuadráticas, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas. Aplicar técnicas de transformación y combinación de funciones, tales como desplazamientos, reflexiones, escalados y composiciones. Dominar el cálculo de límites y su interpretación geométrica, incluyendo límites en el infinito y límites de funciones compuestas. Estudiar la continuidad de las funciones y comprender los teoremas relacionados, como el teorema del valor intermedio y el teorema de los valores extremos. Familiarizarse con la definición de derivada y sus propiedades, y utilizar las reglas de derivación para calcular derivadas de funciones algebraicas, trigonométricas, exponenciales y logarítmicas. Aplicar la derivada en la optimización de funciones para determinar máximos y mínimos, y en la modelación matemática de fenómenos variados. Utilizar la derivada para analizar la forma de una curva, incluyendo puntos críticos, concavidad y puntos de inflexión. Explorar los teoremas del valor medio, de Rolle y del valor extremo, y aplicarlos en la resolución de problemas relacionados con funciones.				

Entender la definición de integral definida y sus propiedades, así como utilizar el teorema fundamental del cálculo para calcular áreas bajo la curva y resolver problemas de acumulación.

Dominar técnicas de integración, como la integración por sustitución, por partes y el uso de fracciones parciales.

Aplicar la integral en la determinación de áreas entre curvas, cálculo de volúmenes y longitud de arco.

Adquirir una introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias y su importancia en la modelación de fenómenos dinámicos.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

Capacidad de comprender y aplicar conceptos matemáticos fundamentales relacionados con funciones, límites, continuidad, derivadas e integrales.

Habilidad para analizar y representar gráficamente funciones, identificando sus propiedades clave, como dominio, rango, comportamiento asintótico y simetrías.

Habilidad para utilizar la derivada en la optimización de funciones y en la modelación matemática de fenómenos, identificando puntos críticos, máximos y mínimos, y comprendiendo su significado en el contexto del problema.

Capacidad de interpretar y analizar la información obtenida a través de funciones, límites, derivadas e integrales, en el contexto de situaciones reales y científicas.

Habilidad para resolver problemas matemáticos utilizando de manera adecuada las herramientas y técnicas aprendidas, aplicando el razonamiento lógico y las habilidades de pensamiento crítico.

Capacidad de comunicar de manera clara y precisa los resultados y conclusiones obtenidos, utilizando el lenguaje matemático de forma correcta y rigurosa.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Da soporte al desarrollo matemático de otras unidades curriculares como por ejemplo: *Física, Matemática II, Álgebra lineal, Probabilidad y Estadística, Teoría de la información y Transmisión de datos y Métodos de optimización.*

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 2 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 024/2020 de la Dirección de Educación de UTEC que establece los siguiente:

Primera evaluación = 30%
Segunda Evaluación = 30%
Evaluación Continua = 40%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Funciones y gráficas

4.1.1 Objetivo de la unidad

Comprender los conceptos básicos de funciones y su representación gráfica.

4.1.2 Listado de contenidos

Introducción y definición de funciones. Tipos de funciones. Gráficas de funciones

4.1.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas a realizar ejercicios prácticos que involucran el uso de funciones y su representación gráfica.

4.1.4 Recursos disponibles: Proyector y pizarrón, ejercicios prácticos con soluciones, software de gráficas.

4.1.5 Tiempo: 2 semanas

4.2 Unidad 2: Límites y continuidad

4.2.1 Objetivo de la unidad

Dominar los conceptos de límites y continuidad de funciones.

4.2.2 Listado de contenidos

Definición formal de límite. Cálculo de límites algebraicamente y gráficamente. Límites en el infinito. Continuidad y sus propiedades. Teoremas relacionados con límites y continuidad.

4.2.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas a resolver ejercicios de cálculo de límites usando diferentes métodos, analizar gráficas y determinar la continuidad de funciones y demostrar teoremas relacionados con límites y continuidad.

4.2.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, ejercicios prácticos con soluciones, software de cálculo simbólico.

4.2.5 Tiempo: 3 semanas

4.3 Unidad 3: Derivadas y sus aplicaciones

4.3.1 Objetivo de la unidad

Comprender y aplicar el concepto de derivada en diferentes contextos.

4.3.2 Listado de contenidos

Definición de derivada y su interpretación geométrica. Reglas de derivación. Derivadas de funciones trascendentes. Aplicaciones de la derivada en la optimización y la modelación matemática.

4.3.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas a calcular derivadas utilizando las reglas de derivación. Resolver problemas de optimización utilizando la derivada. Modelar situaciones reales utilizando la derivada.

4.3.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, ejercicios prácticos con soluciones, software de cálculo simbólico.

4.3.5 Tiempo: 4 semanas

4.4 Unidad 4: Integrales y sus aplicaciones

4.4.1 Objetivo de la unidad

Dominar el cálculo de integrales y su aplicación en diferentes contextos.

4.4.2 Listado de contenidos

Definición de integral definida e indefinida. Propiedades de la integral definida. Técnicas de integración. Aplicaciones de la integral en cálculo de áreas, volúmenes y longitudes de arco.

4.4.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas a calcular integrales definidas e indefinidas utilizando diferentes técnicas. Resolver problemas de cálculo de áreas, volúmenes y longitudes de arco. Analizar ejemplos de aplicaciones de la integral en diferentes disciplinas.

4.4.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, ejercicios prácticos con soluciones, software de cálculo simbólico.

4.4.5 Tiempo: 4 semanas

4.5 Unidad 5: Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias

4.5.1 Objetivo de la unidad

Familiarizarse con las ecuaciones diferenciales ordinarias y su importancia en la modelación matemática.

4.5.2 Listado de contenidos

Concepto de ecuación diferencial ordinaria. Soluciones de ecuaciones diferenciales ordinarias. Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales ordinarias en fenómenos dinámicos.

4.5.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas a resolver ecuaciones diferenciales ordinarias simples. Analizar ejemplos de aplicaciones de ecuaciones diferenciales ordinarias. Estudiar sistemas dinámicos y su representación matemática.

4.5.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, ejercicios prácticos con soluciones, software de cálculo simbólico.

4.5.5 Tiempo: 3 semanas

V. BIBLIOGRAFÍA

Larson, R. "Cálculo 1. De una variable." McGraw-Hill Interamericana de España S.L.; 9a edición, 2010

Complementaria

James Stewart. "Calculus." Cengage Learning; 7a edición, 2012

Tom M. Apostol. "Calculus, Volume 1." Wiley; 2nd edición, 1969

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR				
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos			
Nombre de la Unidad Curricular	Estructuras de Datos y Algoritmos			
Ubicación en el Plan de Estudios	Segundo Semestre			
Prevías	Matemática Discreta, Programación I			
Carácter	Obligatoria			
Horas de clase por semana	4			
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRACTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	2	0	2	4
Carga académica	Lectivas: 60 h Autónomas: 60 h Total: 120 h Créditos: 8			
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
2.1 Presentación de la Unidad Curricular: En esta unidad curricular se exploran los conceptos fundamentales de las estructuras de datos, incluyendo los tipos abstractos de datos. Además se proporcionan las herramientas necesarias para desarrollar algoritmos eficientes y optimizar la manipulación y organización de datos.				
2.2 Relación con el perfil de egreso: Los contenidos estudiados y las habilidades desarrollados en esta unidad curricular son cruciales para los estudiantes de Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial, ya que les proporciona las bases necesarias para aplicar matemática, estadística y técnicas de creación de modelos predictivos, diseñar sistemas de procesamiento y análisis de datos, y desarrollar sistemas de aprendizaje automático basados en datos, competencias fundamentales para obtener información valiosa, garantizar la eficiencia en el procesamiento de datos y aprovechar el poder de los algoritmos en la creación de sistemas inteligentes.				
2.3 Objetivos de aprendizaje: Conocer las implementaciones de diversas estructuras de datos, como listas enlazadas, pilas, colas, árboles y tablas hash. Familiarizarse con las operaciones básicas asociadas a cada estructura de datos y entender sus propiedades y características. Analizar la eficiencia de los algoritmos utilizando la notación O grande y comprender la importancia de la eficiencia en el procesamiento de datos. Aplicar las estructuras de datos y los algoritmos aprendidos en la resolución de problemas prácticos y su implementación en programas. Comprender los conceptos básicos de grafos y su representación, así como los algoritmos asociados, como la búsqueda en grafos y los algoritmos de caminos cortos y árbol de expansión mínima. Explorar la programación dinámica y su aplicación en la resolución de problemas clásicos. Desarrollar habilidades de análisis y diseño de algoritmos, así como la capacidad de evaluar y seleccionar la estructura de datos más adecuada para un problema dado.				
2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular: Capacidad para analizar y comprender problemas complejos y descomponerlos en tareas más manejables.				

Habilidad para seleccionar y aplicar las estructuras de datos adecuadas para organizar y representar diferentes tipos de información.

Habilidad para la implementación de algoritmos eficientes que operen sobre las estructuras de datos estudiadas.

Destreza para evaluar la eficiencia de los algoritmos mediante el uso de la notación O grande y tomar decisiones informadas en la selección de algoritmos.

Capacidad de diseñar algoritmos para resolver problemas específicos, aprovechando las propiedades y características de las estructuras de datos.

Habilidad para aplicar los conceptos aprendidos en la resolución de problemas prácticos y la implementación de soluciones en un entorno de programación.

Capacidad para el análisis y diseño de algoritmos y estructuras de datos, considerando factores como la complejidad, la escalabilidad y la eficiencia.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Esta unidad curricular debe impartirse en estrecha relación la unidad curricular *Programación II*, proveyendo los bases teóricas relacionadas con las estructuras de datos avanzadas, como árboles, grafos, mapas, conjuntos y tablas hash, y de algoritmos de búsqueda y ordenamiento para resolver problemas complejos de manejo y manipulación de datos.

Además guarda una estrecha relación con prácticamente todas las unidades curriculares de la línea troncal de la carrera ya que las mismas hacen uso en mayor o menor medida de las estructuras de datos y de algoritmos eficientes para su análisis; en especial las siguientes:

Aprendizaje Automático I, Aprendizaje Automático II, Aplicaciones del Aprendizaje Automático y Aprendizaje Profundo.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 2 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 024/2020 de la Dirección de Educación de UTEC que establece los siguiente:

Primera evaluación = 30%
Segunda Evaluación = 30%
Evaluación Continua = 40%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Introducción a las estructuras de datos y algoritmos

4.1.1 Objetivo de la unidad

Comprender los conceptos fundamentales de las estructuras de datos y los algoritmos.

4.1.2 Listado de contenidos

Definición de estructuras de datos y algoritmos. Tipos abstractos de datos (TAD). Eficiencia de los algoritmos y notación O grande.

4.1.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la discusión en clase sobre los conceptos básicos y a la realización de ejercicios de análisis de eficiencia y notación O grande.

4.1.4 Recursos disponibles:

Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, material de lectura, presentaciones, ejemplos de código.

4.1.5 Tiempo:

2 semanas

4.2 Unidad 2: Listas y operaciones básicas

4.2.1 Objetivo de la unidad

Conocer las implementaciones de listas enlazadas, listas doblemente enlazadas, listas circulares y las

operaciones básicas de inserción y eliminación de elementos.

4.2.2 Listado de contenidos

Listas enlazadas: implementación y características. Listas doblemente enlazadas: implementación y características. Listas circulares: implementación y características. Operaciones básicas de inserción y eliminación de elementos en listas.

4.2.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la implementación y prueba de las diferentes estructuras de listas enlazadas y la resolución de ejercicios y problemas relacionados con las operaciones de listas.

4.2.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, ejemplos de código, ejercicios, material de lectura.

4.2.5 Tiempo: 3 semanas

4.3 Unidad 3: Pilas y colas

4.3.1 Objetivo de la unidad

Explorar las implementaciones de pilas y colas, junto con sus operaciones básicas y aplicaciones relevantes.

4.3.2 Listado de contenidos

Implementación de pilas y colas. Operaciones básicas de pilas y colas. Aplicaciones de pilas y colas.

4.3.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la implementación de pilas y colas utilizando diferentes estructuras de datos y a la resolución de problemas prácticos utilizando pilas y colas.

4.3.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, material de lectura, ejemplos de código, problemas prácticos.

4.3.5 Tiempo: 2 semanas

4.4 Unidad 4: Árboles y sus implementaciones

4.4.1 Objetivo de la unidad

Estudiar los árboles binarios, los árboles de búsqueda binarios, los árboles AVL, los árboles rojo-negro, los árboles B y sus diferentes implementaciones.

4.4.2 Listado de contenidos

Árboles binarios: implementación y características. Árboles de búsqueda binarios: implementación y características. Árboles AVL: implementación y características. Árboles rojo-negro: implementación y características. Árboles B: implementación y características.

4.4.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la implementación y manipulación de diferentes tipos de árboles y al análisis y comparación de las características y eficiencia de los diferentes tipos de árboles.

4.4.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, ejemplos de código, material de lectura, ejercicios.

4.4.5 Tiempo: 3 semanas

4.5 Unidad 5: Grafos y algoritmos asociados

4.5.1 Objetivo de la unidad

Comprender los conceptos básicos de grafos, sus representaciones y los algoritmos de búsqueda en grafos, algoritmos de caminos cortos y algoritmos de árbol de expansión mínima.

4.5.2 Listado de contenidos

Definiciones y conceptos básicos de grafos. Representaciones de grafos. Algoritmos de búsqueda en grafos (BFS y DFS). Algoritmos de caminos cortos (Dijkstra y Floyd-Warshall). Algoritmos de árbol de expansión mínima (Prim y Kruskal).

4.5.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la implementación y aplicación de los algoritmos de búsqueda en grafos, caminos cortos y árbol de expansión mínima. Resolución de problemas prácticos relacionados con grafos.

4.5.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, ejemplos de código, problemas prácticos, material de lectura.

4.5.5 Tiempo: 2 semanas

4.6 Unidad 6: Tablas hash y aplicaciones

4.6.1 Objetivo de la unidad

Estudiar la implementación de tablas hash, las colisiones, la resolución de colisiones y las aplicaciones relevantes de las tablas hash.

4.6.2 Listado de contenidos

Implementación de tablas hash. Colisiones y resolución de colisiones. Aplicaciones de tablas hash.

4.6.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la implementación y manipulación de tablas hash y al Análisis de técnicas de resolución de colisiones.

4.6.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, ejemplos de código, problemas prácticos, material de lectura.

4.6.5 Tiempo: 2 semanas

4.7 Unidad 7: Programación dinámica

4.7.1 Objetivo de la unidad

Introducir los conceptos básicos de la programación dinámica, los algoritmos asociados y los problemas clásicos que se abordan con esta técnica.

4.7.2 Listado de contenidos

Conceptos básicos de programación dinámica. Algoritmos de programación dinámica. Problemas clásicos de programación dinámica (mochila, viajero de comercio, etc.).

4.7.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la implementación de algoritmos de programación dinámica para resolver problemas específicos y a la resolución de ejercicios y problemas clásicos de programación dinámica.

4.7.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, ejemplos de código, problemas prácticos, material de lectura.

4.7.5 Tiempo: 2 semanas

V. BIBLIOGRAFÍA

Thomas H. Cormen, et al. "Introduction to Algorithms.", The MIT Press; 4a edición. 2022

Complementaria

Aditya Bhargava. "Grokking Algorithms: An Illustrated Guide for Programmers and Other Curious People." Manning; First Edition, 2016

Steven S S. Skiena. "El manual de diseño Algoritmo." Springer; 2nd ed. 2008

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR

I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos			
Nombre de la Unidad Curricular	Arquitectura de Computadoras			
Ubicación en el Plan de Estudios	Segundo Semestre			
Previas	Matemática Discreta			
Carácter	Obligatoria			
Horas de clase por semana	4			
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRACTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	2	0	2	4
Carga académica	Lectivas: 60 h Autónomas: 60 h Total: 120 h Créditos: 8			

II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

2.1 Presentación de la Unidad Curricular:

En esta unidad curricular se estudia la organización y estructura del procesador, centrándose en modelos de programación, registros, unidades funcionales y ejecución de instrucciones. También se analiza la memoria y su jerarquía, que abarca la memoria caché, principal y virtual. Se exploran los sistemas de entrada/salida, los diferentes tipos de dispositivos, los buses y los controladores. Asimismo, se profundiza en las arquitecturas avanzadas, como RISC, CISC y VLIW, y se examina la arquitectura de multiprocesadores. Se estudia el procesamiento paralelo y se explora el papel de las GPU y el procesamiento paralelo masivo, examinando modelos de programación paralela en GPUs, algoritmos y técnicas para aprovechar su poder de procesamiento.

2.2 Relación con el perfil de egreso:

Proporciona los conocimientos necesarios sobre los fundamentos de la arquitectura de computadoras, incluyendo la representación de datos, la organización del procesador, la memoria, los sistemas de entrada/salida y las arquitecturas avanzadas. Estos conocimientos permiten a los profesionales de esta carrera comprender y diseñar de manera eficiente sistemas de procesamiento y análisis de datos, aprovechando al máximo el poder de las computadoras y las técnicas de procesamiento paralelo. Además, la comprensión de la arquitectura de computadoras es esencial para el desarrollo de sistemas que aprenden mediante la experiencia y el uso de datos, ya que proporciona la base para optimizar el rendimiento y la eficiencia de los algoritmos y modelos utilizados en la inteligencia artificial y el análisis de datos.

2.3 Objetivos de aprendizaje:

Comprender los conceptos fundamentales de la arquitectura de computadoras, incluyendo los componentes básicos y su interacción en un sistema computacional.

Analizar y aplicar los diferentes sistemas numéricos utilizados en la representación de datos, así como comprender las técnicas de codificación de caracteres y representación de imágenes.

Familiarizarse con la organización y estructura del procesador, incluyendo modelos de programación, registros, unidades funcionales y ejecución de instrucciones.

Explorar la jerarquía de memoria y comprender los conceptos de caché, memoria principal y memoria virtual, así como su importancia en el rendimiento de los sistemas computacionales.

Estudiar los sistemas de entrada/salida, incluyendo los diferentes tipos de dispositivos, los buses de comunicación y los controladores necesarios para su funcionamiento.

Analizar las arquitecturas avanzadas, como RISC, CISC y VLIW, y comprender sus características, ventajas y desventajas.

Examinar la arquitectura de multiprocesadores y comprender los desafíos y beneficios asociados con el diseño y la programación de sistemas con múltiples procesadores.

Estudiar el procesamiento paralelo en sus diferentes niveles, incluyendo el paralelismo a nivel de instrucción (ILP), paralelismo a nivel de datos (DLP) y paralelismo a nivel de tarea (TLP).

Explorar los modelos de programación paralela, como hilos, procesos e instrucciones SIMD, y comprender cómo se pueden utilizar para aprovechar el poder de procesamiento en sistemas paralelos.

Analizar el papel de las GPUs y el procesamiento paralelo masivo, así como los modelos de programación paralela en GPUs y las técnicas para maximizar su rendimiento en aplicaciones de inteligencia artificial y análisis de datos.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

Capacidad de analizar la estructura de un procesador, incluyendo modelos de programación, registros, unidades funcionales y ejecución de instrucciones.

Habilidad para optimizar la jerarquía de memoria, incluyendo caché, memoria principal y memoria virtual, para mejorar el rendimiento de los sistemas computacionales.

Capacidad para trabajar con sistemas de entrada/salida, incluyendo diferentes tipos de dispositivos, buses de comunicación y controladores.

Evaluar y comparar arquitecturas avanzadas, como RISC, CISC y VLIW, y comprender sus ventajas y desventajas.

Habilidad para programar en entornos paralelos.

Capacidad para resolver problemas relacionados con la arquitectura de computadoras y su aplicación en la ingeniería de datos e inteligencia artificial.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Esta unidad curricular guarda una estrecha relación con varias las unidades curriculares de la línea troncal; en especial las siguientes: *Sistemas operativos*, *Redes Computadoras*, *Aprendizaje Profundo* y *Computación en la Nube*.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 2 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 024/2020 de la Dirección de Educación de UTEC que establece los siguiente:

Primera evaluación = 30%
Segunda Evaluación = 30%
Evaluación Continua = 40%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Introducción a la arquitectura de computadoras

4.1.1 Objetivo de la unidad

Comprender los conceptos básicos y definiciones de la arquitectura de computadoras.

4.1.2 Listado de contenidos

Definición y alcance de la arquitectura de computadoras. Componentes básicos de un sistema computacional. Evolución histórica de la arquitectura de computadoras.

4.1.3 Principales actividades

Actividades teóricas dedicadas al análisis de material bibliográfico y participación en discusiones y debates sobre los conceptos presentados.

4.1.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón

4.1.5 Tiempo: 1 semana

4.2 Unidad 2: Representación de datos

4.2.1 Objetivo de la unidad

Comprender y aplicar sistemas numéricos, codificación de caracteres y representación de imágenes.

4.2.2 Listado de contenidos

Sistemas numéricos: binario, decimal, octal y hexadecimal. Representación de enteros. Representación en punto flotante. Codificación de caracteres: ASCII, Unicode.

4.2.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la resolución de ejercicios y problemas de conversión entre sistemas numéricos. Implementación de algoritmos de codificación y decodificación de caracteres.

4.2.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, ejercicios.

4.2.5 Tiempo: 2 semanas

4.3 Unidad 3: Organización y estructura del procesador

4.3.1 Objetivo de la unidad

Comprender la organización y estructura de un procesador, incluyendo modelos de programación, registros, unidades funcionales y ejecución de instrucciones.

4.3.2 Listado de contenidos

Modelos de programación: arquitecturas Von Neumann y Harvard. Registros: tipos y funciones. Unidades funcionales: unidad aritmético-lógica, unidad de control. Ejecución de instrucciones: ciclo de instrucción, pipeline.

4.3.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas al análisis de una arquitectura básica de procesador y a la ejecución de instrucciones mediante simulación.

4.3.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, material de lectura, herramientas de simulación de arquitecturas de procesadores.

4.3.5 Tiempo: 4 semanas

4.4 Unidad 4: Memoria

4.4.1 Objetivo de la unidad

Comprender la jerarquía de memoria y su impacto en el rendimiento de los sistemas computacionales.

4.4.2 Listado de contenidos

Jerarquía de memoria: caché, memoria principal, memoria virtual. Técnicas de gestión de memoria: paginación, segmentación. Memoria virtual y manejo de memoria secundaria.

4.4.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas al análisis de algoritmos de reemplazo de caché y a la simulación de la gestión de memoria en un sistema operativo.

4.4.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, herramientas de simulación de memoria y caché, documentación sobre algoritmos de reemplazo de caché.

4.4.5 Tiempo: 3 semanas

4.5 Unidad 5: Sistemas de entrada/salida

4.5.1 Objetivo de la unidad

Comprender los diferentes tipos de dispositivos de entrada/salida, los buses de comunicación y los

controladores.

4.5.2 Listado de contenidos

Tipos de dispositivos de entrada/salida: teclado, mouse, impresora, disco duro, etc. Buses de comunicación: estructura y protocolos. Controladores: funciones y configuración.

4.5.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la investigación sobre las características técnicas de diferentes dispositivos de entrada/salida y el análisis de una interfaz de comunicación entre un dispositivo y un sistema computacional.

4.5.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, especificaciones técnicas de dispositivos de entrada/salida.

4.5.5 Tiempo: 2 semanas

4.6 Unidad 6: Arquitecturas avanzadas y procesamiento paralelo

4.6.1 Objetivo de la unidad

Explorar las arquitecturas avanzadas, como RISC, CISC y VLIW, y comprender los conceptos de procesamiento paralelo.

4.6.2 Listado de contenidos

Arquitecturas avanzadas: RISC, CISC, VLIW. Arquitectura de multiprocesadores. Paralelismo a nivel de instrucción (ILP), paralelismo a nivel de datos (DLP), paralelismo a nivel de tarea (TLP). Modelos de programación paralela: hilos, procesos, instrucciones SIMD. GPU y procesamiento paralelo: paralelismo masivo en las GPUs, modelos de programación paralela en GPUs, algoritmos y técnicas para aprovechar el poder de procesamiento de las GPUs.

4.6.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la comparación de arquitecturas avanzadas en términos de rendimiento y eficiencia. Implementación de algoritmos paralelos utilizando modelos de programación paralela.

4.6.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, documentación sobre arquitecturas RISC, CISC y VLIW, herramientas de programación paralela.

4.6.5 Tiempo: 4 semanas

V. BIBLIOGRAFÍA

Linda Null, Julia Lobur. "Essentials of Computer Organization and Architecture" Jones & Bartlett Learning; 5a edición, 2018

Complementaria

William Stallings. "Computer Organization and Architecture." Pearson; 10a edición, 2015

John L. Hennessy, David A. Patterson. "Computer Architecture: A Quantitative Approach (The Morgan Kaufmann Series in Computer Architecture and Design)" Morgan Kaufmann; 6a edición, 2017

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR				
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos			
Nombre de la Unidad Curricular	Programación II			
Ubicación en el Plan de Estudios	Segundo Semestre			
Previas	Programación I			
Carácter	Obligatoria			
Horas de clase por semana	4			
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRACTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	1	0	3	4
Carga académica	Lectivos: 60 h Autónomas: 60 h Total: 120 h Créditos: 8			
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
2.1 Presentación de la Unidad Curricular:				
En esta unidad curricular se exploran los fundamentos de la programación orientada a objetos, abarcando conceptos clave como clases, objetos, encapsulamiento y herencia. Además, se estudian los patrones de diseño, la herencia múltiple, las interfaces y las clases abstractas y anidadas. También se abordan la programación concurrente, hilos de ejecución, sincronización, exclusión mutua, semáforos, monitores y la resolución de problemas de concurrencia. A lo largo del curso, se indaga en estructuras de datos avanzadas, como árboles, grafos, mapas, conjuntos, tablas hash, así como algoritmos de búsqueda y ordenamiento. Por último, se introduce el desarrollo de software en equipo, donde se explora el trabajo colaborativo, diferentes metodologías de desarrollo de software y herramientas de colaboración.				
2.2 Relación con el perfil de egreso:				
La unidad curricular proporciona las bases sólidas necesarias para el desarrollo de sistemas y aplicaciones en el campo de la carrera. A través de la programación orientada a objetos, los estudiantes adquieren habilidades para diseñar, construir y poner en funcionamiento sistemas de procesamiento y análisis de datos, así como para desarrollar sistemas de aprendizaje automático que utilizan la experiencia y los datos. Además, el estudio de patrones de diseño, estructuras de datos avanzadas y programación concurrente prepara a los estudiantes para abordar los desafíos relacionados con la manipulación eficiente de grandes volúmenes de datos y la optimización del rendimiento.				
2.3 Objetivos de aprendizaje:				
Comprender y aplicar los conceptos fundamentales de la programación orientada a objetos, incluyendo la creación de clases, objetos, encapsulamiento y herencia.				
Conocer y utilizar patrones de diseño en el desarrollo de software para mejorar la estructura, reusabilidad y mantenibilidad del código.				
Familiarizarse con la herencia múltiple, las interfaces y las clases abstractas, permitiendo la creación de jerarquías de clases flexibles y extensibles.				
Adquirir conocimientos sobre la programación concurrente y desarrollar habilidades para trabajar con hilos de ejecución, sincronización, exclusión mutua, semáforos, monitores y resolver problemas de concurrencia.				
Explorar y aplicar estructuras de datos avanzadas, como árboles, grafos, mapas, conjuntos, tablas hash, y algoritmos de búsqueda y ordenamiento para resolver problemas complejos de manejo y manipulación de datos.				
Desarrollar habilidades de trabajo en equipo y colaboración, adquiriendo conocimientos sobre metodologías de desarrollo de software, herramientas de colaboración y gestión efectiva de proyectos.				

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

Capacidad para aplicar los principios de la programación orientada a objetos en la creación y diseño de sistemas y aplicaciones.

Habilidad para utilizar patrones de diseño apropiados para mejorar la estructura y la reusabilidad del código.

Capacidad en el manejo de herencia múltiple, interfaces y clases abstractas para crear jerarquías de clases flexibles y extensibles.

Habilidad para trabajar con programación concurrente, utilizando hilos de ejecución y aplicando técnicas de sincronización y exclusión mutua para evitar problemas de concurrencia.

Habilidad para usar estructuras de datos avanzadas, como árboles, grafos, mapas, conjuntos, tablas hash, así como en algoritmos de búsqueda y ordenamiento para manejar y manipular eficientemente grandes volúmenes de datos.

Capacidad para colaborar de manera efectiva en equipos de desarrollo de software, utilizando metodologías apropiadas, herramientas de colaboración y técnicas de gestión de proyectos.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Esta unidad curricular debe impartirse en estrecha relación la unidad curricular *Estructura de Datos y Algoritmos*, ayudando en la implementación mediante programación de estructuras de datos avanzadas, como árboles, grafos, mapas, conjuntos y tablas hash, y de algoritmos de búsqueda y ordenamiento para resolver problemas complejos de manejo y manipulación de datos.

Además se relaciona con prácticamente todas las unidades curriculares de la línea troncal de la carrera ya que las mismas hacen uso en mayor o menor medida de las técnicas de programación; en especial las siguientes:

Aprendizaje Automático I, Aprendizaje Automático II, Aplicaciones del Aprendizaje Automático y Aprendizaje Profundo.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 2 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 024/2020 de la Dirección de Educación de UTEC que establece los siguientes:

Primera evaluación = 30%
Segunda Evaluación = 30%
Evaluación Continua = 40%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Introducción a la programación orientada a objetos

4.1.1 Objetivo de la unidad

Comprender los conceptos fundamentales de la programación orientada a objetos y su aplicación en el desarrollo de software.

4.1.2 Listado de contenidos

Introducción a la programación orientada a objetos. Clases y objetos. Encapsulamiento y modificación de acceso. Herencia y polimorfismo.

4.1.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas al análisis de ejemplos de programación orientada a objetos y al desarrollo de pequeños programas utilizando los conceptos aprendidos.

4.1.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, material de lectura, presentaciones, ejemplos de código.

4.1.5 Tiempo: 2 semanas

4.2 Unidad 2: Patrones de diseño y estructuras avanzadas

4.2.1 Objetivo de la unidad

Aplicar patrones de diseño y utilizar estructuras de datos avanzadas en el desarrollo de software.

4.2.2 Listado de contenidos

Patrones de diseño: Singleton, Factory, Observer, entre otros. Herencia múltiple y resolución de conflictos. Interfaces y clases abstractas. Estructuras de datos avanzadas: árboles, grafos, mapas, conjuntos.

4.2.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas al estudio y análisis de patrones de diseño en diferentes escenarios y la implementación de estructuras de datos avanzadas y resolución de problemas utilizando dichas estructuras.

4.2.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, ejemplos de código, ejercicios, material de lectura.

4.2.5 Tiempo: 3 semanas

4.3 Unidad 3: Programación concurrente

4.3.1 Objetivo de la unidad

Comprender los conceptos y técnicas de programación concurrente y aplicarlos en el desarrollo de sistemas concurrentes.

4.3.2 Listado de contenidos

Introducción a la programación concurrente. Hilos de ejecución y sincronización. Exclusión mutua y semáforos. Monitores y problemas de concurrencia.

4.3.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas al desarrollo de programas concurrentes utilizando hilos y técnicas de sincronización y a la resolución de problemas de concurrencia mediante el uso de semáforos y monitores.

4.3.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, material de lectura, ejemplos de código, problemas prácticos.

4.3.5 Tiempo: 3 semanas

4.4 Unidad 4: Estructuras de datos y algoritmos avanzados

4.4.1 Objetivo de la unidad

Aplicar estructuras de datos avanzadas y algoritmos de búsqueda y ordenamiento en la manipulación eficiente de datos.

4.4.2 Listado de contenidos

Tablas hash y su aplicación en la búsqueda eficiente. Algoritmos de búsqueda: búsqueda binaria, búsqueda en árboles, etc. Algoritmos de ordenamiento: quicksort, mergesort, heapsort, etc.

4.4.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la implementación y utilización de tablas hash para resolver problemas de búsqueda y almacenamiento eficiente de datos.

4.4.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, ejemplos de código, material de lectura, ejercicios.

4.4.5 Tiempo: 3 semanas

4.5 Unidad 5: Desarrollo de software en equipo

4.5.1 Objetivo de la unidad

Adquirir habilidades para el trabajo en equipo, utilizar metodologías de desarrollo de software y gestionar proyectos colaborativos.

4.5.2 Listado de contenidos

Trabajo en equipo y colaboración efectiva. Metodologías de desarrollo de software. Herramientas de colaboración y gestión de proyectos.

4.5.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas al desarrollo de software en equipo y a la utilización de herramientas de colaboración y gestión de proyectos.

4.5.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, herramientas de colaboración y gestión de proyectos disponibles en línea., material de lectura.

4.5.5 Tiempo: 4 semanas

V. BIBLIOGRAFÍA

Dusty Phillips. "Python 3 Object-Oriented Programming: Build robust and maintainable software with object-oriented design patterns in Python 3.8." Packt Publishing; 3rd edition, 2018

Roger S. Pressman, Bruce Maxim. "Software Engineering: A Practitioner's Approach." McGraw Hill; 8th edition, 2014

Complementaria

Matthes, E. "Python Crash Course, 3rd Edition: A Hands-On, Project-Based Introduction to Programming." No Starch Press; 3er edición, 2023

Steven S S. Skiena. "El manual de diseño Algoritmo." Springer; 2nd ed. 2008

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR				
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos			
Nombre de la Unidad Curricular	Álgebra Lineal			
Ubicación en el Plan de Estudios	Segundo Semestre			
Previas	No tiene			
Carácter	Obligatoria			
Horas de clase por semana	4			
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRACTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	2	2	0	4
Carga académica	Lectivas: 60 h Autónomas: 60 h Total: 120 h Créditos: 8			
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
2.1 Presentación de la Unidad Curricular: En esta unidad curricular se abordan los conceptos fundamentales de vectores en el espacio, sistemas de ecuaciones lineales, espacios vectoriales, transformaciones lineales, diagonalización de matrices, producto interno y ortogonalidad. A través de una combinación de teoría y aplicaciones, los estudiantes adquirirán conocimientos en operaciones con vectores, matrices y sistemas de ecuaciones lineales, así como comprenderán los fundamentos de los espacios vectoriales y las transformaciones lineales. Además, se explorarán las propiedades del producto interno y la ortogonalidad.				
2.2 Relación con el perfil de egreso: El dominio del álgebra lineal es fundamental para aplicar las matemáticas y técnicas de modelado en la obtención de información, la predicción de comportamientos y la generación de valor a partir de los datos, así como para diseñar, construir y asegurar sistemas de procesamiento y análisis de datos.				
2.3 Objetivos de aprendizaje: Comprender los conceptos fundamentales de vectores en el espacio y ser capaz de realizar operaciones con ellos, tanto en el plano como en el espacio tridimensional. Dominar los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales y ser capaz de utilizar matrices para representar y resolver estos sistemas. Familiarizarse con los conceptos de espacios vectoriales, subespacios vectoriales y combinaciones lineales, así como entender la noción de base y dimensión de un espacio vectorial. Adquirir conocimientos sobre transformaciones lineales y su relación con las matrices, incluyendo la capacidad de determinar la matriz asociada a una transformación lineal. Estudiar la diagonalización de matrices y comprender su aplicación en diversas áreas, así como la importancia de los valores y vectores propios. Explorar el producto interno en $\mathbb{R}^n$, la norma de un vector y el concepto de ortogonalidad, incluyendo la proyección ortogonal y la técnica de ortonormalización de Gram-Schmidt.				
2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular: Habilidad para realizar operaciones con vectores y matrices, y aplicarlos en problemas geométricos y algebraicos. Capacidad para resolver y representar sistemas de ecuaciones lineales utilizando matrices y métodos adecuados.				

Habilidad para manipular conceptos como espacios vectoriales, transformaciones lineales y diagonalización de matrices.

Capacidad para aplicar el álgebra lineal en problemas prácticos y contextos relacionados, como ciencia de datos, inteligencia artificial y análisis de sistemas.

Competencia para utilizar herramientas y técnicas del álgebra lineal, como el producto interno, la norma de un vector y la ortogonalidad, en la resolución de problemas y aplicaciones específicas.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Esta unidad curricular está relacionada con varias unidades curriculares de la línea troncal de la carrera; en especial las siguientes:

Aprendizaje Automático I, Aprendizaje Automático II, Aplicaciones del Aprendizaje Automático y Aprendizaje Profundo.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 2 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 024/2020 de la Dirección de Educación de UTEC que establece lo siguiente:

Primera evaluación = 30%
Segunda Evaluación = 30%
Evaluación Continua = 40%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Vectores en el espacio

4.1.1 Objetivo de la unidad

Comprender y operar con vectores en el plano y en el espacio tridimensional.

4.1.2 Listado de contenidos

Conceptos básicos de vectores en el plano y en el espacio tridimensional. Operaciones con vectores: suma, resta, producto por un escalar. Sistemas de coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas.

4.1.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas a la resolución de ejercicios prácticos de operaciones vectoriales en diferentes sistemas de coordenadas. Visualización y representación gráfica de vectores en el espacio. Ejercicios de aplicaciones prácticas que involucren vectores en el contexto de la ingeniería y ciencia de datos.

4.1.4 Recursos disponibles:

Proyector, pizarrón, software de visualización gráfica de vectores en el espacio, ejercicios y problemas prácticos.

4.1.5 Tiempo:

2 semanas

4.2 Unidad 2: Sistemas de ecuaciones lineales

4.2.1 Objetivo de la unidad

Dominar los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales y utilizar matrices para representar y resolver estos sistemas.

4.2.2 Listado de contenidos

Métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales: eliminación gaussiana, sustitución, regla de Cramer. Matrices y operaciones básicas: suma, resta, multiplicación por un escalar, producto de matrices. Inversa de una matriz y determinante de una matriz.

4.2.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas a la resolución de sistemas de ecuaciones lineales utilizando

diferentes métodos. Aplicación de operaciones matriciales para representar y resolver sistemas de ecuaciones. Análisis de la inversa de una matriz y el determinante en el contexto de sistemas de ecuaciones.

4.2.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, software de cálculo matricial, ejercicios y problemas prácticos.

4.2.5 Tiempo: 4 semanas

4.3 Unidad 3: Espacios vectoriales

4.3.1 Objetivo de la unidad

Comprender los conceptos de espacio vectorial, subespacios vectoriales, combinaciones lineales, base y dimensión.

4.3.2 Listado de contenidos

Definición de espacio vectorial. Subespacios vectoriales y combinaciones lineales. Base y dimensión de un espacio vectorial.

4.3.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas a la identificación y clasificación de espacios vectoriales y subespacios en diferentes contextos. Análisis de combinaciones lineales y generación de bases. Aplicación de la noción de dimensión en problemas de ingeniería y ciencias aplicadas.

4.3.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, ejemplos y ejercicios prácticos.

4.3.5 Tiempo: 3 semanas

4.4 Unidad 4: Transformaciones lineales

4.4.1 Objetivo de la unidad

Comprender y aplicar las transformaciones lineales, su representación matricial, isomorfismos, rango y núcleo.

4.4.2 Listado de contenidos

Definición de transformación lineal. Matriz asociada a una transformación lineal. Isomorfismos entre espacios vectoriales. Rango y núcleo de una transformación lineal.

4.4.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas a la identificación y análisis de transformaciones lineales en diferentes contextos. Cálculo de la matriz asociada a una transformación lineal. Estudio del rango y núcleo de una transformación lineal y su relación con la solución de sistemas de ecuaciones lineales.

4.4.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, ejemplos y ejercicios prácticos, software de visualización de transformaciones lineales.

4.4.5 Tiempo: 3 semanas

4.5 Unidad 5: Diagonalización de matrices y ortogonalidad

4.5.1 Objetivo de la unidad

Comprender la diagonalización de matrices, los conceptos de valores y vectores propios, y la ortogonalidad en el álgebra lineal.

4.5.2 Listado de contenidos

Vectores y valores propios. Diagonalización de matrices. Producto interno en $\mathbb{R}^n$. Ortogonalidad y proyección ortogonal. Ortonormalización de Gram-Schmidt.

4.5.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas al cálculo y análisis de valores y vectores propios de matrices. Diagonalización de matrices y aplicaciones prácticas. Aplicación del producto interno y la ortogonalidad en problemas de geometría y sistemas lineales.

4.5.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, ejemplos y ejercicios prácticos..

4.5.5 Tiempo: 4 semanas

V. BIBLIOGRAFÍA

Stanley Grossman. "Álgebra Lineal." McGraw-Hill Interamericana de España S.L.; 7a edición, 2012

Complementaria

Seymour Lipschutz, Marc Lipson. "Schaum's Outline of Linear Algebra." McGraw Hill; 6a edición, 2017

Mike Cohen. "Practical Linear Algebra for Data Science: From Core Concepts to Applications Using Python." O'Reilly Media; 1er edición, 2022.

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR				
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos			
Nombre de la Unidad Curricular	Matemática II			
Ubicación en el Plan de Estudios	Segundo Semestre			
Previas	Matemática I			
Carácter	Obligatoria			
Horas de clase por semana	6			
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRACTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	4	2	0	4
Carga académica	Lectivas: 90 h Autónomas: 60 h Total: 150 h Créditos: 10			
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
2.1 Presentación de la Unidad Curricular: En esta unidad curricular se abarca una variedad de conceptos y técnicas matemáticas fundamentales para el análisis y la resolución de problemas en diversas áreas de la ciencia y la ingeniería. Durante el curso, se estudiarán temas como sucesiones y series, funciones de varias variables, integrales múltiples, cálculo vectorial, y teoremas importantes como el Teorema de Green, el Teorema de Stokes y el Teorema de la Divergencia.				
2.2 Relación con el perfil de egreso: Esta unidad curricular proporciona las bases matemáticas necesarias para aplicar técnicas de análisis, modelado y procesamiento de datos. Estas habilidades matemáticas son esenciales para el diseño y la implementación de modelos predictivos y sistemas de aprendizaje automático.				
2.3 Objetivos de aprendizaje: Comprender y aplicar los conceptos de vectores en el espacio, tanto en el plano como en el espacio tridimensional, y realizar operaciones vectoriales básicas. Dominar los conceptos y técnicas relacionados con sucesiones y series, incluyendo la convergencia y divergencia de series, así como su aplicación en problemas prácticos. Familiarizarse con las funciones de varias variables, incluyendo límites y continuidad, derivadas parciales y el cálculo del gradiente. Aprender los conceptos y técnicas de integrales múltiples, como integrales dobles y triples, y aplicarlos en la resolución de problemas prácticos. Dominar el cálculo vectorial, incluyendo la comprensión de vectores en R^2 y R^3 , el producto escalar y el producto cruz, así como la capacidad de trabajar con ecuaciones paramétricas de rectas y planos en R^3 y calcular longitudes de arco y áreas en el plano. Comprender y aplicar los teoremas de Green, Stokes y Divergencia en el contexto de campos vectoriales, integrales de línea y superficie, y volúmenes sólidos.				
2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular: Capacidad para comprender y aplicar conceptos matemáticos avanzados relacionados a sucesiones y series, funciones de varias variables, integrales múltiples y cálculo vectorial. Habilidad para resolver problemas matemáticos complejos utilizando técnicas y herramientas adecuadas, la convergencia de series, el cálculo de límites y derivadas parciales, y la realización de integrales múltiples.				

Competencia para analizar e interpretar datos y fenómenos matemáticos en múltiples dimensiones, aplicando los conceptos y métodos aprendidos en la asignatura.

Habilidad para aplicar el razonamiento lógico y matemático en la resolución de problemas prácticos relacionados a la ingeniería y la ciencia de datos.

Capacidad para comunicar de manera clara y precisa los resultados obtenidos, utilizando terminología matemática adecuada y presentando argumentos lógicos y fundamentados.

Habilidad para utilizar herramientas tecnológicas y software especializado en el cálculo y la representación gráfica de conceptos matemáticos, facilitando así el análisis y la visualización de datos en contextos multidimensionales.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Esta unidad curricular está relacionada con varias unidades curriculares de la línea troncal de la carrera; en especial las siguientes:

Aprendizaje Automático I, Aprendizaje Automático II, Aplicaciones del Aprendizaje Automático y Aprendizaje Profundo.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 2 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 024/2020 de la Dirección de Educación de UTEC que establece lo siguiente:

Primera evaluación = 30%
Segunda Evaluación = 30%
Evaluación Continua = 40%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Sucesiones y Series

4.1.1 Objetivo de la unidad

Comprender el concepto de sucesiones y series, así como sus propiedades y aplicaciones en diversas áreas de las matemáticas y la ciencia.

4.1.2 Listado de contenidos

Definición de sucesiones y series. Series geométricas y teorema del término general. Criterios de convergencia y divergencia para series numéricas. Series telescópicas y series alternadas. Series de potencias y su aplicación en la representación de funciones.

4.1.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas a la resolución de ejercicios para comprender los diferentes criterios de convergencia y divergencia. Estudio de casos y aplicaciones en problemas de cálculo y modelado matemático. Análisis de la convergencia de series de potencias y su uso en el desarrollo de funciones.

4.1.4 Recursos disponibles:

Proyector, pizarrón, ejercicios prácticos en formato impreso o digital, software de cálculo simbólico y manipulación de series.

4.1.5 Tiempo: 4 semanas

4.2 Unidad 2: Funciones de Varias Variables

4.2.1 Objetivo de la unidad

Estudiar las funciones de varias variables, sus propiedades y aplicaciones en el análisis matemático y la resolución de problemas.

4.2.2 Listado de contenidos

Definición de funciones de varias variables y sus dominios. Límites y continuidad de funciones de varias variables. Derivadas parciales y el gradiente de una función. Teorema de la función implícita y sus

aplicaciones. Integrales múltiples y cambio de coordenadas.

4.2.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas a abordar los conceptos de funciones de varias variables y su análisis. Resolución de ejercicios prácticos sobre límites, continuidad y derivadas parciales. Estudio de casos y aplicaciones en problemas de optimización y modelado matemático.

4.2.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, ejercicios prácticos, software de cálculo simbólico y gráfico para el análisis de funciones de varias variables.

4.2.5 Tiempo: 6 semanas

4.3 Unidad 3: Cálculo Vectorial y Teoremas de Integración

4.3.1 Objetivo de la unidad

Estudiar las herramientas y técnicas del cálculo vectorial, incluyendo el análisis de curvas y superficies, así como la aplicación de los teoremas de Green, Stokes y la divergencia.

4.3.2 Listado de contenidos

Vectores en R^2 y R^3 : producto escalar, producto cruz, ecuaciones paramétricas de rectas y planos. Curvas en R^3 y longitud de arco. Funciones vectoriales: derivadas e integrales de funciones vectoriales. Teorema de Green: áreas y curvas en el plano, integrales de línea y dobles en regiones planas. Teorema de Stokes y Teorema de la Divergencia: campos vectoriales en R^3 , integrales de superficie y triples en sólidos.

4.3.3 Principales actividades

Clases teóricas para presentar los conceptos y teoremas del cálculo vectorial. Resolución de ejercicios prácticos sobre curvas, superficies y aplicaciones del cálculo vectorial. Uso de software especializado para visualizar y analizar curvas y superficies en el espacio. Estudio y aplicación de los teoremas de Green, Stokes y la divergencia en problemas de ingeniería.

4.3.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, ejercicios prácticos, software de representación gráfica y cálculo vectorial.

4.3.5 Tiempo: 6 semanas

V. BIBLIOGRAFÍA

Larson, R. "Cálculo 1. De una variable." McGraw-Hill Interamericana de España S.L.; 9a edición, 2010
Larson, R. "Cálculo 2. De varias variables." McGraw-Hill Interamericana de España S.L.; 9a edición, 2010

Complementaria

James Stewart. "Calculus." Cengage Learning; 7a edición, 2012
Tom M. Apostol. "Calculus, Volume 2." Wiley; 2nd edición, 1969

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR				
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos			
Nombre de la Unidad Curricular	Sistemas Operativos			
Ubicación en el Plan de Estudios	Tercer Semestre			
Previas	Arquitectura de Computadoras			
Carácter	Obligatoria			
Horas de clase por semana	4			
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRACTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	2	0	2	4
Carga académica	Lectivos: 60 h Autónomas: 60 h Total: 120 h Créditos: 8			
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
2.1 Presentación de la Unidad Curricular:				
Esta unidad curricular abarca una amplia gama de conocimientos esenciales para comprender y administrar eficientemente los sistemas operativos. Se abordan los fundamentos históricos, funciones y características generales de los sistemas operativos, así como la administración de procesos, memoria, entrada/salida, sistemas de archivos y virtualización. Además, se explorarán aspectos cruciales como la protección y seguridad, centrándose en el control de acceso, autenticación y auditoría.				
2.2 Relación con el perfil de egreso:				
La unidad curricular es fundamental para el perfil de egresado en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial, ya que proporciona las bases para comprender y administrar eficientemente los sistemas operativos en los cuales se ejecutan las aplicaciones y los sistemas de procesamiento de datos. Esto es crucial para diseñar, construir, poner en funcionamiento, asegurar y monitorear los sistemas de procesamiento y análisis de datos que utilizan técnicas de creación de modelos predictivos y aprendizaje automático. Además, el conocimiento adquirido en esta asignatura permite comprender y optimizar la gestión de recursos como la memoria, la administración de procesos, la entrada/salida, así como la virtualización de recursos computacionales, lo cual es esencial para el desarrollo de sistemas que aprendan mediante la experiencia y el uso de datos.				
2.3 Objetivos de aprendizaje:				
Comprender la historia, evolución y conceptos fundamentales de los sistemas operativos, así como sus funciones y características generales. Familiarizarse con los procesos y la administración de procesos, incluyendo la planificación y coordinación de procesos en un entorno de sistema operativo. Adquirir conocimientos sobre la administración de memoria, incluyendo técnicas como la gestión de memoria virtual, paginación, segmentación, memoria compartida y memoria caché. Explorar la administración de entrada/salida, incluyendo la gestión de dispositivos de entrada/salida, controladores, interrupciones y técnicas de buffering. Comprender los conceptos relacionados con los sistemas de archivos, incluyendo la estructura de archivos, los directorios y la gestión de espacio en disco. Comprender los conceptos y beneficios de la virtualización, así como las diferentes técnicas y tecnologías utilizadas en la creación y gestión de máquinas virtuales y contenedores. Adquirir conocimientos sobre la protección y seguridad en sistemas operativos, incluyendo el control de acceso, la autenticación y la auditoría.				

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

Habilidad para administrar procesos, planificar su ejecución y coordinar su interacción dentro de un entorno de sistema operativo.

Competencia para gestionar la memoria de manera eficiente, aplicando técnicas como la paginación, la segmentación, la memoria virtual, la memoria compartida y la memoria caché.

Habilidad para gestionar la entrada/salida de dispositivos, incluyendo el manejo de controladores, interrupciones y técnicas de buffering.

Capacidad para comprender y trabajar con sistemas de archivos, incluyendo la estructura de archivos, la organización de directorios y la gestión del espacio en disco.

Capacidad para emplear técnicas y herramientas de virtualización en la creación, gestión y administración de máquinas virtuales y contenedores.

Competencia para implementar medidas de protección y seguridad en sistemas operativos, incluyendo el control de acceso, la autenticación y la auditoría.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Esta unidad curricular sirve de complemento a los conocimientos adquiridos en *Arquitectura de Computadoras*, posibilitando una visión más completa de los sistemas computacionales.

Además guarda una estrecha relación con varias las unidades curriculares de la línea troncal; en especial las siguientes: *Redes Computadoras*, *Ciberseguridad* y *Computación en la Nube*

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 2 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 024/2020 de la Dirección de Educación de UTEC que establece los siguiente:

Primera evaluación = 30%
Segunda Evaluación = 30%
Evaluación Continua = 40%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Introducción a los sistemas operativos

4.1.1 Objetivo de la unidad

Comprender los conceptos básicos de los sistemas operativos y su evolución histórica.

4.1.2 Listado de contenidos

Definición y función de los sistemas operativos. Evolución histórica de los sistemas operativos. Características generales de los sistemas operativos.

4.1.3 Principales actividades

Actividades teóricas dedicadas al análisis de textos relacionados con la historia de los sistemas operativos. Participación en discusiones y debates sobre las funciones y características de los sistemas operativos.

4.1.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón

4.1.5 Tiempo: 1 semana

4.2 Unidad 2: Administración de procesos

4.2.1 Objetivo de la unidad

Adquirir conocimientos sobre los procesos y la planificación de su ejecución en un sistema operativo.

4.2.2 Listado de contenidos

Concepto de procesos y su gestión. Planificación de procesos. Coordinación de procesos.

4.2.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas al análisis y discusión de casos de estudio relacionados con la administración de procesos. Resolución de problemas y ejercicios prácticos sobre la planificación y coordinación de procesos. Implementación de algoritmos de planificación de procesos en un entorno simulado.

4.2.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, simuladores de planificación de procesos.

4.2.5 Tiempo: 3 semanas

4.3 Unidad 3: Administración de memoria

4.3.1 Objetivo de la unidad

Comprender y aplicar técnicas de gestión de memoria en sistemas operativos.

4.3.2 Listado de contenidos

Gestión de memoria virtual. Paginación y segmentación. Memoria compartida y memoria caché.

4.3.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas al análisis de casos prácticos de gestión de memoria. Desarrollo de ejercicios prácticos relacionados con la paginación, segmentación y gestión de memoria virtual. Implementación de técnicas de memoria compartida y memoria caché en simulaciones.

4.3.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, material de lectura, herramientas y entornos de simulación para experimentar con técnicas de memoria.

4.3.5 Tiempo: 3 semanas

4.4 Unidad 4: Administración de entrada/salida

4.4.1 Objetivo de la unidad

Conocer y aplicar los mecanismos de administración de entrada/salida en sistemas operativos.

4.4.2 Listado de contenidos

Dispositivos de entrada/salida. Controladores y técnicas de buffering. Manejo de interrupciones.

4.4.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas al análisis y estudio de casos prácticos de administración de entrada/salida. Realización de ejercicios prácticos sobre controladores y técnicas de buffering. Implementación de manejo de interrupciones en simulaciones.

4.4.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, simuladores de dispositivos y técnicas de buffering, ejercicios y problemas para resolver.

4.4.5 Tiempo: 3 semanas

4.5 Unidad 5: Sistemas de archivos y seguridad

4.5.1 Objetivo de la unidad

Comprender la estructura de archivos, directorios y la gestión de seguridad en sistemas operativos.

4.5.2 Listado de contenidos

Estructura de archivos y directorios. Gestión de espacio en disco. Control de acceso, autenticación y

auditoría.

4.5.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas al análisis de sistemas de archivos existentes. Desarrollo de ejercicios prácticos sobre gestión de espacio en disco. Implementación de medidas de control de acceso, autenticación y auditoría en simulaciones.

4.5.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, herramientas y simuladores para la gestión de espacio en disco.

4.5.5 Tiempo: 3 semanas

4.6 Unidad 6: Virtualización

4.6.1 Objetivo de la unidad

Comprender los conceptos y beneficios de la virtualización en sistemas operativos.

4.6.2 Listado de contenidos

Definición y tipos de virtualización. Máquinas virtuales y contenedores. Ventajas y desafíos de la virtualización.

4.6.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas al análisis de textos sobre virtualización. Participación en debates y discusiones sobre los diferentes tipos de virtualización. Prácticas de implementación y gestión de máquinas virtuales y contenedores.

4.6.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, herramientas y plataformas para la creación y gestión de máquinas virtuales y contenedores.

4.6.5 Tiempo: 2 semanas

V. BIBLIOGRAFÍA

Andrew Tanenbaum, Herbert Bos. "Modern Operating Systems." Pearson; 4th edition, 2014

Complementaria

Remzi H Arpaci-Dusseau, Andrea C Arpaci-Dusseau. "Operating Systems: Three Easy Pieces." CreateSpace Independent Publishing Platform; 1.00 edition, 2018

Abraham Silberschatz, P. Galvin, G. Gagne. "Operating System Concepts." John Wiley & Sons; 9th Edition, 2021

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR				
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos			
Nombre de la Unidad Curricular	Bases de Datos Relacionales			
Ubicación en el Plan de Estudios	Tercer Semestre			
Prevías	Estructuras de Datos y Algoritmos			
Carácter	Obligatoria			
Horas de clase por semana	4			
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRACTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	2	0	2	4
Carga académica	Lectivas: 60 h Autónomas: 60 h Total: 120 h Créditos: 8			
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
2.1 Presentación de la Unidad Curricular:				
La unidad curricular abarca los principales aspectos relacionados con los sistemas de bases de datos. En este curso, se introducirán conceptos fundamentales, como la arquitectura de un sistema de bases de datos y los modelos de datos. Se explorará en detalle el modelo relacional, incluyendo el álgebra relacional, el cálculo relacional y la normalización. Además, se profundizará en el lenguaje de consulta SQL, abarcando la estructura y sintaxis, así como las operaciones básicas. Asimismo, se analizarán temas relacionados con la administración de bases de datos, incluyendo la instalación y configuración de un sistema de bases de datos, la creación y gestión de usuarios, la gestión de permisos y seguridad, y la monitorización y optimización de la base de datos. Otros aspectos fundamentales que se estudiarán son las transacciones y el control de concurrencia, con un enfoque en las propiedades ACID, el control de concurrencia, la recuperación ante fallos y las copias de seguridad. Por último, se explorarán las bases de datos distribuidas, cubriendo conceptos básicos, arquitectura y diseño de bases de datos distribuidas, así como la gestión de transacciones distribuidas.				
2.2 Relación con el perfil de egreso:				
En esta unidad curricular, se adquieren los conocimientos necesarios para comprender y trabajar con sistemas de bases de datos, modelos de datos y el lenguaje de consulta SQL. Estos fundamentos son esenciales para la Ingeniería de Datos. La comprensión de la arquitectura de bases de datos, el diseño de bases de datos, la administración de bases de datos y el control de concurrencia proporciona una base sólida para el desarrollo de habilidades en el manejo eficiente y seguro de grandes volúmenes de datos, la implementación de algoritmos de aprendizaje automático y la generación de valor a partir de la información obtenida de los datos.				
2.3 Objetivos de aprendizaje:				
Comprender los conceptos fundamentales de los sistemas de bases de datos, incluyendo su arquitectura y los modelos de datos utilizados en ellos.				
Familiarizarse con el modelo relacional, comprendiendo el álgebra relacional, el cálculo relacional y los principios de normalización.				
Dominar el lenguaje de consulta SQL, tanto en su estructura y sintaxis básica como en operaciones más avanzadas, como selección, proyección, unión, intersección, diferencia, operaciones de agregación, cláusulas join y subconsultas.				
Adquirir habilidades para el diseño de bases de datos, abarcando el diseño conceptual, lógico y físico, así como el modelado de datos.				
Conocer los fundamentos de la administración de bases de datos, incluyendo la instalación y configuración de sistemas de bases de datos, la creación y gestión de usuarios, la gestión de permisos y seguridad, y la monitorización y optimización de bases de datos.				

Comprender las propiedades ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento, Durabilidad) y su importancia en las transacciones, así como el control de concurrencia, la recuperación ante fallos y las copias de seguridad en los sistemas de bases de datos.

Familiarizarse con los conceptos básicos, la arquitectura y el diseño de bases de datos distribuidas, y adquirir conocimientos sobre la gestión de transacciones distribuidas.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

Capacidad para comprender y aplicar los conceptos fundamentales de los sistemas de bases de datos y los modelos de datos relacionales.

Habilidad para utilizar y aplicar el lenguaje de consulta SQL en la manipulación y gestión de bases de datos relacionales.

Competencia en el diseño y modelado de bases de datos, considerando aspectos conceptuales, lógicos y físicos.

Capacidad para administrar y gestionar bases de datos, incluyendo la instalación, configuración, seguridad y gestión de usuarios.

Habilidad para optimizar el rendimiento de bases de datos, mediante el análisis, monitorización y aplicación de técnicas de mejora.

Competencia en el manejo de transacciones, control de concurrencia y recuperación ante fallos en sistemas de bases de datos.

Capacidad para comprender los fundamentos de las bases de datos distribuidas y la gestión de transacciones distribuidas.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Esta unidad curricular se relaciona estrechamente con *Bases de Datos NoSQL* que se imparte en el cuarto semestre y que da continuidad a los temas tratados aquí.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 2 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 024/2020 de la Dirección de Educación de UTEC que establece los siguiente:

Primera evaluación = 30%
Segunda Evaluación = 30%
Evaluación Continua = 40%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Introducción a los sistemas de bases de datos

4.1.1 Objetivo de la unidad

Comprender los conceptos fundamentales de los sistemas de bases de datos y su importancia en el manejo de grandes volúmenes de datos.

4.1.2 Listado de contenidos

Conceptos básicos de los sistemas de bases de datos. Arquitectura de un sistema de bases de datos. Modelos de datos: modelo relacional y otros modelos.

4.1.3 Principales actividades

Actividades teóricas dedicadas al análisis de materiales y recursos relacionados. Participación en discusiones y debates sobre los conceptos clave. Resolución de ejercicios prácticos y estudios de caso.

4.1.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, ejemplos y ejercicios prácticos.

4.1.5 Tiempo: 2 semanas

4.2 Unidad 2: Modelo relacional y álgebra relacional

4.2.1 **Objetivo de la unidad**

Dominar el modelo relacional y las operaciones del álgebra relacional para el diseño y manipulación de bases de datos relacionales.

4.2.2 **Listado de contenidos**

Conceptos y principios del modelo relacional. Álgebra relacional: operaciones básicas (selección, proyección, unión, intersección, diferencia) y operaciones avanzadas. Normalización: teoría de la normalización y formas normales.

4.2.3 **Principales actividades**

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la resolución de ejercicios prácticos de álgebra relacional. Diseño y normalización de bases de datos. Análisis de estudios de caso y aplicaciones prácticas.

4.2.4 **Recursos disponibles:** Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, herramientas de software para el diseño y manipulación de bases de datos relacionales.

4.2.5 **Tiempo:** 3 semanas

4.3 Unidad 3: Lenguaje de consulta SQL

4.3.1 **Objetivo de la unidad**

Dominar el lenguaje de consulta SQL y sus principales características para la extracción y manipulación de datos en bases de datos relacionales.

4.3.2 **Listado de contenidos**

Estructura y sintaxis de SQL. Operaciones básicas de selección, proyección, unión, intersección, diferencia. Operaciones de agregación. Cláusulas join y subconsultas.

4.3.3 **Principales actividades**

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la codificación y ejecución de consultas SQL. Realización de ejercicios y problemas para aplicar los conceptos aprendidos. Implementación de consultas complejas y resolución de desafíos relacionados.

4.3.4 **Recursos disponibles:** Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, material de lectura, Software de bases de datos y herramientas de consulta SQL.

4.3.5 **Tiempo:** 4 semanas

4.4 Unidad 4: Diseño de bases de datos

4.4.1 **Objetivo de la unidad**

Adquirir habilidades en el diseño conceptual, lógico y físico de bases de datos, y desarrollar técnicas de modelado de datos.

4.4.2 **Listado de contenidos**

Diseño conceptual: identificación de entidades, atributos y relaciones. Diseño lógico: transformación del diseño conceptual en un esquema relacional. Diseño físico: implementación y optimización del esquema relacional.

4.4.3 **Principales actividades**

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la realización de ejercicios de diseño conceptual, lógico y físico. Implementación de esquemas de bases de datos utilizando software especializado. Análisis y resolución de problemas de diseño.

4.4.4 **Recursos disponibles:** Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, herramientas de software para el diseño de bases de datos.

4.4.5 **Tiempo:** 3 semanas

4.5 Unidad 5: Administración de bases de datos

4.5.1 Objetivo de la unidad

Aprender los fundamentos de la administración de bases de datos, incluyendo la instalación, configuración, seguridad, gestión de usuarios y optimización.

4.5.2 Listado de contenidos

Instalación y configuración de sistemas de bases de datos. Creación y gestión de usuarios y permisos. Seguridad y control de acceso. Monitorización y optimización de bases de datos.

4.5.3 Principales actividades

Actividades prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la administración de bases de datos utilizando software específico. Implementación de políticas de seguridad y gestión de permisos. Análisis y mejora del rendimiento de bases de datos.

4.5.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, herramientas de software para la administración de bases de datos.

4.5.5 Tiempo: 2 semanas

4.6 Unidad 6: Transacciones y bases de datos distribuidas

4.6.1 Objetivo de la unidad

Comprender los conceptos de transacciones, control de concurrencia, recuperación ante fallos y bases de datos distribuidas.

4.6.2 Listado de contenidos

Propiedades ACID y gestión de transacciones. Control de concurrencia y recuperación ante fallos. Bases de datos distribuidas: conceptos básicos, arquitectura y gestión de transacciones distribuidas.

4.6.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la resolución de ejercicios y problemas relacionados con transacciones y control de concurrencia. Análisis y discusión de casos de fallos y recuperación en bases de datos. Estudio de casos de bases de datos distribuidas y su implementación.

4.6.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, herramientas de software para la gestión de transacciones y bases de datos distribuidas.

4.6.5 Tiempo: 2 semanas

V. BIBLIOGRAFÍA

Ramez Elmasri, Shamkant B. Navathe. "Fundamentals of Database Systems." Pearson; 7th edition, 2016

Complementaria

Michael Hernandez. "Database Design for Mere Mortals: A Hands-On Guide to Relational Database Design." Addison-Wesley Professional; 3rd edition, 2013

Graeme Simsion, Graham Witt. "Data Modeling Essentials." Morgan Kaufmann; 3rd edition, 2004

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR				
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial			
Nombre de la Unidad Curricular	Teoría de Automatas y Lenguajes Formales			
Ubicación en el Plan de Estudios	Tercer Semestre			
Previas	Estructuras de Datos y Algoritmos			
Carácter	Obligatoria			
Horas de clase por semana	4			
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRACTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	2	0	2	4
Carga académica	Lectivas: 60 h Autónomas: 60 h Total: 120 h Créditos: 8			
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
2.1 Presentación de la Unidad Curricular:				
Esta unidad curricular proporciona a los estudiantes una introducción a los conceptos y herramientas teóricas que respaldan la comprensión de los lenguajes formales. A lo largo del curso, se explorarán diversos temas, como la teoría de lenguajes formales, los autómatas finitos, los autómatas de pila, las máquinas de Turing, el análisis sintáctico y semántico, así como la complejidad computacional. A través de un enfoque académico riguroso, los estudiantes adquirirán conocimientos esenciales sobre gramáticas, expresiones regulares, problemas indecidibles y clasificación de problemas según su complejidad.				
2.2 Relación con el perfil de egreso:				
Proporciona las bases teóricas necesarias para comprender los conceptos clave en el procesamiento y análisis de datos. Los conocimientos adquiridos en esta asignatura son fundamentales para aplicar técnicas de creación de modelos predictivos, diseñar sistemas de procesamiento y análisis de datos, y desarrollar sistemas de aprendizaje automático basados en la experiencia y el uso de datos. La comprensión de los lenguajes formales, los autómatas, las gramáticas y la complejidad computacional proporciona una base sólida para abordar los desafíos y las demandas de la ingeniería de datos y la inteligencia artificial en el mundo actual.				
2.3 Objetivos de aprendizaje:				
Comprender y aplicar los conceptos fundamentales de la teoría de lenguajes formales, incluyendo alfabetos, palabras, lenguajes, gramáticas y árboles de derivación.				
Familiarizarse con los diferentes tipos de autómatas finitos, su definición y construcción, así como su relación con las expresiones regulares.				
Adquirir conocimientos sobre los autómatas de pila, su definición, construcción y su conexión con las gramáticas de contexto libre.				
Comprender los conceptos y tipos de máquinas de Turing, incluyendo su definición, construcción y la noción de problemas indecidibles y el teorema de Church-Turing.				
Explorar las técnicas de análisis sintáctico, tanto descendente como ascendente, así como el análisis sintáctico predictivo.				
Familiarizarse con el análisis semántico, incluyendo la representación de expresiones, árboles semánticos y el análisis semántico dirigido por la sintaxis.				
Obtener una comprensión básica de la complejidad computacional, incluyendo la definición formal de complejidad, la clasificación de problemas según su complejidad (P, NP, NP-completos) y la distinción entre algoritmos eficientes y no eficientes.				

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

Capacidad para comprender y analizar formalmente conceptos y estructuras fundamentales de la teoría de lenguajes formales.

Habilidad para diseñar y construir diferentes tipos de autómatas y comprender su relación con expresiones regulares, gramáticas y otros modelos formales.

Competencia en el análisis y validación de la estructura sintáctica de lenguajes utilizando técnicas de análisis sintáctico.

Capacidad para realizar análisis semántico y comprender el significado de las construcciones de lenguajes.

Conocimiento de conceptos relacionados con la complejidad computacional y la clasificación de problemas según su complejidad.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Esta unidad curricular da continuidad a los temas estudiados en *Estructura de Datos y Algoritmos*, y se relaciona estrechamente con las unidades curriculares de *Bases de Datos* y en especial con las unidades curriculares del área de Inteligencia artificial como por ejemplo: *Procesamiento de Lenguaje Natural*.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 2 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 024/2020 de la Dirección de Educación de UTEC que establece los siguiente:

Primera evaluación = 30%
Segunda Evaluación = 30%
Evaluación Continua = 40%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Introducción a la teoría de lenguajes formales

4.1.1 Objetivo de la unidad

Comprender los conceptos fundamentales de la teoría de lenguajes formales y su importancia en la ciencia de la computación.

4.1.2 Listado de contenidos

Alfabetos y palabras. Lenguajes y gramáticas. Árboles de derivación.

4.1.3 Principales actividades

Actividades teóricas dedicadas al análisis de materiales teóricos. Resolución de ejercicios prácticos de construcción de árboles de derivación.

4.1.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, ejemplos y ejercicios prácticos.

4.1.5 Tiempo: 2 semanas

4.2 Unidad 2: Autómatas finitos y expresiones regulares

4.2.1 Objetivo de la unidad

Comprender los autómatas finitos, su relación con las expresiones regulares y su aplicación en el reconocimiento de lenguajes regulares.

4.2.2 Listado de contenidos

Definición y tipos de autómatas finitos. Construcción de autómatas finitos, Expresiones regulares y teorema de Kleene.

4.2.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la implementación de autómatas

finitos y expresiones regulares en un lenguaje de programación. Análisis y solución de problemas de reconocimiento de lenguajes regulares.

4.2.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, herramientas de programación. Ejemplos y ejercicios de autómatas finitos y expresiones regulares.

4.2.5 Tiempo: 3 semanas

4.3 Unidad 3: Autómatas de pila y gramáticas de contexto libre

4.3.1 Objetivo de la unidad

Comprender los autómatas de pila, su relación con las gramáticas de contexto libre y su aplicación en el reconocimiento de lenguajes libres de contexto.

4.3.2 Listado de contenidos

Definición y tipos de autómatas de pila. Construcción de autómatas de pila. Gramáticas de contexto libre y teorema de Chomsky.

4.3.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la resolución de ejercicios de construcción de autómatas de pila y gramáticas de contexto libre. Diseño y análisis de algoritmos para el reconocimiento de lenguajes libres de contexto.

4.3.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, material de lectura, ejercicios y problemas de autómatas de pila y gramáticas de contexto libre.

4.3.5 Tiempo: 4 semanas

4.4 Unidad 4: Máquinas de Turing y problemas indecidibles

4.4.1 Objetivo de la unidad

Comprender las máquinas de Turing, su relación con problemas computacionales y la noción de problemas indecidibles.

4.4.2 Listado de contenidos

Definición y tipos de máquinas de Turing. Construcción de máquinas de Turing. Problemas indecidibles y teorema de Church-Turing.

4.4.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas al análisis y discusión de problemas indecidibles. Diseño de máquinas de Turing para resolver problemas específicos.

4.4.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, ejemplos y ejercicios de máquinas de Turing.

4.4.5 Tiempo: 3 semanas

4.5 Unidad 5: Análisis sintáctico y semántico

4.5.1 Objetivo de la unidad

Aprender técnicas de análisis sintáctico y semántico, y su aplicación en la comprensión y validación de la estructura y el significado de los lenguajes formales.

4.5.2 Listado de contenidos

Técnicas de análisis sintáctico. Análisis sintáctico descendente y ascendente. Análisis sintáctico predictivo. Representación y análisis semántico.

4.5.3 Principales actividades

Actividades prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la implementación de algoritmos de análisis sintáctico en un lenguaje de programación. Construcción de árboles semánticos para expresiones y construcciones de lenguajes.

4.5.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, herramientas y librerías de análisis sintáctico y semántico, ejercicios y problemas de análisis sintáctico y semántico.

4.5.5 Tiempo: 2 semanas

4.6 Unidad 6: Complejidad computacional

4.6.1 Objetivo de la unidad

Comprender los conceptos de complejidad computacional y clasificación de problemas, y su importancia en la eficiencia de los algoritmos.

4.6.2 Listado de contenidos

Definición formal de complejidad. Clasificación de problemas (P, NP, NP-completos). Algoritmos eficientes y no eficientes.

4.6.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas al análisis de la complejidad de algoritmos y problemas específicos. Resolución de problemas NP-completos mediante reducciones.

4.6.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, problemas y ejemplos de clasificación de problemas.

4.6.5 Tiempo: 2 semanas

V. BIBLIOGRAFÍA

John Hopcroft. et al. "Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation." Pearson; 3rd edition, 2006

Complementaria

Michael Sipser. "Introduction to the Theory of Computation." Cengage Learning; 3rd edition, 2012

Peter Linz. "An Introduction to Formal Languages and Automata." Jones & Bartlett Learning; 4th edition, 2006

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR				
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos			
Nombre de la Unidad Curricular	Métodos Numéricos Computacionales			
Ubicación en el Plan de Estudios	Tercer Semestre			
Prevías	Álgebra Lineal, Programación II			
Carácter	Obligatoria			
Horas de clase por semana	4			
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRACTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	2	0	2	4
Carga académica	Lectivas: 60 h Autónomas: 60 h Total: 120 h Créditos: 8			
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
2.1 Presentación de la Unidad Curricular:				
El programa de la unidad curricular abarca una variedad de temas fundamentales en el ámbito de los cálculos numéricos. Durante el curso, se explorarán aspectos esenciales como la representación y manipulación numérica, incluyendo la precisión y los errores de redondeo. Además, se abordarán métodos para la solución de sistemas de ecuaciones lineales, tanto directos (eliminación gaussiana y factorización LU) como iterativos (método de Jacobi y método de Gauss-Seidel). Asimismo, se estudiarán técnicas de interpolación y aproximación, como la interpolación polinómica, los splines cúbicos y la aproximación por mínimos cuadrados. También se profundizará en la integración numérica, explorando métodos de cuadratura (método del trapecio y método de Simpson) y métodos adaptativos (método de Gauss-Kronrod). Además, se abordarán los métodos para la solución de ecuaciones diferenciales ordinarias, tanto explícitos (método de Euler y método de Runge-Kutta) como implícitos (método de Euler implícito y BDF). Por último, se explorarán los métodos numéricos en álgebra lineal, incluyendo el cálculo de valores propios, sistemas de ecuaciones no lineales y descomposición en valores singulares.				
2.2 Relación con el perfil de egreso:				
Proporciona las bases matemáticas y computacionales necesarias para aplicar técnicas numéricas en el procesamiento y análisis de datos, lo cual es esencial para obtener información, predecir comportamientos y generar valor a partir de los datos. Además, los métodos numéricos enseñados en esta asignatura son fundamentales en el diseño, construcción y puesta en funcionamiento de sistemas de procesamiento y análisis de datos. Asimismo, al abordar la solución numérica de ecuaciones diferenciales y el cálculo de valores propios, se proporciona a los estudiantes las herramientas necesarias para desarrollar sistemas que aprendan mediante la experiencia y el uso de datos.				
2.3 Objetivos de aprendizaje:				
Comprender y aplicar los conceptos fundamentales de representación y manipulación numérica, como la precisión, los errores de redondeo, el truncamiento y la aproximación, para garantizar la exactitud de los cálculos numéricos.				
Dominar los métodos y técnicas para la solución de sistemas de ecuaciones lineales, tanto mediante métodos directos (eliminación gaussiana y factorización LU) como mediante métodos iterativos (método de Jacobi y método de Gauss-Seidel), permitiendo resolver sistemas de ecuaciones de manera eficiente y precisa.				
Aprender y aplicar técnicas de interpolación y aproximación, como la interpolación polinómica, los splines cúbicos y la aproximación por mínimos cuadrados, para estimar valores entre puntos conocidos y ajustar funciones a conjuntos de datos.				
Dominar los métodos de integración numérica, incluyendo los métodos de cuadratura (método del trapecio y método de Simpson) y los métodos adaptativos (método de Gauss-Kronrod), para aproximar integrales definidas y calcular áreas bajo curvas.				
Adquirir conocimientos y habilidades en la solución de ecuaciones diferenciales ordinarias, utilizando métodos				

explícitos (método de Euler y método de Runge-Kutta) y métodos implícitos (método de Euler implícito y BDF), para modelar y simular fenómenos dinámicos.

Familiarizarse con los métodos numéricos en álgebra lineal, incluyendo el cálculo de valores propios, la resolución de sistemas de ecuaciones no lineales y la descomposición en valores singulares, para abordar problemas más avanzados en el campo de la ciencia y la ingeniería.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

Capacidad para analizar y comprender problemas matemáticos y científicos, identificando los aspectos relevantes y aplicando métodos numéricos adecuados para su resolución.

Habilidad para utilizar técnicas de representación y manipulación numérica con el fin de realizar cálculos precisos y minimizar los errores asociados.

Competencia en la implementación de algoritmos numéricos utilizando herramientas y lenguajes de programación apropiados, así como en la interpretación y comunicación efectiva de los resultados obtenidos.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Esta unidad curricular da continuidad a los temas estudiados en *Álgebra Lineal* mediante la implementación de soluciones basadas en la aplicación de métodos numéricos. Estos métodos luego podrán ser aplicados en el desarrollo de otras unidades curriculares como por ejemplo: *Aprendizaje Automático I*, *Aprendizaje Automático II*, *Aplicaciones del Aprendizaje Automático* y *Aprendizaje Profundo*.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 2 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 024/2020 de la Dirección de Educación de UTEC que establece los siguiente:

Primera evaluación = 30%
Segunda Evaluación = 30%
Evaluación Continua = 40%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Representación y manipulación numérica

4.1.1 Objetivo de la unidad

Comprender y aplicar los conceptos de representación y manipulación numérica, y controlar los errores asociados.

4.1.2 Listado de contenidos

Precisión y errores de redondeo. Truncamiento y aproximación.

4.1.3 Principales actividades

Actividades teóricas - prácticas dedicadas a la resolución de ejercicios y problemas relacionados con la precisión y manipulación numérica.

4.1.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, ejercicios prácticos, software o lenguajes de programación para la implementación.

4.1.5 Tiempo: 2 semanas

4.2 Unidad 2: Solución de sistemas de ecuaciones lineales

4.2.1 Objetivo de la unidad

Dominar los métodos para la solución de sistemas de ecuaciones lineales, tanto directos como iterativos.

4.2.2 Listado de contenidos

Métodos directos: eliminación gaussiana, factorización LU. Métodos iterativos: método de Jacobi, método de Gauss-Seidel.

4.2.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la implementación de algoritmos de los métodos directos e iterativos en ejercicios y problemas específicos.

4.2.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, ejemplos de implementación, software o lenguajes de programación.

4.2.5 Tiempo: 3 semanas

4.3 Unidad 3: Interpolación y aproximación

4.3.1 Objetivo de la unidad

Aprender y aplicar técnicas de interpolación y aproximación para estimar valores y ajustar curvas.

4.3.2 Listado de contenidos

Interpolación polinómica. Splines cúbicos. Aproximación por mínimos cuadrados.

4.3.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la resolución de ejercicios y casos prácticos de interpolación y aproximación.

4.3.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, ejemplos de aplicación, software o lenguajes de programación.

4.3.5 Tiempo: 2 semanas

4.4 Unidad 4: Integración numérica

4.4.1 Objetivo de la unidad

Dominar los métodos de integración numérica para aproximar integrales definidas.

4.4.2 Listado de contenidos

Métodos de cuadratura: método del trapecio, método de Simpson. Métodos adaptativos: método de Gauss-Kronrod.

4.4.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la implementación de algoritmos de los métodos de integración numérica en problemas prácticos.

4.4.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, ejemplos de implementación, software o lenguajes de programación.

4.4.5 Tiempo: 2 semanas

4.5 Unidad 5: Solución de ecuaciones diferenciales ordinarias

4.5.1 Objetivo de la unidad

Desarrollar habilidades en la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias utilizando métodos explícitos e implícitos.

4.5.2 Listado de contenidos

Métodos explícitos: método de Euler, método de Runge-Kutta. Métodos implícitos: método de Euler implícito, BDF.

4.5.3 Principales actividades

Actividades prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la resolución de problemas de modelización utilizando métodos explícitos e implícitos.

4.5.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, ejemplos de aplicación, software o lenguajes de programación.

4.5.5 Tiempo: 3 semanas

4.6 Unidad 6: Métodos numéricos en álgebra lineal

4.6.1 Objetivo de la unidad

Aplicar métodos numéricos en álgebra lineal para calcular valores propios, resolver sistemas de ecuaciones no lineales y realizar descomposición en valores singulares.

4.6.2 Listado de contenidos

Cálculo de valores propios. Resolución de sistemas de ecuaciones no lineales. Descomposición en valores singulares.

4.6.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la implementación de algoritmos de los métodos numéricos en álgebra lineal en casos prácticos y problemas específicos.

4.6.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, ejemplos de implementación, software o lenguajes de programación.

4.6.5 Tiempo: 3 semanas

V. BIBLIOGRAFÍA

Richard Hamming. "Numerical Methods for Scientists and Engineers." Dover Publications; 2nd Revised ed., 2012

Complementaria

Eugene Isaacson, Herbert Bishop. "Analysis of Numerical Methods." Dover Publications; Revised ed. edição, 2012

Svein Linge , Hans Petter Langtangen. "Programming for Computations - Python: A Gentle Introduction to Numerical Simulations with Python." Springer; 2º ed., 2019

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR

I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos			
Nombre de la Unidad Curricular	Probabilidad y Estadística			
Ubicación en el Plan de Estudios	Tercer Semestre			
Previas	Matemática Discreta, Matemática I			
Carácter	Obligatoria			
Horas de clase por semana	4			
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRÁCTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	2	1	1	4
Carga académica	Lectivas: 60 h Autónomas: 60 h Total: 120 h Créditos: 8			

II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

2.1 Presentación de la Unidad Curricular:

Esta unidad curricular aborda de manera integral los conceptos fundamentales y técnicas aplicadas en el análisis probabilístico y estadístico. Durante el curso, se exploran temas como la introducción a la probabilidad, incluyendo experimentos, eventos y reglas básicas, así como la probabilidad condicional e independencia y las leyes de De Morgan y de los complementos. Además, se estudian las principales distribuciones de probabilidad, tanto discretas (binomial, geométrica, Poisson) como continuas (uniforme, normal, exponencial). La estadística descriptiva se enfoca en las medidas de tendencia central, dispersión, tablas y gráficos de datos, y la regresión lineal simple. La inferencia estadística se aborda a través de la estimación de parámetros, las pruebas de hipótesis (Z , t , F) y los intervalos de confianza. Por último, se exploran los métodos de muestreo, como el muestreo aleatorio simple, estratificado y sistemático.

2.2 Relación con el perfil de egreso:

Proporciona las bases matemáticas y estadísticas necesarias para aplicar técnicas de análisis de datos, minería de datos y creación de modelos predictivos. Los conocimientos adquiridos en esta asignatura permiten a los profesionales de la ingeniería de datos comprender y utilizar herramientas estadísticas para obtener información valiosa, predecir comportamientos y generar valor a partir de los datos. Además, la estadística descriptiva y la inferencia estadística son fundamentales para diseñar, construir y operar sistemas de procesamiento y análisis de datos de manera segura y efectiva. Asimismo, la asignatura brinda los fundamentos necesarios para desarrollar sistemas inteligentes basados en el aprendizaje automático, que aprenden y mejoran a partir de la experiencia y el uso de datos.

2.3 Objetivos de aprendizaje:

Comprender los conceptos fundamentales de la probabilidad y sus reglas básicas, así como la capacidad para aplicarlos en la resolución de problemas relacionados con experimentos y eventos.

Dominar los conceptos de probabilidad condicional e independencia, y ser capaz de aplicarlos en el análisis de situaciones probabilísticas más complejas.

Familiarizarse con las distribuciones de probabilidad discretas, como la binomial, la geométrica y la de Poisson, y ser capaz de aplicarlas en la modelización de fenómenos aleatorios discretos.

Adquirir conocimientos sobre las distribuciones de probabilidad continuas, incluyendo la distribución uniforme, la distribución normal y la distribución exponencial, y ser capaz de aplicarlas en el análisis de variables aleatorias continuas.

Desarrollar habilidades en estadística descriptiva, incluyendo la capacidad para calcular y utilizar medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y medidas de dispersión (rango, varianza, desviación estándar), así como la capacidad de presentar y analizar datos utilizando tablas y gráficos.

Aprender los fundamentos de la inferencia estadística, incluyendo la estimación de parámetros y las pruebas de hipótesis (prueba Z, prueba t, prueba F), y ser capaz de aplicar estas técnicas en la toma de decisiones basadas en datos.

Familiarizarse con los métodos de muestreo, como el muestreo aleatorio simple, el muestreo estratificado y el muestreo sistemático, y comprender su importancia en la obtención de muestras representativas y la generalización de los resultados.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

Capacidad para comprender y aplicar los conceptos y principios fundamentales de la probabilidad y la estadística en situaciones reales y abstractas.

Habilidad para seleccionar y aplicar técnicas de muestreo apropiadas para obtener muestras representativas y generalizar los resultados obtenidos.

Competencia en la interpretación y comunicación efectiva de los resultados estadísticos, incluyendo la capacidad de presentar y argumentar conclusiones basadas en datos de manera clara y precisa.

Habilidad para utilizar software estadístico y herramientas computacionales relacionadas para realizar cálculos, análisis y visualización de datos de manera eficiente y precisa.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Los conceptos, principios y habilidades adquiridas en esta unidad curricular podrán ser aplicados en el desarrollo de varias de las unidades curriculares de la línea troncal de las carreras como por ejemplo: *Teoría de la Información y Transmisión de Datos, Aprendizaje Automático I, Aprendizaje Automático II, Aplicaciones del Aprendizaje Automático y Aprendizaje Profundo.*

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 2 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 024/2020 de la Dirección de Educación de UTEC que establece los siguiente:

Primera evaluación = 30%
Segunda Evaluación = 30%
Evaluación Continua = 40%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Introducción a la probabilidad

4.1.1 Objetivo de la unidad

Comprender los conceptos básicos de la probabilidad y su aplicación en la resolución de problemas.

4.1.2 Listado de contenidos

Experimentos y eventos. Reglas básicas de la probabilidad. Probabilidad condicional e independencia. Leyes de De Morgan y de los complementos.

4.1.3 Principales actividades

Actividades teóricas - prácticas dedicadas a la resolución de ejercicios y problemas relacionados con los conceptos y reglas de la probabilidad.

4.1.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, ejercicios prácticos, ejemplos de aplicación.

4.1.5 Tiempo: 3 semanas

4.2 Unidad 2: Distribuciones de probabilidad discretas

4.2.1 Objetivo de la unidad

Familiarizarse con las distribuciones de probabilidad discretas y su aplicación en el modelado de fenómenos aleatorios discretos.

4.2.2 Listado de contenidos

Distribución binomial. Distribución geométrica. Distribución de Poisson.

4.2.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas a la resolución de problemas y ejercicios prácticos utilizando las distribuciones de probabilidad discretas.

4.2.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, ejemplos de aplicación, software o lenguajes de programación.

4.2.5 Tiempo: 3 semanas

4.3 Unidad 3: Distribuciones de probabilidad continuas

4.3.1 Objetivo de la unidad

Comprender y aplicar las distribuciones de probabilidad continuas en el análisis de variables aleatorias continuas.

4.3.2 Listado de contenidos

Distribución uniforme. Distribución normal. Distribución exponencial.

4.3.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas a la resolución de ejercicios y problemas relacionados con las distribuciones de probabilidad continuas.

4.3.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, ejemplos de aplicación, software o lenguajes de programación.

4.3.5 Tiempo: 3 semanas

4.4 Unidad 4: Estadística descriptiva

4.4.1 Objetivo de la unidad

Desarrollar habilidades en estadística descriptiva para analizar y resumir conjuntos de datos.

4.4.2 Listado de contenidos

Medidas de tendencia central (media, mediana, moda). Medidas de dispersión (rango, varianza, desviación estándar). Tablas y gráficos de datos.

4.4.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas al análisis y presentación de conjuntos de datos utilizando medidas descriptivas y herramientas gráficas.

4.4.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, ejemplos de aplicación, software o lenguajes de programación.

4.4.5 Tiempo: 2 semanas

4.5 Unidad 5: Inferencia estadística

4.5.1 Objetivo de la unidad

Comprender y aplicar técnicas de inferencia estadística, incluyendo estimación de parámetros y pruebas de hipótesis.

4.5.2 Listado de contenidos

Estimación de parámetros. Pruebas de hipótesis (prueba Z, prueba t, prueba F). Intervalos de confianza.

4.5.3 Principales actividades

Actividades prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la realización de estimaciones y pruebas de hipótesis utilizando conjuntos de datos y situaciones específicas..

4.5.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, ejemplos de aplicación, software o lenguajes de programación.

4.5.5 Tiempo: 3 semanas

4.6 Unidad 6: Métodos de muestreo

4.6.1 Objetivo de la unidad

Aprender y aplicar métodos de muestreo para obtener muestras representativas.

4.6.2 Listado de contenidos

Muestreo aleatorio simple. Muestreo estratificado. Muestreo sistemático.

4.6.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas al diseño y realización de muestreos utilizando diferentes métodos y análisis de los resultados obtenidos.

4.6.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, ejemplos de aplicación, software o lenguajes de programación.

4.6.5 Tiempo: 2 semanas

V. BIBLIOGRAFÍA

Ronald E. Walpole ,Raymond H. Myers, Sharon L. Myers. "Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias." Pearson Educación, 9na ed., 2012

Complementaria

Dimitri P. Bertsekas, John N. Tsitsiklis. "Introduction To Probability." Athena Scientific; 2nd ed., 2008.

Peter Bruce, Andrew Bruce, Peter Gedeck. "Practical Statistics for Data Scientists." O'Reilly Media; 2nd ed., 2020

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR				
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos			
Nombre de la Unidad Curricular	Aprendizaje Automático I			
Ubicación en el Plan de Estudios	Cuarto Semestre			
Prevías	Probabilidad y Estadística			
Carácter	Obligatoria			
Horas de clase por semana	4			
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRACTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	2	0	2	4
Carga académica	Lectivas: 60 h Autónomas: 60 h Total: 120 h Créditos: 8			
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
2.1 Presentación de la Unidad Curricular:				
Esta unidad curricular se centra en los fundamentos del aprendizaje automático y sus aplicaciones en diversos contextos. Se explorarán conceptos clave, como la introducción al aprendizaje automático, sus aplicaciones y los fundamentos de probabilidad y estadística necesarios para comprender y aplicar modelos de aprendizaje automático. Además, se abordarán técnicas de aprendizaje supervisado, como regresión lineal, regresión logística, k-vecinos más cercanos, árboles de decisión y métodos de ensamble. También se estudiará el aprendizaje no supervisado, incluyendo clustering, análisis de componentes principales (PCA) y reducción de dimensionalidad. Asimismo, se explorará la evaluación de modelos de aprendizaje automático, que involucra medidas de rendimiento, validación cruzada y selección de modelos. Por último, se abordarán técnicas de preprocesamiento de datos, como la limpieza, transformación y selección de características.				
2.2 Relación con el perfil de egreso:				
A través de esta unidad curricular se adquieren las competencias necesarias para aplicar conceptos matemáticos, estadísticos y técnicas de minería de datos en la creación de modelos predictivos. Además, se desarrollan habilidades en el diseño, construcción y operación de sistemas de procesamiento y análisis de datos. Asimismo, se fomenta la capacidad de desarrollar sistemas que aprendan y se adapten mediante la experiencia y el uso de datos.				
2.3 Objetivos de aprendizaje:				
Comprender los fundamentos del aprendizaje automático y su importancia en la resolución de problemas y la toma de decisiones basadas en datos.				
Adquirir conocimientos sobre los conceptos fundamentales de probabilidad y estadística necesarios para el aprendizaje automático.				
Familiarizarse con técnicas de aprendizaje supervisado, como regresión lineal, regresión logística, k-vecinos más cercanos, árboles de decisión y métodos de ensamble.				
Explorar técnicas de aprendizaje no supervisado, incluyendo clustering, análisis de componentes principales (PCA) y reducción de dimensionalidad.				
Aprender a evaluar y comparar modelos de aprendizaje automático utilizando medidas de rendimiento, validación cruzada y técnicas de selección de modelos.				
Desarrollar habilidades en el pre-procesamiento de datos, incluyendo la limpieza, transformación y selección de características para mejorar la calidad de los datos utilizados en los modelos de aprendizaje automático.				
Aplicar los conocimientos adquiridos en proyectos prácticos, donde se implementarán y analizarán modelos de aprendizaje automático en situaciones reales.				

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

- Capacidad para comprender y aplicar los conceptos teóricos del aprendizaje automático.
- Habilidad para utilizar diversas técnicas de aprendizaje supervisado y no supervisado.
- Competencia en la evaluación y comparación de modelos de aprendizaje automático.
- Habilidad en el pre-procesamiento de datos para mejorar la calidad de los modelos.
- Capacidad para interpretar y comunicar los resultados de los modelos de manera clara.
- Habilidad para aplicar los conocimientos en proyectos prácticos utilizando herramientas y bibliotecas relevantes.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Esta unidad curricular da inicio a una secuencia de materias relacionadas con el estudio las técnicas y algoritmos de *Aprendizaje Automático*

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 2 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 024/2020 de la Dirección de Educación de UTEC que establece los siguiente:

- Primera evaluación = 30%
- Segunda Evaluación = 30%
- Evaluación Continua = 40%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Introducción al aprendizaje automático y sus aplicaciones

4.1.1 Objetivo de la unidad

Comprender los fundamentos y aplicaciones del aprendizaje automático.

4.1.2 Listado de contenidos

Definición y conceptos clave del aprendizaje automático. Aplicaciones del aprendizaje automático en diversos campos. Tipos de problemas abordados por el aprendizaje automático.

4.1.3 Principales actividades

Actividades teóricas dedicadas al análisis de materiales teóricos. Análisis de ejemplos de problemas que se pueden resolver utilizando técnicas de aprendizaje.

4.1.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, artículos académicos y estudios de caso.

4.1.5 Tiempo: 2 semanas

4.2 Unidad 2: Fundamentos de probabilidad y estadística para aprendizaje automático

4.2.1 Objetivo de la unidad

Adquirir los conocimientos fundamentales de probabilidad y estadística necesarios para el aprendizaje automático.

4.2.2 Listado de contenidos

Conceptos básicos de probabilidad: eventos, distribuciones de probabilidad, variables aleatorias. Estadística descriptiva: medidas de tendencia central y dispersión. Inferencia estadística: estimación de parámetros, pruebas de hipótesis.

4.2.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la resolución de ejercicios y problemas relacionados con la teoría de probabilidad y estadística. Implementación de algoritmos de

estimación y pruebas de hipótesis en lenguajes de programación.

4.2.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, material de lectura y ejercicios

4.2.5 Tiempo: 2 semanas

4.3 Unidad 3: Aprendizaje supervisado

4.3.1 Objetivo de la unidad

Familiarizarse con las técnicas de aprendizaje supervisado y su aplicación en problemas de regresión y clasificación.

4.3.2 Listado de contenidos

Regresión lineal y regresión logística. K-vecinos más cercanos (KNN). Árboles de decisión. Métodos de ensamble: Bagging y Boosting.

4.3.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la implementación y experimentación con algoritmos de regresión y clasificación en conjuntos de datos reales.

4.3.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, bibliotecas de aprendizaje automático en lenguajes de programación.

4.3.5 Tiempo: 4 semanas

4.4 Unidad 4: Aprendizaje no supervisado

4.4.1 Objetivo de la unidad

Explorar las técnicas de aprendizaje no supervisado para descubrir patrones y estructuras en los datos.

4.4.2 Listado de contenidos

Clustering: k-means, clustering jerárquico. Análisis de componentes principales (PCA). Reducción de dimensionalidad.

4.4.3 Principales actividades

Actividades prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la implementación y aplicación de técnicas de clustering y análisis de componentes principales en conjuntos de datos. Interpretación de los resultados obtenidos y su relación con los problemas estudiados.

4.4.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, conjuntos de datos adecuados para prácticas de clustering y análisis de componentes principales, herramientas de visualización de datos.

4.4.5 Tiempo: 4 semanas

4.5 Unidad 5: Evaluación de modelos de aprendizaje automático

4.5.1 Objetivo de la unidad

Aprender a evaluar modelos de aprendizaje automático y realizar el preprocesamiento adecuado de los datos.

4.5.2 Listado de contenidos

Medidas de rendimiento para modelos de aprendizaje automático. Validación cruzada. Selección de modelos. Limpieza, transformación y selección de características de los datos.

4.5.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la evaluación de modelos utilizando

diferentes métricas de rendimiento y técnicas de validación cruzada. Implementación de estrategias de preprocesamiento de datos en proyectos reales.

4.5.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, bibliotecas de aprendizaje automático y herramientas de visualización.

4.5.5 Tiempo: 4 semanas

V. BIBLIOGRAFÍA

John D. Kelleher, Brian Mac Namee, Aoife D'Arcy. "Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics, second edition: Algorithms, Worked Examples, and Case Studies." The MIT Press; 2nd edition, 2020

Complementaria

Aurélien Géron. "Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems." O'Reilly Media; 2nd edition, 2019

Chantal D. Larose, Daniel T. Larose. "Data Science Using Python and R (Wiley Series on Methods and Applications in Data Mining)." Wiley; 1st edition, 2019

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR				
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos			
Nombre de la Unidad Curricular	Bases de Datos NoSQL			
Ubicación en el Plan de Estudios	Cuarto Semestre			
Previas	Bases de Datos Relacionales			
Carácter	Obligatoria			
Horas de clase por semana	4			
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRACTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	2	0	2	4
Carga académica	Lectivas: 60 h Autónomas: 60 h Total: 120 h Créditos: 8			
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
2.1 Presentación de la Unidad Curricular:				
Esta unidad curricular abarca los conceptos fundamentales, características y clasificación de las bases de datos NoSQL. Se explorarán los modelos de datos NoSQL, incluyendo los modelos de clave-valor, documentos, columnas y grafos. Además, se estudiarán los lenguajes de consulta y operaciones utilizados en las bases de datos NoSQL, desde consultas básicas hasta operaciones avanzadas como agregación y geoespaciales. Se abordará la implementación y administración de estas bases de datos, incluyendo instalación, configuración, gestión de usuarios, permisos, monitorización y ajuste de rendimiento. También se analizará la integración de bases de datos NoSQL con otros sistemas, como sistemas de análisis de datos, sistemas de búsqueda y sistemas de procesamiento de eventos. Por último, se explorará la escalabilidad y distribución de las bases de datos NoSQL, incluyendo la escalabilidad horizontal, la distribución de datos y la replicación.				
2.2 Relación con el perfil de egreso:				
Proporciona los conocimientos y habilidades necesarios para diseñar, implementar y administrar sistemas de procesamiento y análisis de datos utilizando bases de datos NoSQL. Además, se explora la integración de estas bases de datos con otros sistemas, como sistemas de análisis de datos y sistemas de búsqueda. Esto permite a los futuros profesionales aplicar técnicas de minería de datos, creación de modelos predictivos y aprendizaje automático para obtener información valiosa, predecir comportamientos y generar valor a partir de los datos.				
2.3 Objetivos de aprendizaje:				
Comprender los conceptos fundamentales de las bases de datos NoSQL, incluyendo sus características y clasificación. Familiarizarse con los diferentes modelos de datos NoSQL, como los modelos de clave-valor, documentos, columnas y grafos. Aprender los lenguajes de consulta y operaciones utilizados en las bases de datos NoSQL, desde consultas básicas hasta operaciones avanzadas como agregación y geoespaciales. Adquirir habilidades para la implementación y administración de bases de datos NoSQL, incluyendo la instalación, configuración, gestión de usuarios y permisos, monitorización y ajuste de rendimiento. Explorar la integración de bases de datos NoSQL con otros sistemas, como sistemas de análisis de datos, sistemas de búsqueda y sistemas de procesamiento de eventos. Comprender los conceptos de escalabilidad y distribución en las bases de datos NoSQL, incluyendo la escalabilidad horizontal, la distribución de datos y la replicación.				
2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:				

Capacidad para comprender y analizar los conceptos fundamentales de las bases de datos NoSQL, así como su clasificación y características distintivas.

Habilidad para aplicar los diferentes modelos de datos NoSQL, como los modelos de clave-valor, documentos, columnas y grafos, en el diseño y desarrollo de sistemas de bases de datos.

Competencia en el uso de lenguajes de consulta y operaciones propias de las bases de datos NoSQL, desde consultas básicas hasta operaciones avanzadas como agregación y geoespaciales.

Destreza en la implementación y administración de bases de datos NoSQL, incluyendo la instalación, configuración, gestión de usuarios y permisos, así como la monitorización y optimización del rendimiento.

Habilidad para integrar bases de datos NoSQL con otros sistemas, como sistemas de análisis de datos, sistemas de búsqueda y sistemas de procesamiento de eventos, para aprovechar su potencial en entornos complejos y multidisciplinarios.

Competencia en el diseño de arquitecturas escalables y distribuidas utilizando bases de datos NoSQL, comprendiendo los principios de escalabilidad horizontal, distribución de datos y replicación.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Esta unidad curricular da continuidad a los temas estudiados en *Bases de Datos Relacionales*. En su conjunto forman la base de los sistemas de almacenamiento y procesamiento de datos.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 2 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 024/2020 de la Dirección de Educación de UTEC que establece los siguiente:

Primera evaluación = 30%
Segunda Evaluación = 30%
Evaluación Continua = 40%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Introducción a las bases de datos NoSQL

4.1.1 Objetivo de la unidad

Comprender los conceptos fundamentales de las bases de datos NoSQL y su clasificación.

4.1.2 Listado de contenidos

Definición y características de las bases de datos NoSQL. Clasificación de las bases de datos NoSQL. Ventajas y desventajas de utilizar bases de datos NoSQL.

4.1.3 Principales actividades

Actividades teóricas dedicadas al análisis de materiales teóricos. Análisis de ejemplos de problemas que se pueden resolver utilizando técnicas de aprendizaje.

4.1.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, artículos académicos y técnicos sobre bases de datos NoSQL.

4.1.5 Tiempo: 2 semanas

4.2 Unidad 2: Modelos de datos NoSQL

4.2.1 Objetivo de la unidad

Familiarizarse con los diferentes modelos de datos NoSQL, como los modelos de clave-valor, documentos, columnas y grafos.

4.2.2 Listado de contenidos

Modelo de clave-valor: estructura, operaciones y casos de uso. Modelo de documentos: características, consultas y ejemplos de uso. Modelo de columnas: diseño, consultas y aplicaciones. Modelo de grafos: conceptos básicos, consultas y casos de uso.

4.2.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la implementación de bases de datos utilizando diferentes modelos NoSQL. Resolución de ejercicios y casos prácticos relacionados con cada modelo de datos.

4.2.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, ejemplos y ejercicios prácticos, herramientas y entornos de desarrollo para bases de datos NoSQL.

4.2.5 Tiempo: 3 semanas

4.3 Unidad 3: Lenguajes de consulta y operaciones en bases de datos NoSQL

4.3.1 Objetivo de la unidad

Aprender los lenguajes de consulta y operaciones utilizados en bases de datos NoSQL.

4.3.2 Listado de contenidos

Consultas básicas en bases de datos NoSQL. Operaciones CRUD (Create, Read, Update y Delete) en bases de datos NoSQL. Operaciones avanzadas, como agregación y consultas geoespaciales, en bases de datos NoSQL.

4.3.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas al desarrollo de consultas y operaciones CRUD en bases de datos NoSQL. Implementación de consultas avanzadas utilizando funcionalidades específicas de cada modelo de datos.

4.3.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, herramientas de consulta y desarrollo específicas para cada modelo de datos.

4.3.5 Tiempo: 3 semanas

4.4 Unidad 4: Implementación y administración de bases de datos NoSQL

4.4.1 Objetivo de la unidad

Adquirir habilidades para la implementación y administración de bases de datos NoSQL.

4.4.2 Listado de contenidos

Instalación y configuración de bases de datos NoSQL. Gestión de usuarios y permisos en bases de datos NoSQL. Monitorización y ajuste de rendimiento en bases de datos NoSQL.

4.4.3 Principales actividades

Actividades prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la instalación y configuración de bases de datos NoSQL. Configuración de usuarios y permisos en entornos de bases de datos NoSQL. Análisis y optimización del rendimiento de bases de datos NoSQL.

4.4.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, guías de instalación y configuración de bases de datos NoSQL, herramientas de monitorización y optimización de rendimiento, casos de estudio y ejemplos de administración de bases de datos NoSQL.

4.4.5 Tiempo: 3 semanas

4.5 Unidad 5: Integración de bases de datos NoSQL con otros sistemas

4.5.1 Objetivo de la unidad

Explorar la integración de bases de datos NoSQL con otros sistemas, como sistemas de análisis de datos, sistemas de búsqueda y sistemas de procesamiento de eventos.

4.5.2 Listado de contenidos

Integración de bases de datos NoSQL con sistemas de análisis de datos. Integración de bases de datos

NoSQL con sistemas de búsqueda. Integración de bases de datos NoSQL con sistemas de procesamiento de eventos.

4.5.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas al Análisis y estudio de casos de integración de bases de datos NoSQL con otros sistemas. Desarrollo de soluciones que utilicen bases de datos NoSQL en conjunto con otros sistemas.

4.5.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, herramientas y frameworks para la integración de bases de datos NoSQL, casos de estudio y ejemplos prácticos.

4.5.5 Tiempo: 3 semanas

4.6 Unidad 6: Escalabilidad y distribución de bases de datos NoSQL

4.6.1 Objetivo de la unidad

Comprender los conceptos de escalabilidad y distribución en las bases de datos NoSQL.

4.6.2 Listado de contenidos

Escalabilidad horizontal en bases de datos NoSQL. Distribución de datos en bases de datos NoSQL. Replicación en bases de datos NoSQL.

4.6.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas al diseño e implementación de arquitecturas escalables y distribuidas utilizando bases de datos NoSQL. Prácticas de distribución de datos y configuración de la replicación en bases de datos NoSQL.

4.6.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, herramientas y plataformas para la configuración de arquitecturas escalables, casos de estudio y ejemplos prácticos.

4.6.5 Tiempo: 2 semanas

V. BIBLIOGRAFÍA

Pramod Sadalage, Martin Fowler. "NoSQL Distilled: A Brief Guide to the Emerging World of Polyglot Persistence." Addison-Wesley Professional; 1er edición, 2012

Complementaria

Ramez Elmasri, Shamkant B. Navathe. "Fundamentals of Database Systems." Pearson; 7th edition, 2016

Martin Kleppmann. "Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems." O'Reilly Media; 1er edición, 2017

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR				
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos			
Nombre de la Unidad Curricular	Teoría de la información y Tx de Datos			
Ubicación en el Plan de Estudios	Cuarto Semestre			
Prevías	Probabilidad y Estadística			
Carácter	Obligatoria			
Horas de clase por semana	4			
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRACTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	2	1	1	4
Carga académica	Lectivas: 60 h Autónomas: 60 h Total: 120 h Créditos: 8			
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
2.1 Presentación de la Unidad Curricular:				
Esta unidad curricular ofrece una introducción a los conceptos y definiciones en el campo de la teoría de la información y la comunicación. Este curso abarca la historia de la teoría de la información, así como temas clave como la entropía, la codificación de fuente, el canal de comunicación y su capacidad, la teoría de la codificación, la compresión de datos y la transmisión de datos. Se exploran técnicas de detección de errores, multiplexación, sincronización, control de flujo y se analizan los componentes fundamentales de los sistemas de transmisión de datos.				
2.2 Relación con el perfil de egreso:				
Proporciona las bases teóricas y los conocimientos fundamentales necesarios para entender y aplicar técnicas de procesamiento y análisis de datos. A través del estudio de la teoría de la información, la codificación, la compresión de datos y los conceptos relacionados con la transmisión de datos, los estudiantes adquieren las habilidades necesarias para diseñar, construir y asegurar sistemas eficientes de procesamiento y análisis de datos. Además, la comprensión de la entropía, la capacidad del canal y los teoremas de codificación de fuente y canal de Shannon permite a los estudiantes optimizar la transmisión y la recuperación de información en sistemas de comunicación de datos.				
2.3 Objetivos de aprendizaje:				
Comprender los conceptos fundamentales de la teoría de la información y la comunicación, incluyendo la historia y los antecedentes de la teoría de la información.				
Familiarizarse con la entropía y su aplicación en el análisis de fuentes de información, tanto en términos de entropía de fuente como de entropía conjunta y condicional.				
Conocer los principios de codificación de fuente, incluyendo técnicas de codificación y el teorema de codificación de fuente de Shannon.				
Adquirir conocimientos sobre compresión de datos, incluyendo técnicas de codificación de longitud variable, codificación de diccionario y algoritmos de compresión sin pérdida, así como comprender las implicaciones de la compresión con pérdida y analizar la relación de compresión.				
Explorar el concepto de canal de comunicación, su capacidad y el impacto del ruido aditivo gaussiano en la transmisión de datos, así como comprender el teorema de codificación de canal de Shannon.				
Estudiar los fundamentos de la teoría de la codificación, incluyendo los códigos lineales y los códigos de bloque.				
Familiarizarse con los aspectos de transmisión de datos, como la detección de errores, las técnicas de multiplexación, la sincronización y el control de flujo.				

Comprender los principios básicos del diseño de sistemas de transmisión de datos y familiarizarse con los estándares y protocolos utilizados en la transmisión de datos.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

Capacidad para aplicar los conceptos teóricos de la teoría de la información y la comunicación en la resolución de problemas relacionados con el procesamiento y análisis de datos.

Habilidad para comprender y utilizar medidas de información y entropía para evaluar la estructura y contenido de los datos.

Competencia en la codificación de datos, empleando técnicas de codificación eficientes para optimizar la transmisión y representación de la información.

Competencia en la compresión de datos, utilizando técnicas que permitan reducir el tamaño de los datos sin perder información esencial.

Capacidad para evaluar y analizar la capacidad de los canales de comunicación, considerando el ruido y la calidad de transmisión.

Habilidad para aplicar códigos y técnicas de detección y corrección de errores para garantizar una transmisión y recuperación confiable de los datos.

Habilidad para aplicar técnicas de detección de errores y asegurar una transmisión y recepción confiable de los datos.

Competencia en el diseño de sistemas de transmisión de datos, considerando aspectos como la multiplexación, sincronización y control de flujo.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

La teoría de la información y las formas en que esta se mide, por ejemplo a través de la entropía, son fundamentales en el desarrollo de varios algoritmos de *Aprendizaje Automático*. Así mismo, los temas relacionados con la transmisión de datos sirven de base para el estudio de las *Redes de Computadoras* y sistemas complejos de transmisión de información.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 2 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 024/2020 de la Dirección de Educación de UTEC que establece los siguientes:

Primera evaluación = 30%
Segunda Evaluación = 30%
Evaluación Continua = 40%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Introducción a la teoría de la información y la comunicación

4.1.1 Objetivo de la unidad

Comprender los conceptos fundamentales de la teoría de la información y la comunicación, y conocer la historia de la teoría de la información.

4.1.2 Listado de contenidos

Conceptos básicos de la teoría de la información y la comunicación. Historia de la teoría de la información y sus principales contribuciones. Introducción al procesamiento de señales.

4.1.3 Principales actividades

Actividades teóricas dedicadas al análisis de los conceptos clave de la teoría de la información y su relevancia actual.

4.1.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, artículos académicos y técnicos sobre teoría de la información.

4.1.5 Tiempo: 2 semanas

4.2 Unidad 2: Entropía y codificación de fuente

4.2.1 **Objetivo de la unidad**

Familiarizarse con el concepto de entropía y su aplicación.

4.2.2 **Listado de contenidos**

Introducción a la entropía y su interpretación. Entropía de fuente y sus propiedades. Codificación de fuente y técnicas de compresión.

4.2.3 **Principales actividades**

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas al cálculos prácticos de entropía de fuentes de información. Implementación de algoritmos de codificación de fuente. Análisis y comparación de técnicas de compresión.

4.2.4 **Recursos disponibles:** Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, ejemplos y ejercicios prácticos de cálculo de entropía, software o herramientas para la implementación de algoritmos de codificación y compresión de datos.

4.2.5 **Tiempo:** 3 semanas

4.3 Unidad 3: Canal de comunicación

4.3.1 **Objetivo de la unidad**

Comprender el concepto de canal de comunicación y su capacidad, así como los principios de la codificación de canal.

4.3.2 **Listado de contenidos**

Introducción al canal de comunicación y sus características. Información mutua. Capacidad del canal y cálculo de la tasa de transmisión de información. Introducción a las técnicas de codificación de canal.

4.3.3 **Principales actividades**

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la simulaciones y análisis de la capacidad del canal en diferentes escenarios. Implementación de algoritmos simples de codificación y transmisión de datos.

4.3.4 **Recursos disponibles:** Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, software de simulación de canales de comunicación. herramientas de codificación y transmisión de datos.

4.3.5 **Tiempo:** 3 semanas

4.4 Unidad 4: Códigos lineales

4.4.1 **Objetivo de la unidad**

Estudiar técnicas de codificación de canal, especialmente los códigos lineales y su aplicación a la detección y corrección de errores.

4.4.2 **Listado de contenidos**

Introducción a la teoría de la codificación de canal. Propiedades y aplicaciones de los códigos lineales. Detección y corrección de errores. Técnicas de codificación y decodificación de códigos lineales.

4.4.3 **Principales actividades**

Actividades prácticas en el laboratorio de informática dedicadas al diseño y análisis de códigos lineales en diferentes contextos. Implementación de algoritmos de codificación y decodificación de códigos lineales. Resolución de problemas prácticos utilizando códigos lineales.

4.4.4 **Recursos disponibles:** Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, ejemplos y ejercicios prácticos de diseño y análisis de códigos lineales, herramientas de implementación de códigos lineales.

4.4.5 **Tiempo:** 4 semanas

4.5 Unidad 5: Transmisión de datos

4.5.1 Objetivo de la unidad

Comprender los conceptos y técnicas relacionados con la transmisión de datos, incluyendo las técnicas de modulación, multiplexación, sincronización y control de flujo.

4.5.2 Listado de contenidos

Técnicas de modulación digital y códigos de línea. Esquemas de multiplexación. Métodos de sincronización. Técnicas de control de flujo

4.5.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas al análisis de sistemas de transmisión de datos representativos.

4.5.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, herramientas de simulación y medición de sistemas de transmisión de datos.

4.5.5 Tiempo: 4 semanas

V. BIBLIOGRAFÍA

David J. C. MacKay. "Information Theory, Inference and Learning Algorithms." Cambridge University Press, 2003

Bernard Sklar, Fredric Harris. "Digital Communications: Fundamentals and Applications." Pearson; 3er edición, 2020

Complementaria

John R. Pierce. "An Introduction to Information Theory: Symbols, Signals and Noise." Dover Publications; 1980

Simon Haykin. "Communication Systems." Wiley; 5a edición, 2009

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR				
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial			
Nombre de la Unidad Curricular	Métodos de Optimización			
Ubicación en el Plan de Estudios	Cuarto Semestre			
Prevías	Álgebra Lineal			
Carácter	Obligatoria			
Horas de clase por semana	4			
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRACTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	2	1	1	4
Carga académica	Lectivas: 60 h Autónomas: 60 h Total: 120 h Créditos: 8			
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
2.1 Presentación de la Unidad Curricular:				
En esta unidad curricular se abordan temas clave como la Programación Lineal, donde se exploran la formulación y resolución de problemas de programación lineal, así como problemas de transporte y asignación. Además, se estudian los Métodos de Gradiente, como los métodos de descenso de gradiente, métodos de Newton y de quasi-Newton. El curso también abarca la Programación No Lineal, enfocándose en la formulación y resolución de problemas no lineales. Se presentan los Métodos de Puntos Interiores, tales como el método de barrera logarítmica y el método de barrera de puntos interiores. Asimismo, se analizan los Métodos de Búsqueda, tanto unidimensionales como multidimensionales. Se profundiza en la Optimización Convexa, incluyendo los teoremas de dualidad y las condiciones de Karush-Kuhn-Tucker (KKT). Se exploran los Algoritmos Genéticos, examinando sus conceptos básicos y aplicaciones en problemas de optimización. Por último, se introduce la Optimización Estocástica, donde se estudian algoritmos de Monte Carlo y la simulación de Monte Carlo.				
2.2 Relación con el perfil de egreso:				
Proporciona las herramientas y técnicas necesarias para abordar problemas complejos de optimización en el ámbito de la ciencia de datos. A través de la programación lineal, la programación no lineal, los métodos de gradiente, los algoritmos genéticos y la optimización estocástica, se adquieren habilidades para optimizar sistemas de procesamiento y análisis de datos, mejorar modelos predictivos, diseñar algoritmos de aprendizaje automático eficientes y tomar decisiones basadas en datos con el objetivo de generar valor y obtener información relevante. Al dominar estos métodos, los futuros profesionales en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial estarán capacitados para enfrentar los desafíos de optimización que se presentan en sus actividades diarias y lograr soluciones eficientes y efectivas en el manejo y procesamiento de grandes volúmenes de datos.				
2.3 Objetivos de aprendizaje:				
Comprender los conceptos básicos de optimización y su importancia en la resolución de problemas en diversos campos. Conocer y aplicar las técnicas de formulación y resolución de problemas de programación lineal, así como problemas de transporte y asignación. Familiarizarse con los métodos de gradiente, incluyendo los métodos de descenso de gradiente, métodos de Newton y de quasi-Newton, y entender su aplicación en la optimización de funciones. Aprender a formular y resolver problemas de programación no lineal, explorando diversas técnicas y algoritmos de optimización no lineal. Adquirir conocimientos sobre los métodos de puntos interiores, como el método de barrera logarítmica y el método de barrera de puntos interiores, y su aplicación en la optimización de problemas con restricciones. Dominar los métodos de búsqueda, tanto unidimensionales como multidimensionales, y comprender su utilidad en				

la optimización de funciones.

Entender los fundamentos de la optimización convexa, incluyendo los teoremas de dualidad y las condiciones de Karush-Kuhn-Tucker (KKT), y su aplicación en la resolución de problemas de optimización.

Explorar los conceptos básicos y las aplicaciones de los algoritmos genéticos en la optimización de problemas complejos.

Familiarizarse con los métodos de optimización estocástica, como los algoritmos de Monte Carlo y la simulación de Monte Carlo, y comprender cómo se aplican en la optimización de problemas bajo incertidumbre.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

Capacidad para identificar y formular problemas en términos de optimización, reconociendo las variables, restricciones y objetivos involucrados.

Habilidad para aplicar métodos y técnicas de optimización, utilizando herramientas matemáticas y algoritmos adecuados para resolver problemas de optimización en diferentes contextos.

Competencia para analizar y evaluar soluciones obtenidas mediante métodos de optimización, considerando criterios de optimización y restricciones específicas, y determinando la viabilidad y calidad de las soluciones encontradas.

Habilidad para utilizar software y herramientas especializadas en optimización, comprendiendo su funcionamiento y aplicando correctamente los métodos y algoritmos disponibles para la resolución de problemas.

Capacidad para interpretar los resultados de la optimización y comunicarlos de manera clara y efectiva, tanto de forma oral como escrita, a audiencias técnicas y no técnicas.

Competencia para realizar análisis críticos de los métodos de optimización utilizados, identificando sus fortalezas y limitaciones en relación con los problemas abordados.

Habilidad para aplicar el razonamiento lógico y matemático en la formulación y resolución de problemas de optimización, empleando estrategias y técnicas adecuadas para mejorar la eficiencia y efectividad de los algoritmos utilizados.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Los temas aprendidos en esta unidad curricular podrán ser usados tanto en las asignaturas relacionadas con diseño e implementación de sistemas eficientes para el manejo y procesamiento de datos y en especial en las asignaturas de *Aprendizaje Automático*.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 2 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 024/2020 de la Dirección de Educación de UTEC que establece lo siguiente:

Primera evaluación = 30%
Segunda Evaluación = 30%
Evaluación Continua = 40%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Introducción a la Optimización

4.1.1 Objetivo de la unidad

Familiarizarse con los conceptos básicos de optimización y comprender su importancia en la resolución de problemas.

4.1.2 Listado de contenidos

Definición y clasificación de problemas de optimización. Variables de decisión, funciones objetivo y restricciones. Ejemplos de aplicaciones de optimización en diferentes áreas.

4.1.3 Principales actividades

Actividades teóricas dedicadas al análisis y discusión de ejemplos de problemas de optimización.

4.1.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, ejemplos de problemas de optimización.

4.1.5 Tiempo: 1 semana

4.2 Unidad 2: Programación Lineal

4.2.1 Objetivo de la unidad

Comprender y aplicar los métodos de formulación y resolución de problemas de programación lineal.

4.2.2 Listado de contenidos

Formulación de problemas de programación lineal. Algoritmo Simplex y sus variantes. Problemas de transporte y asignación.

4.2.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la resolución de ejercicios y problemas de programación lineal utilizando el algoritmo Simplex. Análisis y solución de problemas de transporte y asignación. Implementación de casos prácticos utilizando software especializado.

4.2.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, problemas y ejercicios de programación lineal, software de programación lineal.

4.2.5 Tiempo: 3 semanas

4.3 Unidad 3: Métodos de Gradiente

4.3.1 Objetivo de la unidad

Familiarizarse con los métodos de descenso de gradiente, métodos de Newton y de quasi-Newton, y aplicarlos en la optimización de funciones.

4.3.2 Listado de contenidos

Descenso de gradiente y sus variantes. Métodos de Newton y de quasi-Newton. Aplicaciones en optimización de funciones.

4.3.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la implementación de algoritmos de descenso de gradiente, Newton y quasi-Newton. Resolución de ejercicios y problemas de optimización de funciones utilizando estos métodos. Análisis comparativo de los resultados obtenidos.

4.3.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, ejercicios y problemas de optimización de funciones.

4.3.5 Tiempo: 2 semanas

4.4 Unidad 4: Programación No Lineal

4.4.1 Objetivo de la unidad

Formular y resolver problemas de programación no lineal utilizando diferentes técnicas y algoritmos de optimización.

4.4.2 Listado de contenidos

Formulación de problemas de programación no lineal. Métodos de optimización no lineal: búsqueda lineal, método de la región de confianza, método de Newton-Raphson. Optimización de funciones con restricciones.

4.4.3 Principales actividades

Actividades prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la resolución de ejercicios y problemas de programación no lineal utilizando los métodos mencionados. Implementación de algoritmos de optimización no lineal. Análisis de casos prácticos con restricciones.

4.4.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, ejercicios y problemas de

programación no lineal, algoritmos de optimización no lineal.

4.4.5 **Tiempo:** 2 semanas

4.5 Unidad 5: Métodos de Puntos Interiores

4.5.1 **Objetivo de la unidad**

Comprender y aplicar los métodos de barrera logarítmica y de barrera de puntos interiores en la resolución de problemas con restricciones.

4.5.2 **Listado de contenidos**

Introducción a los métodos de puntos interiores. Método de barrera logarítmica. Método de barrera de puntos interiores.

4.5.3 **Principales actividades**

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la resolución de ejercicios y problemas utilizando el método de barrera logarítmica y el método de barrera de puntos interiores. Análisis comparativo de los resultados obtenidos con otros métodos.

4.5.4 **Recursos disponibles:** Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, ejercicios y problemas de optimización con restricciones, algoritmos de métodos de puntos interiores.

4.5.5 **Tiempo:** 2 semanas

4.6 Unidad 6: Métodos de Búsqueda

4.6.1 **Objetivo de la unidad**

Familiarizarse con los métodos de búsqueda unidimensionales y multidimensionales y su aplicación en la optimización de funciones.

4.6.2 **Listado de contenidos**

Métodos de búsqueda unidimensionales: búsqueda exhaustiva, búsqueda de la sección dorada. Métodos de búsqueda multidimensionales: descenso coordinado, método de Newton-Raphson multidimensional.

4.6.3 **Principales actividades**

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la resolución de ejercicios y problemas utilizando métodos de búsqueda unidimensionales y multidimensionales. Implementación de algoritmos de búsqueda. Comparación de los resultados obtenidos con otros métodos.

4.6.4 **Recursos disponibles:** Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, ejercicios y problemas de optimización, algoritmos de búsqueda unidimensionales y multidimensionales.

4.6.5 **Tiempo:** 2 semanas

4.7 Unidad 7: Optimización Convexa

4.7.1 **Objetivo de la unidad**

Comprender los conceptos de optimización convexa, teoremas de dualidad y condiciones de Karush-Kuhn-Tucker (KKT).

4.7.2 **Listado de contenidos**

Definición y propiedades de funciones convexas. Problemas de optimización convexa. Teoremas de dualidad y condiciones KKT.

4.7.3 **Principales actividades**

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas al análisis y resolución de problemas

de optimización convexa. Interpretación y aplicación de teoremas de dualidad y condiciones KKT.

4.7.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, problemas y ejercicios de optimización convexa

4.7.5 Tiempo: 2 semanas

4.8 Unidad 8: Introducción a los Algoritmos Genéticos y Optimización Estocástica

4.8.1 Objetivo de la unidad

Explorar los conceptos básicos y aplicaciones de los algoritmos genéticos y los métodos de optimización estocástica en problemas de optimización.

4.8.2 Listado de contenidos

Introducción a los algoritmos genéticos. Aplicaciones de algoritmos genéticos en problemas de optimización. Optimización estocástica, algoritmos de Monte Carlo y simulación de Monte Carlo.

4.8.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas al estudio de casos de aplicación de algoritmos genéticos en problemas de optimización. Implementación y experimentación con algoritmos genéticos. Resolución de problemas de optimización estocástica mediante algoritmos de Monte Carlo y simulación de Monte Carlo.

4.8.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, casos de aplicación de algoritmos genéticos, ejemplos de optimización estocástica, algoritmos de Monte Carlo.

4.8.5 Tiempo: 2 semanas

V. BIBLIOGRAFÍA

Edwin K. P. Chong, Stanislaw H. Zak. "An Introduction to Optimization." Wiley; 4th edition, 2013

Complementaria

Igor Griva, Stephen G. Nash, Ariela Sofer. "Linear and Nonlinear Optimization." Society for Industrial and Applied Mathematics; 2nd edition, 2009

Jorge Nocedal, Stephen Wright. "Numerical Optimization." Springer; 2nd edition, 2006

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR				
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos			
Nombre de la Unidad Curricular	Metodología de la Investigación			
Ubicación en el Plan de Estudios	Cuarto Semestre			
Previas	No tiene			
Carácter	Obligatoria			
Horas de clase por semana	2			
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRACTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	2	0	0	2
Carga académica	Lectivas: 30 h Autónomas: 30 h Total: 60 h Créditos: 4			
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
2.1 Presentación de la Unidad Curricular:				
Esta unidad curricular ofrece una introducción a los principios fundamentales y las herramientas necesarias para llevar a cabo investigaciones de calidad. Durante el curso, se exploran los diferentes tipos de investigación y los diseños apropiados para cada uno de ellos. Además, se estudian las técnicas de investigación cualitativa y cuantitativa, así como el proceso de revisión de la literatura y la construcción del marco teórico. Se abordan también temas importantes como el muestreo y las técnicas de recopilación de datos, el procesamiento y análisis de la información, la elaboración de informes de investigación y la presentación de resultados. La ética en la investigación y el manejo responsable de la información son aspectos cruciales que se analizan y promueven en este contexto académico.				
2.2 Relación con el perfil de egreso:				
Proporciona las bases teóricas y prácticas necesarias para llevar a cabo investigaciones de calidad en el ámbito de la ciencia de datos. A través de esta asignatura, se adquieren habilidades y competencias en el diseño de investigaciones, la selección de técnicas de recolección y análisis de datos, la revisión de la literatura y la presentación de resultados.				
2.3 Objetivos de aprendizaje:				
Comprender los fundamentos teóricos de la investigación científica y su importancia en el contexto de la ingeniería de datos e inteligencia artificial. Identificar los diferentes tipos de investigación y comprender los diseños de investigación más apropiados para abordar problemas en el campo de estudio. Conocer y aplicar técnicas de investigación cualitativa y cuantitativa, incluyendo la selección de métodos de recolección de datos adecuados. Adquirir habilidades en la revisión de la literatura y la construcción de un marco teórico sólido para fundamentar investigaciones. Comprender los conceptos y técnicas de muestreo, así como las diferentes técnicas de procesamiento y análisis de datos utilizadas en la investigación. Desarrollar la capacidad de elaborar informes de investigación claros y coherentes, y presentar los resultados de manera efectiva tanto de forma oral como escrita. Familiarizarse con los aspectos éticos y legales de la investigación, incluyendo la integridad científica y el manejo responsable de la información.				
2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:				

- Capacidad para diseñar investigaciones.
- Habilidad para seleccionar y aplicar métodos de investigación.
- Competencia en la revisión de la literatura.
- Habilidad para elaborar informes de investigación.
- Competencia en la presentación de resultados.
- Conciencia ética en la investigación.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Esta unidad curricular da soporte para a los trabajos investigativos y proyectos que se desarrollan en otras unidades curriculares como por ejemplo el *Proyecto de Ingeniería de Datos*, *Proyecto de Aprendizaje Automático* y el *Trabajo Final de Carrera*.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 4 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 024/2020 de la Dirección de Educación de UTEC que establece los siguiente:

Participación en trabajo =70%
Trabajo entregado =30%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Introducción a la metodología de la investigación

4.1.1 Objetivo de la unidad

Familiarizarse con los conceptos básicos y fundamentos de la metodología de la investigación en el contexto de la ingeniería de datos e inteligencia artificial.

4.1.2 Listado de contenidos

Definición de investigación científica. Etapas del proceso de investigación. Paradigmas de investigación. Importancia de la metodología de la investigación en la ingeniería de datos e inteligencia artificial.

4.1.3 Principales actividades

Actividades teóricas dedicadas a la lectura de material introductorio, participación en debates sobre la importancia de la metodología de la investigación en la disciplina, presentación de ejemplos de investigaciones en el campo de la ingeniería de datos e inteligencia artificial.

4.1.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, artículos científicos relacionados con la aplicación de la metodología en la ingeniería de datos e inteligencia artificial.

4.1.5 Tiempo: 1 semana

4.2 Unidad 2: Tipos de investigación y diseño de investigación

4.2.1 Objetivo de la unidad

Comprender los diferentes tipos de investigación y adquirir conocimientos sobre el diseño de investigaciones.

4.2.2 Listado de contenidos

Investigación exploratoria, descriptiva, correlacional, experimental, entre otros. Variables, hipótesis y objetivos de investigación. Diseños de investigación: cuantitativos, cualitativos y mixtos. Selección del diseño de investigación apropiado según los objetivos planteados.

4.2.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas al análisis de casos de estudio con

diferentes tipos de investigación y diseño de investigación en el campo de la ingeniería de datos e inteligencia artificial, elaboración de un esquema de diseño de investigación para un proyecto propuesto.

4.2.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, ejemplos de investigaciones en el campo de la ingeniería de datos e inteligencia artificial, artículos y libros especializados en tipos y diseños de investigación.

4.2.5 Tiempo: 2 semanas

4.3 Unidad 3: Técnicas de investigación cualitativa y cuantitativa

4.3.1 Objetivo de la unidad

Conocer y aplicar técnicas de investigación cualitativa y cuantitativa.

4.3.2 Listado de contenidos

Entrevistas, grupos focales, observación participante, análisis de contenido. Encuestas, experimentos, análisis estadístico. Ventajas y desventajas de las técnicas cualitativas y cuantitativas. Selección de técnicas de investigación adecuadas según los objetivos de investigación.

4.3.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la realización de ejercicios prácticos de diseño de instrumentos de investigación cualitativa y cuantitativa, análisis de datos recolectados mediante técnicas cualitativas y cuantitativas

4.3.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, manuales y guías sobre técnicas de investigación cualitativa y cuantitativa

4.3.5 Tiempo: 2 semanas

4.4 Unidad 4: Revisión de la literatura y marco teórico

4.4.1 Objetivo de la unidad

Desarrollar habilidades en la revisión de la literatura y en la construcción de un marco teórico sólido de la investigación

4.4.2 Listado de contenidos

Búsqueda y selección de fuentes bibliográficas relevantes. Análisis crítico de la literatura existente. Construcción del marco teórico. Integración de la literatura en la investigación propuesta.

4.4.3 Principales actividades

Actividades prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la búsqueda y recopilación de artículos científicos relacionados con un tema específico en ingeniería de datos e inteligencia artificial, elaboración de una revisión de la literatura y construcción de un marco teórico para un proyecto de investigación.

4.4.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, bases de datos científicas, bibliotecas digitales, herramientas de gestión bibliográfica.

4.4.5 Tiempo: 3 semanas

4.5 Unidad 5: Muestreo y técnicas de recopilación de datos

4.5.1 Objetivo de la unidad

Aprender sobre los principios y técnicas de muestreo, así como las diferentes técnicas de recopilación de datos utilizadas en investigaciones de ingeniería de datos e inteligencia artificial.

4.5.2 Listado de contenidos

Muestreo probabilístico y no probabilístico. Técnicas de recopilación de datos: cuestionarios, entrevistas, experimentos, análisis de registros. Consideraciones éticas en la recolección de datos.

4.5.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas al diseño de un plan de muestreo para una investigación en ingeniería de datos e inteligencia artificial, selección y aplicación de técnicas de

recopilación de datos en un proyecto de investigación.

4.5.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, manuales y guías sobre técnicas de muestreo y recopilación de datos, ejemplos de investigaciones que aplican diferentes técnicas de recolección de datos.

4.5.5 Tiempo: 2 semanas

4.6 Unidad 6: Elaboración de informes de investigación y presentación de resultados

4.6.1 Objetivo de la unidad

Desarrollar habilidades en la elaboración de informes de investigación claros y en la presentación efectiva de resultados.

4.6.2 Listado de contenidos

Estructura y contenido de un informe de investigación. Presentación oral de resultados. Visualización de datos.

4.6.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la elaboración de un informe de investigación completo que incluya los elementos requeridos, preparación y presentación de un resumen de resultados ante el grupo, creación de visualizaciones efectivas para la presentación de datos.

4.6.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, herramientas de presentación, ejemplos de informes y presentaciones.

4.6.5 Tiempo: 3 semanas

4.7 Unidad 7: Ética en la investigación y manejo de la información

4.7.1 Objetivo de la unidad

Comprender y aplicar principios éticos en la investigación y el manejo responsable de la información en el contexto de la ingeniería de datos e inteligencia artificial.

4.7.2 Listado de contenidos

Consideraciones éticas en la investigación científica. Privacidad y protección de datos. Plagio y honestidad intelectual. Ética en la publicación científica.

4.7.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la discusiones en línea sobre dilemas éticos en la investigación de ingeniería de datos e inteligencia artificial, análisis de casos de estudio relacionados con la ética en la investigación.

4.7.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, códigos éticos, políticas de privacidad y protección de datos, ejemplos de casos éticos en la investigación científica.

4.7.5 Tiempo: 2 semanas

V. BIBLIOGRAFÍA

Roberto Hernández Sampieri, Christian P. Mendoza. "Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta." McGraw-Hill Interamericana de España; 1ª edición, 2018

Complementaria

John W. Creswell. "Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches." SAGE Publications, Inc; 4th edition, 2014

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR				
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos			
Nombre de la Unidad Curricular	Aprendizaje Automático II			
Ubicación en el Plan de Estudios	Quinto Semestre			
Previas	Aprendizaje Automático I			
Carácter	Obligatoria			
Horas de clase por semana	4			
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRACTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	2	0	2	4
Carga académica	Lectivas: 60 h Autónomas: 60 h Total: 120 h Créditos: 8			
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
2.1 Presentación de la Unidad Curricular:				
En esta unidad curricular se abordarán contenidos avanzados para desarrollar un conocimiento sólido en esta disciplina. Se estudiarán modelos lineales generalizados, métodos de regularización, SVM y kernel, árboles de decisión avanzados, redes neuronales y aprendizaje por refuerzo. Además, se utilizarán herramientas y bibliotecas para aplicar los conceptos teóricos en ejercicios y proyectos prácticos. Este curso ofrece a los estudiantes una base académica sólida y habilidades prácticas en el campo del aprendizaje automático.				
2.2 Relación con el perfil de egreso:				
Proporciona las competencias necesarias para aplicar técnicas avanzadas de aprendizaje automático en la extracción de información, la predicción de comportamientos y la generación de valor a partir de los datos. Además, capacita a los estudiantes para diseñar, construir, implementar y monitorear sistemas de procesamiento y análisis de datos, así como para desarrollar sistemas que aprendan a través de la experiencia y el uso de datos, cubriendo así las necesidades clave de esta disciplina en la formación de profesionales altamente capacitados en la gestión y análisis de datos.				
2.3 Objetivos de aprendizaje:				
Comprender y aplicar modelos lineales generalizados, incluyendo la regresión de Poisson y la regresión binomial negativa, para el análisis de variables objetivo con distribuciones específicas. Dominar los métodos de regularización, como la regresión ridge, la regresión LASSO y la elastic net, para controlar el sobreajuste y mejorar la generalización de los modelos. Familiarizarse con los métodos de SVM y kernel, y ser capaz de aplicarlos en problemas de clasificación y regresión, especialmente en situaciones donde las fronteras de decisión no sean lineales. Explorar los conceptos y técnicas avanzadas de los árboles de decisión, como Random Forest, XGBoost y LightGBM, para lograr una mayor precisión en la predicción y el análisis de datos. Adquirir conocimientos sobre redes neuronales, incluyendo arquitecturas populares como las redes neuronales convolucionales (CNN) y las redes neuronales recurrentes (RNN), y comprender cómo aplicarlas en diferentes tareas de aprendizaje automático. Familiarizarse con los fundamentos del aprendizaje por refuerzo, incluyendo algoritmos clave como Q-learning y Sarsa, y comprender cómo se utilizan para la toma de decisiones secuenciales. Utilizar herramientas y bibliotecas de aprendizaje automático ampliamente utilizadas para implementar los modelos y algoritmos estudiados y aplicarlos en proyectos prácticos.				
2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:				

Capacidad para seleccionar y aplicar diversos modelos y técnicas de aprendizaje automático, teniendo en cuenta la naturaleza de los datos y los objetivos del análisis.

Habilidad para evaluar críticamente los resultados obtenidos a través de la aplicación de los modelos, interpretando y validando correctamente las predicciones y estimaciones generadas.

Competencia en la implementación de los modelos y algoritmos de aprendizaje automático, utilizando herramientas y técnicas adecuadas para su desarrollo y ajuste.

Capacidad para abordar problemas complejos de aprendizaje automático, analizando los datos, identificando las características relevantes y seleccionando las técnicas apropiadas para resolverlos.

Habilidad para comunicar de manera clara los resultados y conclusiones derivados de la aplicación de los modelos, utilizando un lenguaje técnico preciso y adaptando la presentación a diferentes audiencias.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Esta unidad curricular da continuidad una secuencia de materias relacionadas con el estudio las técnicas y algoritmos de *Aprendizaje Automático*

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 2 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 024/2020 de la Dirección de Educación de UTEC que establece los siguiente:

Primera evaluación = 30%
Segunda Evaluación = 30%
Evaluación Continua = 40%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Modelos Lineales Generalizados

4.1.1 Objetivo de la unidad

Comprender los fundamentos y aplicaciones del aprendizaje automático.

4.1.2 Listado de contenidos

Introducción a los modelos lineales generalizados. Regresión de Poisson. Regresión binomial negativa. Modelos lineales generalizados mixtos.

4.1.3 Principales actividades

Actividades teóricas prácticas en el laboratorio de informática dedicadas al análisis de casos de estudio utilizando modelos lineales generalizados en diferentes escenarios. Implementación de modelos lineales generalizados mixtos en un conjunto de datos con estructura jerárquica.

4.1.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, conjuntos de datos para la práctica.

4.1.5 Tiempo: 2 semanas

4.2 Unidad 2: Métodos de Regularización

4.2.1 Objetivo de la unidad

Dominar los métodos de regularización para controlar el sobreajuste y mejorar la generalización de los modelos.

4.2.2 Listado de contenidos

Introducción a la regularización. Regresión ridge. Regresión LASSO. Elastic Net.

4.2.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la implementación de modelos de regresión con y sin regularización en diferentes conjuntos de datos. Comparación de los resultados

obtenidos utilizando diferentes métodos de regularización.

4.2.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, conjuntos de datos para la práctica.

4.2.5 Tiempo: 2 semanas

4.3 Unidad 3: Máquinas de Vectores de Soporte y Métodos de Kernel

4.3.1 Objetivo de la unidad

Aplicar los métodos de SVM y kernel en problemas de clasificación y regresión con fronteras de decisión no lineales.

4.3.2 Listado de contenidos

Introducción a SVM (Máquinas de Vectores de Soporte). Funciones de kernel y su aplicación en SVM. SVM para problemas de clasificación y regresión

4.3.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la implementación de modelos de SVM para clasificación y regresión en conjuntos de datos no lineales. Exploración de diferentes funciones de kernel y evaluación de su impacto en el rendimiento del modelo.

4.3.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, conjuntos de datos para la práctica.

4.3.5 Tiempo: 3 semanas

4.4 Unidad 4: Árboles de Decisión Avanzados

4.4.1 Objetivo de la unidad

Explorar los conceptos y técnicas avanzadas de los árboles de decisión, como Random Forest, XGBoost y LightGBM.

4.4.2 Listado de contenidos

Introducción a los árboles de decisión avanzados. Random Forest. XGBoost. LightGBM.

4.4.3 Principales actividades

Actividades prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la implementación de modelos de árboles de decisión avanzados en conjuntos de datos de alta dimensionalidad. Comparación del rendimiento de diferentes algoritmos de árboles de decisión avanzados en tareas de clasificación y regresión.

4.4.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, conjuntos de datos para la práctica.

4.4.5 Tiempo: 3 semanas

4.5 Unidad 5: Introducción a las Redes Neuronales

4.5.1 Objetivo de la unidad

Adquirir conocimientos sobre redes neuronales y su aplicación en diferentes tareas de aprendizaje automático.

4.5.2 Listado de contenidos

Introducción a las redes neuronales. Arquitecturas de redes neuronales, enfocándose en el perceptrón multicapa (MLP). Funciones de activación. Mecanismo de retropropagación (backpropagation). Inicialización de pesos y técnicas de regularización.

4.5.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la implementación de redes

neuronales. Evaluación y comparación del rendimiento de diferentes arquitecturas de redes neuronales en tareas específicas.

4.5.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, conjuntos de datos para la práctica.

4.5.5 Tiempo: 3 semanas

4.6 Unidad 6: Aprendizaje por Refuerzo

4.6.1 Objetivo de la unidad

Explorar los fundamentos del aprendizaje por refuerzo y su aplicación en la toma de decisiones secuenciales.

4.6.2 Listado de contenidos

Introducción al aprendizaje por refuerzo. Algoritmos clave: Q-learning y Sarsa. Aplicaciones del aprendizaje por refuerzo en problemas de control y optimización.

4.6.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la implementación de algoritmos de aprendizaje por refuerzo en escenarios específicos. Evaluación y comparación del rendimiento de diferentes algoritmos de aprendizaje por refuerzo en la resolución de problemas secuenciales.

4.6.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, entornos de simulación.

4.6.5 Tiempo: 3 semanas

V. BIBLIOGRAFÍA

Ethem Alpaydin. "Introduction to Machine Learning." The MIT Press; fourth edition, 2020

Complementaria

Aurélien Géron. "Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems." O'Reilly Media; 2nd edition, 2019

John D. Kelleher, Brian Mac Namee, Aoife D'Arcy. "Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics, second edition: Algorithms, Worked Examples, and Case Studies." The MIT Press; 2nd edition, 2020

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR				
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos			
Nombre de la Unidad Curricular	Redes de Computadoras			
Ubicación en el Plan de Estudios	Quinto Semestre			
Prevías	Teoría de la Información y Transmisión de Datos			
Carácter	Obligatoria			
Horas de clase por semana	4			
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRACTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	2	0	2	4
Carga académica	Lectivas: 60 h Autónomas: 60 h Total: 120 h Créditos: 8			
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
2.1 Presentación de la Unidad Curricular:				
En esta unidad curricular ofrece una sólida base en los aspectos fundamentales de las redes de computadoras. Los estudiantes explorarán la definición de una red de computadoras, así como las diferentes topologías y componentes que la conforman. Se estudiarán en detalle los modelos de referencia OSI y TCP/IP, junto con una variedad de protocolos en cada capa de red, abarcando desde la capa de enlace de datos hasta la capa de aplicación. Además, se analizarán tecnologías de red como LAN, Ethernet, Wi-Fi, WAN y SAN. Se abordarán los conceptos de diseño de red, incluyendo la planificación, selección de hardware y software, y configuración. Finalmente, se examinarán las amenazas y ataques en redes, así como los mecanismos de autenticación y control de acceso para garantizar la seguridad en redes y sistemas distribuidos.				
2.2 Relación con el perfil de egreso:				
La unidad curricular se relaciona directamente con el perfil de egresado de la carrera al proporcionar una base sólida en los fundamentos de las redes de computadoras. Los conocimientos adquiridos en esta UC permiten a los profesionales diseñar, construir y asegurar sistemas de procesamiento y análisis de datos, ya que comprenden las topologías, componentes y tecnologías de red relevantes. Además, al abordar la seguridad en redes y sistemas distribuidos, los estudiantes adquieren las habilidades necesarias para monitorear y asegurar los sistemas de procesamiento de datos.				
2.3 Objetivos de aprendizaje:				
Comprender y definir los conceptos fundamentales relacionados con las redes de computadoras, incluyendo la definición de red, las topologías de red y los componentes de red.				
Familiarizarse con los modelos de referencia OSI y TCP/IP, comprendiendo las diferentes capas y su función en la comunicación de datos.				
Estudiar y analizar los protocolos de red utilizados en las diferentes capas, desde los protocolos de enlace de datos hasta los protocolos de aplicación, comprendiendo sus características y aplicaciones.				
Conocer las tecnologías de red más comunes, como las redes de área local (LAN), Ethernet, Wi-Fi, redes de área amplia (WAN) y redes de área de almacenamiento (SAN), entendiendo sus características, ventajas y aplicaciones.				
Desarrollar habilidades para el diseño de redes, incluyendo la planificación, selección de hardware y software de red, y configuración de los dispositivos de red.				
Comprender los conceptos fundamentales de los sistemas distribuidos y su importancia en el procesamiento y almacenamiento de datos.				
Estudiar las amenazas y ataques en redes, y adquirir conocimientos sobre mecanismos de autenticación y control de acceso para garantizar la seguridad en redes y sistemas distribuidos.				

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

Capacidad para comprender y analizar los conceptos fundamentales de las redes de computadoras.

Capacidad para planificar y diseñar redes, considerando los requisitos y objetivos específicos.

Habilidad para reconocer y abordar amenazas y ataques en redes, y aplicar mecanismos de autenticación y control de acceso para garantizar la seguridad.

Competencia para comunicarse y colaborar efectivamente en el contexto de proyectos y situaciones relacionadas con redes de computadoras.

Habilidad para evaluar y resolver problemas relacionados con redes de computadoras utilizando un enfoque analítico y crítico.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Esta unidad curricular se enmarca dentro del área de la ingeniería de datos y da soporte a las siguientes unidades curriculares: *Ciberseguridad, Infraestructura de Big Data*.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 2 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 024/2020 de la Dirección de Educación de UTEC que establece los siguiente:

Primera evaluación = 30%
Segunda Evaluación = 30%
Evaluación Continua = 40%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Introducción a las redes de computadoras

4.1.1 Objetivo de la unidad

Comprender los conceptos fundamentales de las redes de computadoras y sus componentes.

4.1.2 Listado de contenidos

Definición de red de computadoras. Topologías de red. Componentes de red: servidores, routers, switches, cables, etc.

4.1.3 Principales actividades

Actividades teóricas prácticas dedicadas al análisis de casos de estudio. Discusiones en clase sobre las diferentes topologías de red. Ejercicios prácticos de configuración básica de componentes de red.

4.1.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, equipos de laboratorio.

4.1.5 Tiempo: 2 semanas

4.2 Unidad 2: Modelos de referencia: OSI y TCP/IP

4.2.1 Objetivo de la unidad

Comprender los modelos de referencia OSI y TCP/IP y su aplicación en la comunicación de datos.

4.2.2 Listado de contenidos

Modelo OSI: capas y funciones. Modelo TCP/IP: capas y protocolos asociados.

4.2.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas al análisis comparativo de los modelos OSI y TCP/IP. Estudio y discusión de los protocolos más utilizados en cada capa. Prácticas de configuración y análisis de paquetes de datos.

4.2.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, herramientas de análisis de paquetes de datos.

4.2.5 Tiempo: 3 semanas

4.3 Unidad 3: Protocolos de red

4.3.1 Objetivo de la unidad

Conocer y configurar los protocolos de las diferentes capas de red.

4.3.2 Listado de contenidos

Protocolos de capa de enlace de datos. Protocolos de capa de red. Protocolos de capa de transporte. Protocolos de capa de aplicación.

4.3.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la investigación y presentación de protocolos específicos en cada capa. Configuración y prueba de diferentes protocolos en un entorno de laboratorio. Análisis y resolución de problemas relacionados con los protocolos de red.

4.3.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, equipos de laboratorio, herramientas de simulación de redes.

4.3.5 Tiempo: 4 semanas

4.4 Unidad 4: Tecnologías de red

4.4.1 Objetivo de la unidad

Comprender y aplicar las tecnologías de red en entornos LAN, WAN y SAN.

4.4.2 Listado de contenidos

Redes de área local (LAN). Ethernet. Wi-Fi. Redes de área amplia (WAN). Redes de área de almacenamiento (SAN).

4.4.3 Principales actividades

Actividades prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la investigación y presentación de tecnologías específicas en cada área. Diseño y configuración de redes LAN y WAN en un entorno de laboratorio. Prácticas de resolución de problemas en redes LAN y WAN.

4.4.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, equipos de laboratorio, herramientas de simulación de redes.

4.4.5 Tiempo: 4 semanas

4.5 Unidad 5: Diseño de red y elementos de seguridad

4.5.1 Objetivo de la unidad

Aprender sobre el diseño de redes y los aspectos de seguridad en redes de computadoras.

4.5.2 Listado de contenidos

Planificación de red. Selección de hardware y software de red. Configuración de red. Amenazas y ataques en redes. Mecanismos de autenticación y control de acceso.

4.5.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la elaboración de un plan de red para un escenario específico. Evaluación y selección de hardware y software de red. Análisis de casos de

estudio sobre amenazas y ataques en redes. Prácticas de configuración de mecanismos de seguridad.

4.5.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, equipos de laboratorio, herramientas de simulación de redes.

4.5.5 Tiempo: 3 semanas

V. BIBLIOGRAFÍA

Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall. "Computer Networks." Prentice Hall; 5th ed., 2010

Complementaria

James Kurose, Keith Ross. "A Top-Down Approach: Computer Networking." Pearson Education Limited; 8ª ed., 2021

Douglas E. Comer. "Redes de Computadores e Internet." Bookman; 6ª ed., 2016

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR				
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos			
Nombre de la Unidad Curricular	Ética y Responsabilidad Social en TI			
Ubicación en el Plan de Estudios	Quinto Semestre			
Prevías	No tiene			
Carácter	Obligatoria			
Horas de clase por semana	2			
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRACTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	2	0	0	2
Carga académica	Lectivas: 30 h Autónomas: 30 h Total: 60 h Créditos: 4			
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
2.1 Presentación de la Unidad Curricular:				
En esta unidad curricular se aborda de manera integral la relevancia de los problemas sociales en el contexto de las tecnologías de la información. Los estudiantes explorarán los principios éticos y valores fundamentales en el uso de las tecnologías de la información, así como la responsabilidad de los profesionales de TI en su aplicación. Se analizan temas cruciales como la privacidad y seguridad en la era digital, los sesgos y la discriminación en algoritmos y sistemas de inteligencia artificial, el impacto social de las tecnologías de la información, la comunicación y cultura en la era digital, y los desafíos y oportunidades para un futuro responsable y sostenible en el ámbito de las TI. El objetivo es fomentar la reflexión crítica y promover un enfoque ético y responsable en el uso y desarrollo de las tecnologías de la información, considerando su impacto en la sociedad y en la vida de las personas.				
2.2 Relación con el perfil de egreso:				
Promueve la reflexión sobre la ética y la responsabilidad social en el contexto de las tecnologías de la información. Aborda aspectos de seguridad y privacidad en la era digital, lo cual es fundamental para diseñar, construir y asegurar sistemas de procesamiento y análisis de datos. Asimismo, se exploran los sesgos y la discriminación en las tecnologías de la información, lo que fomenta la conciencia sobre la equidad y la responsabilidad al desarrollar sistemas que aprendan mediante la experiencia y el uso de datos.				
2.3 Objetivos de aprendizaje:				
Comprender la relevancia de los problemas sociales en el contexto de las tecnologías de la información y su impacto en la sociedad. Identificar y aplicar principios éticos y valores en el uso de las tecnologías de la información. Reconocer la responsabilidad de los profesionales de las tecnologías de la información en el manejo de datos y la toma de decisiones éticas. Analizar y abordar cuestiones relacionadas con la privacidad y seguridad en la era digital, incluyendo la protección de datos personales y la prevención de ciberdelitos. Comprender y evaluar los sesgos presentes en algoritmos y sistemas de inteligencia artificial, así como la discriminación en línea y la importancia de la accesibilidad tecnológica. Evaluar el impacto social de las tecnologías de la información, incluyendo los cambios en el mercado laboral, las desigualdades digitales y los efectos en la salud física y mental. Analizar los cambios en la comunicación y la cultura en la era digital, considerando la identidad digital, la construcción de la imagen personal en línea y la influencia de las redes sociales y los medios digitales.				

Identificar desafíos y oportunidades futuras para el uso responsable y sostenible de las tecnologías de la información, y explorar tendencias emergentes en el campo.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

Habilidad para identificar y comprender los problemas sociales relacionados con las tecnologías de la información.

Capacidad para realizar análisis éticos rigurosos y tomar decisiones fundamentadas en el uso de las tecnologías de la información.

Habilidad para identificar y mitigar sesgos y discriminación en algoritmos y sistemas de inteligencia artificial.

Habilidad para evaluar y comprender el impacto social de las tecnologías de la información.

Capacidad para comunicarse de manera efectiva y ética en entornos digitales.

Habilidad para pensar críticamente y anticipar desafíos y oportunidades futuras en tecnologías de la información.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Esta unidad curricular complementa las capacidades adquiridas en las demás UC de la línea troncal, relacionadas con el manejo de datos y con el diseño de sistemas inteligentes, mediante el abordaje ético y responsable de estas tecnologías.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 2 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 024/2020 de la Dirección de Educación de UTEC que establece lo siguiente:

Primera evaluación = 30%
Segunda Evaluación = 30%
Evaluación Continua = 40%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Relevancia de los problemas sociales en el contexto de las TI

4.1.1 Objetivo de la unidad

Comprender la importancia de los problemas sociales relacionados con las tecnologías de la información y su impacto en la sociedad.

4.1.2 Listado de contenidos

Definición y alcance de los problemas sociales en TI. Análisis de casos de problemas sociales relacionados con TI. Implicaciones éticas y sociales de los problemas sociales en TI.

4.1.3 Principales actividades

Actividades teóricas prácticas dedicadas al discusión y análisis de casos prácticos. Investigación y presentación de ejemplos de problemas sociales en TI. Debate sobre las implicaciones éticas y sociales de los problemas identificados.

4.1.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, artículos relacionados con problemas sociales en TI, casos de estudio.

4.1.5 Tiempo: 2 semanas

4.2 Unidad 2: Ética y responsabilidad en el uso de las TI

4.2.1 Objetivo de la unidad

Comprender los principios éticos y valores necesarios para un uso responsable de las tecnologías de la información.

4.2.2 Listado de contenidos

Principios éticos en el uso de las tecnologías de la información. Valores fundamentales para la responsabilidad social en TI. Ética profesional en el campo de las tecnologías de la información.

4.2.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas al análisis de casos éticos en TI. Debates y discusiones sobre los valores y principios éticos relevantes. Elaboración de un código de ética para profesionales de TI.

4.2.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, textos y ensayos sobre ética en TI, códigos de ética profesionales en TI.

4.2.5 Tiempo: 3 semanas

4.3 Unidad 3: Privacidad y seguridad en la era digital

4.3.1 Objetivo de la unidad

Comprender los desafíos de privacidad y seguridad en la era digital y adquirir habilidades para proteger la información personal y de terceros.

4.3.2 Listado de contenidos

Protección de datos personales. Amenazas de seguridad en línea. Ciberdelitos y medidas de prevención.

4.3.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas al análisis de casos de violaciones de privacidad y ataques de seguridad.

4.3.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, lecturas y estudios de casos sobre privacidad y seguridad.

4.3.5 Tiempo: 1 semanas

4.4 Unidad 4: Sesgos y discriminación en las tecnologías de la información

4.4.1 Objetivo de la unidad

Identificar y abordar los sesgos y la discriminación presentes en los algoritmos y sistemas de inteligencia artificial.

4.4.2 Listado de contenidos

Sesgos en algoritmos y sistemas de IA. Discriminación en línea. Accesibilidad y tecnología para personas con discapacidad.

4.4.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas al análisis de casos de sesgos y discriminación en algoritmos. Investigación sobre tecnologías accesibles para personas con discapacidad. Debate y discusión sobre la discriminación en línea.

4.4.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, estudios y artículos sobre sesgos y discriminación en tecnologías de la información. Ejemplos de tecnologías accesibles.

4.4.5 Tiempo: 2 semanas

4.5 Unidad 5: Impacto social de las tecnologías de la información

4.5.1 Objetivo de la unidad

Comprender los cambios sociales generados por las tecnologías de la información y analizar sus implicaciones.

4.5.2 Listado de contenidos

Cambios en el mercado laboral debido a las tecnologías de la información. Desigualdades digitales y acceso a la tecnología. Efectos en la salud física y mental.

4.5.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas a la investigación sobre el impacto de las TI en el empleo y la desigualdad. Análisis de estudios de casos sobre el impacto en la salud física y mental. Debate sobre las implicaciones sociales de las tecnologías de la información.

4.5.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, informes y estudios sobre el impacto social de las TI, estudios de casos sobre los efectos en la salud.

4.5.5 Tiempo: 2 semanas

4.6 Unidad 6: Comunicación y cultura en la era digital

4.6.1 Objetivo de la unidad

Analizar los cambios en la forma de comunicarse y relacionarse en la era digital, y su influencia en la cultura.

4.6.2 Listado de contenidos

Transformación de la comunicación en entornos digitales. Identidad digital y construcción de la imagen personal en línea. Influencia de las redes sociales y los medios digitales en la cultura.

4.6.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas al análisis de casos de comunicación en línea y construcción de identidad digital. Debate sobre el papel de las redes sociales en la cultura. Desarrollo de estrategias para una comunicación responsable en entornos digitales.

4.6.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, lecturas sobre comunicación digital y cultura, ejemplos de casos de construcción de identidad digital.

4.6.5 Tiempo: 2 semanas

4.7 Unidad 7: Desafíos y oportunidades para el futuro de las TI

4.7.1 Objetivo de la unidad

Explorar las tendencias emergentes en tecnologías de la información y analizar las oportunidades y desafíos que plantean.

4.7.2 Listado de contenidos

Tendencias emergentes en TI (por ejemplo, inteligencia artificial, blockchain, Internet de las cosas). Oportunidades para un uso responsable y sostenible de las tecnologías de la información. Desafíos éticos y sociales en el futuro de las TI.

4.7.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas a la investigación sobre tendencias emergentes en TI. Debate y discusión sobre las oportunidades y desafíos. Elaboración de propuestas para un uso responsable y sostenible de las TI.

4.7.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, informes y artículos sobre tendencias en TI, estudios de casos sobre aplicaciones innovadoras de las TI.

4.7.5 Tiempo: 2 semanas

V. BIBLIOGRAFÍA

Materiales seleccionados por el profesor.

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR				
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos			
Nombre de la Unidad Curricular	Proyecto de Ingeniería de Datos			
Ubicación en el Plan de Estudios	Quinto Semestre			
Prevías	No tiene			
Carácter	Obligatoria			
Horas de clase por semana	2			
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRACTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	2	0	0	4
Carga académica	Lectivos: 30 h Autónomas: 90 h Total: 120 h Créditos: 8			
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
2.1 Presentación de la Unidad Curricular: El Proyecto de Ingeniería de Datos se centra en el diseño, implementación y evaluación de soluciones de ingeniería de datos, con un enfoque especial en estructuras para el almacenamiento y procesamiento de datos. Se tienen en cuenta requisitos fundamentales como la seguridad, escalabilidad, eficiencia, confiabilidad, fidelidad, flexibilidad y portabilidad. A través de este proyecto, los estudiantes adquieren habilidades prácticas y teóricas para abordar desafíos reales relacionados con la gestión de datos, con el objetivo de desarrollar soluciones robustas y efectivas que cumplan con los estándares de calidad y exigencias del entorno actual de la industria de la información.				
2.2 Relación con el perfil de egreso: Esta unidad curricular es fundamental para el perfil de egresado de la carrera, ya que capacita a los estudiantes para diseñar, construir, asegurar y monitorear sistemas de procesamiento y análisis de datos, lo cual es esencial en el desarrollo de soluciones en este campo.				
2.3 Objetivos de aprendizaje: Diseñar soluciones de ingeniería de datos que cumplan con requisitos de seguridad, escalabilidad, eficiencia, confiabilidad, fidelidad, flexibilidad y portabilidad. Implementar soluciones de ingeniería de datos utilizando herramientas, tecnologías y lenguajes de programación pertinentes. Evaluar la efectividad y el desempeño de las soluciones de ingeniería de datos, identificando áreas de mejora y aplicando técnicas de optimización y ajuste. Aplicar requisitos de calidad en el diseño, implementación y evaluación de soluciones de ingeniería de datos, garantizando la seguridad, eficiencia y confiabilidad de los sistemas de procesamiento y análisis de datos. Trabajar en equipo y comunicarse de manera efectiva, colaborando en la planificación, ejecución y presentación del proyecto, así como en la discusión de los resultados obtenidos.				
2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular: Capacidad para diseñar soluciones de ingeniería de datos: Ser capaz de analizar y comprender los requisitos del sistema, identificar las estructuras de almacenamiento y procesamiento adecuadas, y diseñar soluciones eficientes y escalables. Capacidad para implementar soluciones de ingeniería de datos: Adquirir habilidades técnicas para implementar las soluciones diseñadas, utilizando herramientas, tecnologías y lenguajes de programación pertinentes en el procesamiento y análisis de datos.				

Capacidad para evaluar y optimizar soluciones de ingeniería de datos: Ser capaz de evaluar la efectividad y el rendimiento de las soluciones implementadas, identificar áreas de mejora y aplicar técnicas de optimización para garantizar la eficiencia y confiabilidad del sistema.

Capacidad para asegurar la calidad de los sistemas de ingeniería de datos: Comprender y aplicar requisitos de calidad, como la seguridad, la escalabilidad, la confiabilidad y la flexibilidad, para asegurar la integridad y el buen funcionamiento de los sistemas de procesamiento y análisis de datos.

Capacidad para trabajar en equipo y comunicarse efectivamente: Desarrollar habilidades de trabajo en equipo, colaboración y comunicación efectiva para poder participar de manera activa en la planificación, ejecución y presentación del proyecto, así como en la discusión de los resultados obtenidos.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Esta unidad curricular integra los conocimientos y habilidades adquiridas en otras UCs, fundamentalmente las relacionadas con el diseño, construcción, operación y monitoreo de sistemas de procesamiento y análisis de datos.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 9 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 037/2024 de la Dirección de Educación de UTEC que establece lo siguiente:

Actividades Teórico - Prácticas = 70%
Evaluación Continua = 30%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

Esta UC no sigue una estructura clásica de contenidos distribuidos en unidades; las actividades presenciales están dirigidas a orientar a los estudiantes y a evaluar el desarrollo del proyecto. Para esto se recomienda seguir las siguientes etapas (alguna de las cuales puede ser ejecutada de forma simultánea):

Introducción al Proyecto de Ingeniería de Datos

Presentación de la asignatura y los objetivos del proyecto.
Explicación de las etapas y metodologías comunes en proyectos de ingeniería de datos.

Análisis de requisitos y diseño de soluciones

Identificación y comprensión de los requisitos del proyecto.
Análisis de datos y modelado conceptual.
Diseño de arquitecturas y estructuras para el almacenamiento y procesamiento de datos.
Consideraciones de seguridad, escalabilidad, eficiencia, confiabilidad, y portabilidad en el diseño de soluciones.

Implementación y desarrollo de soluciones

Selección de herramientas y tecnologías adecuadas para la implementación.
Desarrollo de sistemas y aplicaciones para el procesamiento y análisis de datos.
Configuración y administración de bases de datos y sistemas de almacenamiento.
Integración de diferentes fuentes de datos y procesos de extracción, transformación y carga (ETL).

Evaluación y optimización de soluciones

Evaluación del rendimiento y eficacia de las soluciones implementadas.
Identificación de cuellos de botella y áreas de mejora en el sistema.
Aplicación de técnicas de optimización.

Documentación y presentación del proyecto

Elaboración de documentación técnica.
Preparación de presentaciones para comunicar los resultados y conclusiones del proyecto.

V. BIBLIOGRAFÍA

Guía para la elaboración del proyecto. Materiales seleccionados por el profesor.

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR								
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR								
Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos							
Nombre de la Unidad Curricular	Introducción a la Criptografía Moderna							
Ubicación en el Plan de Estudios	Quinto a Octavo Semestre							
Previas	-							
Carácter	Optativa							
Horas de clase por semana	4							
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRACTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS				
	2	0	2	4				
Carga académica	Lectivas: 60 h Autónomas: 60 h Total: 120 h Créditos: 8							
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR								
2.1 Presentación de la Unidad Curricular: Esta unidad curricular desarrolla los fundamentos de la criptografía moderna con foco en primitivas, nociones de seguridad y uso correcto en sistemas reales. Se estudian mecanismos simétricos (cifrado autenticado), hashes, MAC y derivación de claves, criptografía de clave pública (intercambio de claves, cifrado híbrido y firmas digitales) y una introducción breve a criptografía post-cuántica y desafíos emergentes. El curso prioriza comprender qué propiedad ofrece cada mecanismo, así como los principales criterios para su correcto diseño e implementación. <i>La apertura de esta unidad curricular en cada período lectivo estará sujeta a un mínimo de 5 estudiantes matriculados. En caso de no alcanzarse la matrícula mínima requerida, la Coordinación de la carrera definirá una alternativa académica para asegurar la continuidad formativa de las y los estudiantes, la cual será comunicada oportunamente.</i>								
2.2 Relación con el perfil de egreso: Provee competencias para proteger datos, modelos y artefactos propios de la ingeniería de datos y la inteligencia artificial, asegurando confidencialidad, integridad y autenticidad en almacenamiento, intercambio y publicación de resultados. Asimismo, habilita la comprensión técnica de mecanismos criptográficos utilizados en infraestructuras y servicios modernos, contribuyendo a diseñar soluciones confiables y auditables.								
2.3 Objetivos de aprendizaje: Comprender objetivos de seguridad criptográfica y modelos de adversario, distinguiendo confidencialidad, integridad y autenticidad. Aplicar correctamente cifrado simétrico moderno. Utilizar funciones hash, MAC y KDF para integridad, autenticación y derivación segura de claves, incluyendo protección correcta de contraseñas. Comprender y aplicar criptografía de clave pública para intercambio de claves, cifrado híbrido y firmas digitales, incorporando criterios básicos de selección de parámetros. Reconocer errores frecuentes y anti-patrones de uso de criptografía, adoptando buenas prácticas. Conocer motivaciones y desafíos de la transición hacia criptografía post-cuántica y la necesidad de agilidad criptográfica.								
2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:								

Selección fundamentada de mecanismos criptográficos según el objetivo de seguridad y el contexto de uso.

Implementación segura de cifrado autenticado, integridad y autenticación de mensajes utilizando bibliotecas modernas.

Comprensión y aplicación de intercambio de claves y firmas digitales para autenticar artefactos y establecer comunicaciones seguras (a nivel criptográfico).

Identificación de vulnerabilidades por mal uso de criptografía y propuesta de mitigaciones técnicas.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Se apoya en unidades de matemática (discreta, probabilidad) y programación. Sienta las bases para el curso de Ciberseguridad, aportando los fundamentos criptográficos necesarios para abordar allí redes seguras, autenticación, gestión de accesos y análisis de escenarios.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 2 que establece los siguiente:

Primera evaluación = 30%
Segunda Evaluación = 30%
Evaluación Continua = 40%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Fundamentos de criptografía moderna y modelos de seguridad

4.1.1 Objetivo de la unidad

Establecer el marco conceptual mínimo: objetivos de seguridad, modelos de adversario, supuestos y criterios básicos para razonar sobre seguridad criptográfica.

4.1.2 Listado de contenidos

Objetivos criptográficos: confidencialidad, integridad, autenticidad, no repudio.
Modelos de amenaza y nociones de seguridad: indistinguibilidad, CPA/CCA, integridad de ciphertext.
Aleatoriedad, entropía y CSPRNG: generación de claves y nonces; encoding y representación de datos.
Principios de diseño: no "inventar" criptografía; composición y separación de propósitos.

4.1.3 Principales actividades

Actividades teóricas prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la lecturas y discusiones sobre los conceptos fundamentales de criptografía. Análisis de casos y ejemplos prácticos.

4.1.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, material de lectura sobre criptografía, casos de estudio y ejemplos prácticos.

4.1.5 Tiempo: 2 semanas

4.2 Unidad 2: Criptografía simétrica moderna y cifrado autenticado

4.2.1 Objetivo de la unidad

Comprender y aplicar cifrado simétrico moderno, distinguiendo confidencialidad de integridad.

4.2.2 Listado de contenidos

Primitivas simétricas: cifradores de bloque y de flujo.
Modos de operación: CBC/CTR.
AEAD: AES-GCM y ChaCha20-Poly1305: nonces/IV, tags, datos asociados (AAD).
Buenas prácticas incorporadas: unicidad de nonce, verificación obligatoria de autenticidad, manejo básico de claves simétricas y errores.

4.2.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas al estudio y análisis de los principios y técnicas de la criptografía simétrica. Implementación y prácticas de cifrado y descifrado.

4.2.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, material de lectura sobre criptografía y algoritmos de cifrado, herramientas y software de criptografía, ejemplos prácticos y ejercicios de aplicación.

4.2.5 Tiempo: 4 semanas

4.3 Unidad 3: Hash, MAC, KDF y protección de contraseñas

4.3.1 Objetivo de la unidad

Dominar integridad y autenticación de datos, derivación segura de claves y protección correcta de contraseñas.

4.3.2 Listado de contenidos

Funciones hash criptográficas: propiedades y usos correctos; límites y malos usos.
MAC y HMAC: autenticación de mensajes, verificación y gestión de claves.
KDF/HKDF: derivación, separación de claves y reuso seguro.
Protección de contraseñas: sal + funciones adecuadas (PBKDF2/scrypt/Argon2), verificación y buenas prácticas.

4.3.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a analizar mecanismos de integridad y autenticación de datos, derivación segura de claves y protección correcta de contraseñas. Implementación y prácticas de mecanismo.

4.3.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, material de lectura, herramientas y software criptográficos, casos de estudio y ejercicios.

4.3.5 Tiempo: 4 semanas

4.4 Unidad 4: Criptografía de clave pública: intercambio de claves, cifrado híbrido y firmas

4.4.1 Objetivo de la unidad

Comprender y aplicar mecanismos de clave pública para establecimiento de claves, cifrado híbrido y firmas digitales.

4.4.2 Listado de contenidos

Intercambio de claves: DH/ECDH (idea, parámetros, necesidad de autenticación para evitar MITM).
Cifrado híbrido: establecimiento/encapsulación de clave y uso de AEAD para datos.
Firmas digitales: firma/verificación, hash-then-sign, casos de uso (documentos, releases, artefactos).
Certificados y PKI: conceptos mínimos (certificado, CA, cadena de confianza) como base para su uso posterior en otras unidades.

4.4.3 Principales actividades

Actividades prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la implementación y configuración de sistemas criptográficos de clave pública. Ejercicios prácticos de intercambio clave y cifrado y firma digital. Análisis de consecuencias de intercambios no autenticados y criterios de mitigación a nivel criptográfico.

4.4.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, herramientas y software de criptografía de clave pública, casos de estudio y ejercicios de aplicación.

4.4.5 Tiempo: 4 semanas

4.5 Unidad 5: Criptografía post-cuántica y desafíos emergentes

4.5.1 Objetivo de la unidad

Introducir motivación, riesgos y líneas de evolución de la criptografía ante nuevas capacidades y exigencias

de operación a gran escala.

4.5.2 Listado de contenidos

Amenaza cuántica: impacto sobre RSA/ECC; efecto sobre criptografía simétrica y hashes.
Familias de cripto post-cuántica: KEM y firmas post-cuánticas; transición y “crypto agility”.
Desafíos emergentes: complejidad de implementación, interoperabilidad, dependencia de estándares/bibliotecas y gestión de claves.

4.5.3 Principales actividades

Actividades teóricas abordando los principales desafíos de los sistemas criptográficos actuales

4.5.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, casos de estudio.

4.5.5 Tiempo: 1 semanas

V. BIBLIOGRAFÍA

Katz, J., & Lindell, Y. (2020). *Introduction to Modern Cryptography* (3rd ed.). Chapman & Hall/CRC.

Complementaria

Ferguson, N., Schneier, B., & Kohno, T. (2010). *Cryptography Engineering: Design Principles and Practical Applications*. Wiley

Menezes, A. J., van Oorschot, P. C., & Vanstone, S. A. (1996). *Handbook of Applied Cryptography*. CRC Press

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR				
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos			
Nombre de la Unidad Curricular	Datos y Evidencia para Políticas Públicas			
Ubicación en el Plan de Estudios	Quinto a Octavo Semestre			
Previas	-			
Carácter	Optativa			
Horas de clase por semana	4			
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRACTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	2	0	2	4
Carga académica	Lectivas: 60 h Autónomas: 60 h Total: 120 h Créditos: 8			
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
2.1 Presentación de la Unidad Curricular:				
Curso aplicado que integra el ciclo de políticas públicas con el uso crítico de datos y evidencia. Se trabajan teoría del cambio (TOC), matriz de marco lógico (MML), formulación de indicadores, y lectura/valoración de diseños de evaluación (ensayo controlado aleatorizado, ECA / Randomized Controlled Trial, RCT, y cuasi-experimentos a nivel conceptual); validez y sesgos; ética y gobernanza de datos (privacidad, re-identificación, sesgos, evaluación de impacto en protección de datos, DPIA). Se prioriza el uso de datos administrativos/abiertos (Instituto Nacional de Estadística, INE; ministerios; Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud, OPS/OMS; Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL) y la comunicación para decisores (resumen ejecutivo y policy brief). Productos profesionales: informe de evaluación y policy brief aplicados a un caso de interés público. <i>La apertura de esta unidad curricular en cada período lectivo estará sujeta a un mínimo de 5 estudiantes matriculados. En caso de no alcanzarse la matrícula mínima requerida, la Coordinación de la carrera definirá una alternativa académica para asegurar la continuidad formativa de las y los estudiantes, la cual será comunicada oportunamente.</i>				
2.2 Relación con el perfil de egreso:				
Traduce problemas públicos en modelos basados en evidencia con indicadores verificables. Contribuye a competencias transversales de LIDIA: ética y gobernanza de datos, análisis crítico y comunicación técnica. Articula con Visualización de Datos, Ética de Datos, Gestión de Proyectos de Inteligencia Artificial (IA) y Metodología de la Investigación.				
2.3 Objetivos de aprendizaje:				
Formular problemas públicos y elaborar una teoría del cambio (TOC) con supuestos y riesgos.				
Diseñar indicadores (línea de base, metas, fuentes, periodicidad) y un plan básico de evaluación.				
Interpretar críticamente evidencia (ECA/RCT y cuasi-experimentos) en términos de validez interna/externa y sesgos.				
Integrar ética y gobernanza de datos en el diseño evaluativo (consentimiento, anonimización, DPIA “lite”).				
Comunicar recomendaciones en un policy brief claro, visual y accionable.				

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

Diseño de investigación aplicada; formulación y medición; análisis crítico de evidencia; redacción ejecutiva; ética y gobernanza de datos; trabajo colaborativo.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Metodología de la Investigación, Visualización de Datos, Ética y Normativas de Protección de Datos, Gestión de Proyectos con Inteligencia Artificial (IA).

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 9 que establece los siguiente:

Actividades Teórico - Prácticas: 70%
Evaluación Continua: 30%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Fundamentos y teoría del cambio (TOC)

4.1.1 Objetivo de la unidad

Enmarcar las políticas basadas en evidencia (PBE), reconocer fuentes de datos públicas en Uruguay y formular la teoría del cambio (TOC) del caso del curso.

4.1.2 Listado de contenidos

Enmarcar las políticas basadas en evidencia (PBE), reconocer fuentes de datos públicas en Uruguay y formular la teoría del cambio (TOC) del caso del curso.

4.1.3 Principales actividades

Taller de encuadre del caso y mapeo de fuentes.
Construcción colaborativa de TOC v1 y devolución breve.

4.1.4 Recursos disponibles:

Proyector, pizarrón, repositorio de enlaces a portales de datos (Uruguay), plantilla de TOC, lecturas introductorias.

4.1.5 Tiempo: 3 semanas

4.2 Unidad 2: Indicadores y gobernanza de datos

4.2.1 Objetivo de la unidad

Diseñar indicadores de monitoreo y evaluación (MyE) con criterios de calidad y de gobernanza de datos.

4.2.2 Listado de contenidos

Indicadores de insumo, proceso, producto, resultado e impacto.
Líneas de base y metas; calidad (relevancia, fiabilidad, oportunidad).
Fuentes y periodicidad; consentimiento y anonimización.
Evaluación de impacto en protección de datos (DPIA, por sus siglas en inglés) "lite".

4.2.3 Principales actividades

Taller de matriz de indicadores y revisión entre pares. Checklist ético y de gobernanza.

4.2.4 Recursos disponibles:

Plantillas de indicadores y matriz lógica, guía de calidad, checklist ético/gobernanza, casos locales.

4.2.5 Tiempo: 2 semanas

4.3 Unidad 3: Diseños de evaluación, validez y lectura crítica

4.3.1 Objetivo de la unidad

Reconocer, a nivel conceptual, los principales diseños de evaluación y sus amenazas a la validez; aplicar lectura crítica de evidencia.

4.3.2 Listado de contenidos

Ensayo controlado aleatorizado (ECA / Randomized Controlled Trial, RCT).
Diferencias en diferencias (DiD).
Diseño de discontinuidad en la regresión (RDD).
Series de tiempo; validez interna y externa.
Sesgos (selección, medición, publicación) y mitigaciones; reproducibilidad documental; checklists de lectura.

4.3.3 Principales actividades

Análisis comparado de diseños para el caso del curso. Ejercicios de identificación de amenazas/mitigaciones. Lectura crítica guiada con checklist.

4.3.4 Recursos disponibles: Fichas-resumen de diseños, checklist de validez y de lectura crítica, ejemplos de informes.

4.3.5 Tiempo: 2 semanas

4.4 Unidad 4: Datos del sector público y comunicación para decisores

4.4.1 Objetivo de la unidad

Utilizar datos administrativos/abiertos del Estado y estructurar un policy brief claro, visual y accionable.

4.4.2 Listado de contenidos

Interoperabilidad; catálogos y metadatos; riesgos de re-identificación.
Lineamientos de Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y del Conocimiento (AGESIC), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
Estructura del policy brief; visualización responsable (p. ej., Datawrapper, Flourish u otras alternativas); accesibilidad.

4.4.3 Principales actividades

Prototipo de policy brief (borrador estructurado + bosquejo de visualizaciones). Taller de visualización mínima viable.

4.4.4 Recursos disponibles: Plantilla de policy brief, guías de visualización, ejemplos locales y regionales, proyector.

4.4.5 Tiempo: 2 semanas

4.5 Unidad 5: Diseño evaluativo aplicado (DEA)

4.5.1 Objetivo de la unidad

Cerrar el diseño evaluativo del caso con foco en calidad de evidencia y factibilidad.

4.5.2 Listado de contenidos

Plan de recolección de datos (PRD): fuentes, unidades de análisis, muestreo práctico, trazabilidad.
Plan de análisis (PA): indicadores, comparaciones, supuestos y criterios de interpretación.
Amenazas a la validez y análisis de sensibilidad (robustez conceptual).
Protocolo ético con referencia a Ley 18.331 de Protección de Datos Personales.

4.5.3 Principales actividades

Clínica de diseño evaluativo (TOC v2 + PRD + PA). Revisión de protocolo ético y anexos.

4.5.4 Recursos disponibles: Plantillas de PRD/PA, rúbrica de diseño evaluativo, guías éticas y legales, ejemplos.

4.5.5 Tiempo: 3 semanas

4.6 Unidad 6: Monitoreo evaluativo (MEv), redacción y defensa técnica de la evaluación (DTE)

4.6.1 Objetivo de la unidad

Operativizar el seguimiento evaluativo y cerrar productos para su uso público, culminando en una defensa técnica de la evaluación (DTE).

4.6.2 Listado de contenidos

Tablero de monitoreo evaluativo (TME): indicador, fuente, calidad, actualización, responsable.
Estructura del informe de evaluación; límites y validez.
Preparación de DTE ante audiencia no técnica.

4.6.3 Principales actividades

Ensayo de DTE con retroalimentación. Presentaciones finales y entrega de Informe de evaluación + Policy brief + dossier.

4.6.4 Recursos disponibles: Plantilla de TME, rúbricas de informe/brief/presentación, proyector, pizarrón.

4.6.5 Tiempo: 3 semanas

V. BIBLIOGRAFÍA

Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y del Conocimiento (AGESIC). (s. f.). *Guía de datos abiertos y marco de interoperabilidad*. AGESIC.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID) – INDES. (2014). *Gestión para resultados en el desarrollo: Marco conceptual y herramientas de marco lógico*. BID.

Cairo, A. (2013). *El arte funcional: Infografía y visualización de información*. Alamut.

Cartwright, N., & Hardie, J. (2014). *Políticas basadas en evidencia: Una guía práctica*. Ediciones Morata.

Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento (CIPPEC). (s. f.). *Cómo escribir un policy brief efectivo*. CIPPEC.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) – ILPES. (2018). *Manual de planificación estratégica y gestión por resultados*. CEPAL.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) – ILPES. (2019). *Guía para la formulación de indicadores*. CEPAL.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPALstat). (s. f.). *Portal estadístico de la CEPAL*. CEPAL.

Datawrapper. (s. f.). *Academia y guías de visualización*. Datawrapper GmbH.

Gertler, P., Martínez, S., Premand, P., Rawlings, L., & Vermeersch, C. (2017). *La evaluación de impacto en la práctica (2.ª ed.)*. Banco Mundial/BID.

Instituto Nacional de Estadística (INE). (s. f.). *Metodologías y documentos técnicos (ECH, Censos, pobreza, empleo)*. INE.

Knaflitz, C. N. (2019). *Storytelling con datos*. Wiley.

Ley N.º 18.331. (2008). *Protección de datos personales y acción de hábeas data*. República Oriental del Uruguay.

Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). (s. f.). *Presupuesto nacional y rendición de cuentas*. MEF.

Ministerio de Salud Pública (MSP) y Sistema Nacional Integrado de Salud (SNIS). (s. f.). *Metas asistenciales e informes de desempeño*. MSP.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2020). *Elaboración de políticas públicas basadas en evidencia*. OCDE.

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR

I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos			
Nombre de la Unidad Curricular	Aplicaciones de Aprendizaje Automático			
Ubicación en el Plan de Estudios	Sexto Semestre			
Previas	Aprendizaje Automático II			
Carácter	Obligatoria			
Horas de clase por semana	4			
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRÁCTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	2	0	2	4
Carga académica	Lectivas: 60 h Autónomas: 60 h Total: 120 h Créditos: 8			

II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

2.1 Presentación de la Unidad Curricular:

El programa de la unidad curricular se centra en brindar a los estudiantes las herramientas y conocimientos necesarios para aplicar técnicas de aprendizaje automático en diversas áreas. Durante el curso, los estudiantes explorarán y adquirirán habilidades en áreas clave como el procesamiento de datos, el análisis exploratorio de datos y la construcción de modelos predictivos. Aprenderán a realizar la limpieza de datos, la selección y extracción de características, la transformación y normalización de datos. Además, se abordarán métodos de visualización de datos y la identificación de patrones y relaciones en los mismos. Se explorarán modelos de clasificación y regresión, así como modelos de agrupamiento y asociación. La evaluación de modelos y la selección de variables también serán temas importantes, junto con técnicas de validación cruzada. Los estudiantes tendrán la oportunidad de interpretar los resultados y aplicar el aprendizaje automático en situaciones prácticas, así como estudiar casos reales de aplicación de técnicas de aprendizaje automático en problemas del mundo real. Este curso proporcionará una base sólida para que los estudiantes puedan utilizar el aprendizaje automático de manera efectiva en diversos escenarios y tomar decisiones informadas basadas en los resultados obtenidos.

2.2 Relación con el perfil de egreso:

En esta unidad curricular, los estudiantes adquieren competencias para aplicar matemática, estadística, minería de datos y técnicas de creación de modelos predictivos con el objetivo de obtener información, predecir comportamientos y generar valor a partir de los datos. Además, se fomenta la capacidad de desarrollar sistemas que aprendan mediante la experiencia y el uso de datos. En conjunto, esta UC brinda a los estudiantes las herramientas necesarias para abordar los desafíos del campo de la ingeniería de datos e inteligencia artificial, y les prepara para aplicar sus conocimientos y competencias en entornos profesionales y proyectos de la vida real.

2.3 Objetivos de aprendizaje:

Profundizar en los conceptos fundamentales del aprendizaje automático, adquiriendo un conocimiento avanzado de las técnicas y principios subyacentes, y aplicando este conocimiento en la resolución de problemas y la construcción de modelos más sofisticados.

Aplicar técnicas de preprocesamiento de datos para prepararlos para su análisis y modelado.

Realizar un análisis exploratorio de datos para identificar patrones y relaciones.

Construir modelos predictivos de clasificación y regresión utilizando técnicas de aprendizaje automático.

Evaluar y seleccionar variables relevantes en un modelo.

Interpretar resultados y tomar decisiones informadas basadas en los modelos de aprendizaje automático.

Aplicar técnicas de aprendizaje automático en casos de estudio reales para resolver problemas del mundo real.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

Capacidad para aplicar técnicas de preprocesamiento de datos, como la limpieza, selección y extracción de características, para preparar los datos para su análisis y modelado.

Habilidad para realizar un análisis exploratorio de datos utilizando técnicas de visualización y detección de patrones, con el fin de identificar tendencias y relaciones significativas en los conjuntos de datos.

Capacidad para construir y evaluar modelos de aprendizaje automático, aplicando técnicas de clasificación, regresión, agrupamiento y asociación.

Habilidad para evaluar y seleccionar variables relevantes en un modelo, utilizando métodos y técnicas adecuadas.

Capacidad para interpretar y comunicar de manera efectiva los resultados obtenidos a partir de los modelos de aprendizaje automático, y utilizarlos para tomar decisiones informadas.

Habilidad para aplicar las técnicas de aprendizaje automático en casos de estudio reales, demostrando la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones prácticas y resolver problemas del mundo real.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Esta unidad curricular da continuidad una secuencia de materias relacionadas con el estudio las técnicas y algoritmos de *Aprendizaje Automático*

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 2 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 024/2020 de la Dirección de Educación de UTEC que establece los siguiente:

Primera evaluación = 30%
Segunda Evaluación = 30%
Evaluación Continua = 40%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Revisión de los Fundamentos del Aprendizaje Automático

4.1.1 Objetivo de la unidad

Rememorar los conceptos fundamentales del aprendizaje automático y su aplicación en diversos dominios.

4.1.2 Listado de contenidos

Aprendizaje automático y sus aplicaciones. Tipos de aprendizaje automático: supervisado, no supervisado y por refuerzo. Preprocesamiento de datos: limpieza, selección y extracción de características. Evaluación y métricas de desempeño en aprendizaje automático.

4.1.3 Principales actividades

Actividades teóricas prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la lectura y discusión sobre los conceptos fundamentales del aprendizaje automático. Ejercicios prácticos de preprocesamiento de datos. Análisis y discusión de casos de estudio relevantes.

4.1.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, conjuntos de datos para prácticas y ejercicios, software y herramientas de aprendizaje automático.

4.1.5 Tiempo: 2 semanas

4.2 Unidad 2: Análisis Exploratorio de Datos y Visualización

4.2.1 Objetivo de la unidad

Explorar y comprender los datos mediante técnicas de visualización y análisis exploratorio.

4.2.2 Listado de contenidos

Métodos de visualización de datos: gráficos, diagramas y mapas de calor. Identificación de patrones y relaciones en los datos. Técnicas de análisis exploratorio de datos.

4.2.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la realización de prácticas de visualización de datos utilizando herramientas y bibliotecas especializadas. Análisis y discusión de patrones y tendencias encontrados en los conjuntos de datos. Proyectos de análisis exploratorio de datos en casos reales.

4.2.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, herramientas y software de visualización de datos, conjuntos de datos para análisis exploratorio.

4.2.5 Tiempo: 3 semanas

4.3 Unidad 3: Modelos de Clasificación y Regresión

4.3.1 Objetivo de la unidad

Desarrollar habilidades en la construcción y evaluación de modelos de clasificación y regresión.

4.3.2 Listado de contenidos

Modelos de clasificación: árboles de decisión, regresión logística, máquinas de soporte vectorial. Modelos de regresión: regresión lineal, regresión polinómica. Evaluación y selección de modelos.

4.3.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la implementación y entrenamiento de modelos de clasificación y regresión. Evaluación y comparación de modelos utilizando métricas de desempeño. Desarrollo de proyectos de clasificación y regresión en casos prácticos.

4.3.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, bibliotecas y herramientas de aprendizaje automático para implementar y evaluar modelos, conjuntos de datos relevantes para clasificación y regresión.

4.3.5 Tiempo: 4 semanas

4.4 Unidad 4: Modelos de Agrupamiento y Asociación

4.4.1 Objetivo de la unidad

Explorar y aplicar técnicas de agrupamiento y asociación para identificar patrones y relaciones en los datos.

4.4.2 Listado de contenidos

Métricas de evaluación de modelos: precisión, sensibilidad, especificidad, curva ROC. Técnicas de selección de variables y validación cruzada. Interpretación de resultados y toma de decisiones.

4.4.3 Principales actividades

Actividades prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la implementación y análisis de modelos de agrupamiento y asociación. Interpretación y aplicación de los resultados obtenidos. Investigación y discusión sobre casos de uso en diferentes dominios.

4.4.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, herramientas y bibliotecas especializadas en agrupamiento y asociación, conjuntos de datos para prácticas y proyectos.

4.4.5 Tiempo: 3 semanas

4.5 Unidad 5: Evaluación de Modelos y Aplicación Práctica

4.5.1 Objetivo de la unidad

Aprender a evaluar modelos y aplicar técnicas de aprendizaje automático en situaciones prácticas.

4.5.2 Listado de contenidos

Introducción a las redes neuronales. Arquitecturas de redes neuronales, enfocándose en el perceptrón multicapa (MLP). Funciones de activación. Mecanismo de retropropagación (backpropagation). Inicialización de pesos y técnicas de regularización.

4.5.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la evaluación de modelos utilizando diferentes métricas de desempeño. Implementación de técnicas de selección de variables y validación cruzada. Análisis de resultados y toma de decisiones basadas en los modelos construidos.

4.5.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, herramientas y bibliotecas para evaluar modelos y realizar selección de variables, conjuntos de datos para prácticas de evaluación y aplicación práctica.

4.5.5 Tiempo: 3 semanas

V. BIBLIOGRAFÍA

Aurélien Géron. "Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems." O'Reilly Media; 2nd edition, 2019

Complementaria

Ethem Alpaydin. "Introduction to Machine Learning." The MIT Press; fourth edition, 2020

John D. Kelleher, Brian Mac Namee, Aoife D'Arcy. "Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics, second edition: Algorithms, Worked Examples, and Case Studies." The MIT Press; 2nd edition, 2020

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR				
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos			
Nombre de la Unidad Curricular	Ciberseguridad			
Ubicación en el Plan de Estudios	Sexto Semestre			
Prevías	Redes de Computadoras			
Carácter	Obligatoria			
Horas de clase por semana	4			
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRACTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	2	0	2	4
Carga académica	Lectivas: 60 h Autónomas: 60 h Total: 120 h Créditos: 8			
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
2.1 Presentación de la Unidad Curricular:				
Esta unidad curricular aborda los fundamentos esenciales y las mejores prácticas para garantizar la seguridad en entornos digitales. Durante el curso, los estudiantes adquirirán conocimientos sobre los conceptos básicos de seguridad informática, identificarán y comprenderán las amenazas y vulnerabilidades en sistemas informáticos, y se familiarizarán con las normativas y leyes relacionadas con la ciberseguridad. Además, se explorarán los principios fundamentales de la criptografía, la seguridad en redes y la gestión de identidades y accesos. También se abordará la seguridad en aplicaciones, el análisis forense digital y las técnicas de hacking ético. Mediante el estudio de casos prácticos y el desarrollo de habilidades técnicas, los estudiantes estarán preparados para enfrentar los desafíos actuales de la ciberseguridad y contribuir a la protección de la información en el mundo digital actual.				
2.2 Relación con el perfil de egreso:				
Al comprender y aplicar los conceptos de ciberseguridad, los estudiantes estarán capacitados para proteger los sistemas de procesamiento y análisis de datos de amenazas y vulnerabilidades. Además, podrán salvaguardar la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información en entornos digitales, lo que resulta fundamental para garantizar la calidad y confiabilidad de los datos utilizados en la aplicación de técnicas de minería de datos, creación de modelos predictivos y desarrollo de sistemas inteligentes. De esta forma, la unidad curricular brinda las competencias necesarias para garantizar la seguridad de las aplicaciones de ingeniería de datos e inteligencia artificial.				
2.3 Objetivos de aprendizaje:				
Comprender los conceptos básicos de la seguridad informática y familiarizarse con las amenazas y vulnerabilidades en los sistemas informáticos.				
Adquirir conocimientos sobre la criptografía, incluyendo los algoritmos de cifrado y descifrado, así como la aplicación de autenticación y firmas digitales.				
Conocer las arquitecturas y protocolos de seguridad de red, como SSL, TLS y VPN, y comprender su función en la protección de las comunicaciones.				
Desarrollar habilidades en la gestión de identidades y accesos, abarcando aspectos de autenticación, autorización, políticas de contraseñas y autenticación multifactor.				
Aprender sobre la evaluación de vulnerabilidades de aplicaciones y las técnicas para proteger los datos en aplicaciones.				
Familiarizarse con el análisis forense digital, incluyendo la recopilación y análisis de evidencia digital, el análisis de malware y las técnicas de hacking ético, así como la realización de pruebas de penetración y auditorías de seguridad.				

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

Capacidad para identificar y evaluar las amenazas y vulnerabilidades en sistemas informáticos.

Habilidad para aplicar técnicas de criptografía para garantizar la confidencialidad y autenticidad de la información.

Capacidad para diseñar e implementar medidas de seguridad en redes informáticas, incluyendo la selección y configuración de protocolos de seguridad.

Habilidad para gestionar identidades y accesos de manera efectiva, asegurando la autenticación y autorización adecuadas.

Capacidad para evaluar y mitigar las vulnerabilidades en aplicaciones, protegiendo la integridad y confidencialidad de los datos.

Habilidad para llevar a cabo análisis forenses digitales, recopilando y analizando evidencia digital en casos de incidentes de seguridad.

Capacidad para realizar pruebas de penetración y auditorías de seguridad, identificando posibles debilidades y proponiendo medidas correctivas.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Esta unidad curricular, complementa y se relaciona con todas las unidades de la línea troncal en las que la seguridad en el diseño, implementación y operación de las soluciones de análisis y procesamiento de datos y de los sistemas de inteligencia artificial juega un papel fundamental.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 2 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 024/2020 de la Dirección de Educación de UTEC que establece lo siguiente:

Primera evaluación = 30%
Segunda Evaluación = 30%
Evaluación Continua = 40%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Introducción a la Ciberseguridad

4.1.1 Objetivo de la unidad

Introducir y comprender los conceptos básicos de la ciberseguridad, incluyendo la seguridad informática, amenazas y vulnerabilidades en sistemas informáticos, y las normativas y leyes relacionadas.

4.1.2 Listado de contenidos

Conceptos básicos de seguridad informática. Amenazas y vulnerabilidades en sistemas informáticos. Normativas y leyes relacionadas con la ciberseguridad.

4.1.3 Principales actividades

Actividades teóricas prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la lecturas y discusiones sobre los conceptos fundamentales de la ciberseguridad. Análisis de casos y ejemplos prácticos. Investigación y presentación de normativas y leyes relevantes.

4.1.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, material de lectura sobre seguridad informática y ciberseguridad, casos de estudio y ejemplos prácticos.

4.1.5 Tiempo: 2 semanas

4.2 Unidad 2: Fundamentos de la Criptografía

4.2.1 Objetivo de la unidad

Adquirir conocimientos sobre los fundamentos de la criptografía y su aplicación en la protección de la

información.

4.2.2 Listado de contenidos

Criptografía simétrica y asimétrica. Algoritmos de cifrado y descifrado. Autenticación y firmas digitales.

4.2.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas al estudio y análisis de los principios y técnicas de la criptografía. Implementación y prácticas de cifrado y descifrado. Ejercicios de autenticación y generación de firmas digitales.

4.2.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, material de lectura sobre criptografía y algoritmos de cifrado, herramientas y software de criptografía, ejemplos prácticos y ejercicios de aplicación.

4.2.5 Tiempo: 3 semanas

4.3 Unidad 3: Seguridad en Redes

4.3.1 Objetivo de la unidad

Comprender y aplicar las medidas de seguridad en redes para proteger las comunicaciones y los sistemas informáticos.

4.3.2 Listado de contenidos

Arquitecturas de seguridad de red. Protocolos de seguridad de red (SSL, TLS, VPN, etc.).

4.3.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas al análisis y configuración de arquitecturas de seguridad de red. Implementación y prácticas de protocolos de seguridad. Estudio de casos y simulaciones de ataques y defensas en redes.

4.3.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, material de lectura sobre seguridad en redes y protocolos de seguridad, herramientas y software de seguridad en redes, casos de estudio y ejercicios de simulación.

4.3.5 Tiempo: 3 semanas

4.4 Unidad 4: Gestión de Identidades y Accesos

4.4.1 Objetivo de la unidad

Desarrollar habilidades en la gestión de identidades y accesos para garantizar la autenticación y autorización adecuadas en los sistemas.

4.4.2 Listado de contenidos

Autenticación y autorización. Sistemas de gestión de identidades. Políticas de contraseñas y autenticación multifactor. Detección y prevención de intrusiones.

4.4.3 Principales actividades

Actividades prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la implementación y configuración de sistemas de gestión de identidades. Ejercicios prácticos de autenticación y autorización. Análisis de casos y prácticas de detección y prevención de intrusiones.

4.4.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, herramientas y software de gestión de identidades, casos de estudio y ejercicios de aplicación.

4.4.5 Tiempo: 3 semanas

4.5 Unidad 5: Seguridad en Aplicaciones y Análisis Forense

4.5.1 Objetivo de la unidad

Explorar la seguridad en aplicaciones y desarrollar habilidades en análisis forense digital.

4.5.2 Listado de contenidos

Evaluación de vulnerabilidades de aplicaciones. Protección de datos en aplicaciones. Recopilación y análisis de evidencia digital. Análisis de malware y técnicas de hacking ético. Pruebas de penetración y auditorías de seguridad.

4.5.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas en el laboratorio de informática dedicadas a la evaluación de vulnerabilidades de aplicaciones y prácticas de protección de datos. Análisis forense digital y ejercicios de recopilación y análisis de evidencia. Simulaciones de pruebas de penetración y auditorías de seguridad.

4.5.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, herramientas y software de evaluación de vulnerabilidades y análisis forense, casos de estudio y ejercicios prácticos.

4.5.5 Tiempo: 4 semanas

V. BIBLIOGRAFÍA

William Stallings, Lawrie Brown. "Computer Security: Principles and Practice." Pearson; 4th edition, 2017

Complementaria

Charlie Kaufman, Radia Perlman, Mike Speciner. "Network Security: Private Communication in a Public World." Prentice Hall; 2nd edition, 2002

Jon Erickson. "Hacking: The Art of Exploitation." No Starch Press; 2nd edition, 2008

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR				
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos			
Nombre de la Unidad Curricular	Leyes y normativas de Protección de Datos			
Ubicación en el Plan de Estudios	Sexto Semestre			
Previas	No tiene			
Carácter	Obligatoria			
Horas de clase por semana	2			
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRACTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	2	0	0	2
Carga académica	Lectivos: 30 h Autónomas: 30 h Total: 60 h Créditos: 4			
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
2.1 Presentación de la Unidad Curricular:				
La unidad curricular proporciona una comprensión integral de los conceptos y marcos legales relacionados con la protección de datos. A lo largo del curso, se explorarán los fundamentos de la protección de datos, así como la evolución de las regulaciones a nivel mundial. Se analizará detalladamente el marco legal y regulador en la Unión Europea y en otros países, y se estudiará la legislación y regulaciones nacionales en materia de protección de datos. Además, se examinarán las obligaciones de los responsables y encargados del tratamiento de datos, los mecanismos de cumplimiento y sanciones, y el marco legal para la transferencia internacional de datos. Esta asignatura proporciona a los estudiantes los conocimientos necesarios para comprender y aplicar las leyes y normativas de protección de datos, garantizando así un enfoque responsable y ético en el manejo de la información personal.				
2.2 Relación con el perfil de egreso:				
Al comprender y aplicar las leyes y normativas de protección de datos, los profesionales estarán capacitados para garantizar la privacidad y seguridad de la información en los sistemas de procesamiento y análisis de datos. Además, podrán diseñar e implementar medidas de cumplimiento y asegurar el manejo ético y responsable de la información personal. Esto contribuye a la generación de modelos predictivos precisos, sistemas confiables y a la creación de valor a partir de los datos, cumpliendo con los estándares legales y éticos en el campo de la ingeniería de datos y la inteligencia artificial.				
2.3 Objetivos de aprendizaje:				
Comprender los conceptos básicos de protección de datos y su importancia en el contexto actual. Familiarizarse con la evolución de la protección de datos a nivel mundial y la diversidad de marcos legales y reguladores existentes. Estudiar en detalle la legislación y regulaciones nacionales para la protección de datos, comprendiendo las obligaciones de los responsables y encargados del tratamiento de datos. Conocer los mecanismos de cumplimiento y las sanciones asociadas al incumplimiento de las leyes y normativas de protección de datos. Comprender el marco legal y regulador para la transferencia internacional de datos y los mecanismos utilizados para garantizar un nivel adecuado de protección.				
2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:				
Capacidad para comprender y aplicar las leyes y normativas de protección de datos en diferentes contextos y jurisdicciones.				

Habilidad para identificar y evaluar las obligaciones y responsabilidades de los responsables y encargados del tratamiento de datos.

Capacidad para diseñar y aplicar mecanismos de cumplimiento para garantizar el manejo adecuado de la información personal.

Habilidad para evaluar y gestionar el riesgo relacionado con la privacidad y seguridad de los datos, tomando en cuenta las regulaciones vigentes.

Capacidad para entender y aplicar los mecanismos legales y reguladores para la transferencia internacional de datos, asegurando un nivel adecuado de protección.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Esta unidad curricular complementa y se relaciona con todas las unidades de la línea troncal en las que la las normativas y leyes de protección de datos en el diseño, implementación y operación de las soluciones de análisis y procesamiento de datos y de los sistemas de inteligencia artificial juega un papel fundamental.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 2 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 024/2020 de la Dirección de Educación de UTEC que establece los siguiente:

Primera evaluación = 30%
Segunda Evaluación = 30%
Evaluación Continua = 40%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Introducción a la protección de datos

4.1.1 Objetivo de la unidad

Introducir los conceptos básicos de protección de datos y comprender su importancia en el contexto actual.

4.1.2 Listado de contenidos

Conceptos básicos de protección de datos. Evolución de la protección de datos a nivel mundial. Marco legal y regulador en la Unión Europea y en otros países.

4.1.3 Principales actividades

Actividades teóricas dedicadas al análisis de casos y ejemplos prácticos. Investigación y presentación sobre marcos legales y regulaciones en diferentes países.

4.1.4 Recursos disponibles:

Proyector, pizarrón, casos de estudio y ejemplos prácticos, documentos y recursos sobre marcos legales y regulaciones en diferentes jurisdicciones.

4.1.5 Tiempo: 3 semanas

4.2 Unidad 2: Legislación y regulaciones nacionales para la protección de datos

4.2.1 Objetivo de la unidad

Estudiar en detalle la legislación y regulaciones nacionales en materia de protección de datos.

4.2.2 Listado de contenidos

Estudio de la legislación nacional para la protección de datos. Obligaciones de los responsables y encargados del tratamiento de datos. Mecanismos de cumplimiento y sanciones.

4.2.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas al análisis y discusión de las leyes y regulaciones nacionales en protección de datos. Estudio de casos prácticos sobre las obligaciones de los responsables y encargados del

tratamiento de datos. Ejercicios de identificación y manejo de sanciones.

4.2.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, legislación nacional y documentos normativos relacionados, casos de estudio y ejemplos prácticos, recursos adicionales sobre mecanismos de cumplimiento y sanciones.

4.2.5 Tiempo: 4 semanas

4.3 Unidad 3: Transferencia internacional de datos

4.3.1 Objetivo de la unidad

Comprender el marco legal y regulador para la transferencia internacional de datos y los mecanismos utilizados para garantizar un nivel adecuado de protección.

4.3.2 Listado de contenidos

Marco legal y regulador para la transferencia internacional de datos. Transferencia de datos a países que no garantizan un nivel adecuado de protección. Mecanismos de transferencia internacional de datos.

4.3.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas al análisis de acuerdos y regulaciones internacionales sobre transferencia de datos. Evaluación de riesgos y estrategias de protección en transferencias internacionales. Estudio de casos y prácticas de implementación de mecanismos de transferencia.

4.3.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, casos de estudio y ejemplos prácticos, herramientas y recursos adicionales sobre mecanismos de transferencia.

4.3.5 Tiempo: 4 semanas

4.4 Unidad 4: Cumplimiento y auditoría de protección de datos

4.4.1 Objetivo de la unidad

Desarrollar habilidades en el cumplimiento y la auditoría de la protección de datos.

4.4.2 Listado de contenidos

Diseño y aplicación de mecanismos de cumplimiento. Evaluación de riesgos y auditoría de protección de datos.

4.4.3 Principales actividades

Actividades teóricas y prácticas dedicadas al desarrollo de políticas y procedimientos de cumplimiento. Ejercicios de evaluación de riesgos y auditoría de protección de datos. Análisis de casos prácticos y prácticas de mejora continua.

4.4.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, casos de estudio y ejemplos prácticos, herramientas y software de evaluación y auditoría.

4.4.5 Tiempo: 4 semanas

V. BIBLIOGRAFÍA

Compendio de leyes y normativas de protección de datos seleccionadas por el Profesor.

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR								
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR								
Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial Tecnólogo en Análisis y Gestión de Datos							
Nombre de la Unidad Curricular	Proyecto de Aprendizaje Automático							
Ubicación en el Plan de Estudios	Sexto Semestre							
Previas	Proyecto de Ingeniería de Datos							
Carácter	Obligatoria							
Horas de clase por semana	2							
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRACTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS				
	2	0	0	4				
Carga académica	Lectivas: 30 h Autónomas: 90 h Total: 120 h Créditos: 8							
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR								
2.1 Presentación de la Unidad Curricular: Esta unidad curricular es un proyecto integrador que se centra en el desarrollo de conocimientos y técnicas avanzadas en el campo del aprendizaje automático. En este proyecto, se emplean diversas técnicas analíticas, como minería de datos y texto, aprendizaje automático, coincidencia de patrones, previsión, visualización, análisis semántico, análisis de redes y clústeres, estadísticas multivariadas, análisis de gráficos, simulación, procesamiento de eventos complejos y redes neurales. El objetivo principal es generar valor y potenciar la toma de decisiones efectiva a partir de los datos, utilizando modelos prospectivos, predictivos y en tiempo real. A través de este proyecto, los participantes adquieren habilidades para aplicar estas técnicas avanzadas y aprovechar al máximo el potencial de los datos, obteniendo información relevante y tomando decisiones fundamentadas. 2.2 Relación con el perfil de egreso: El proyecto se alinea estrechamente con el perfil de egresado de la carrera. En este proyecto, los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar las competencias clave adquiridas durante su formación académica. A través de la aplicación de matemáticas, estadística, minería de datos y técnicas de creación de modelos predictivos, los estudiantes obtienen información valiosa, predicen comportamientos y generan valor a partir de los datos. Además, el desarrollo de sistemas que aprenden a través de la experiencia y el uso de datos está intrínsecamente ligado al aprendizaje automático, que es uno de los pilares fundamentales del proyecto. 2.3 Objetivos de aprendizaje: - Aplicar técnicas avanzadas de análisis de datos para obtener información valiosa. - Desarrollar modelos predictivos y prospectivos para tomar decisiones informadas. - Trabajar con datos en tiempo real para generar valor y agilidad en la toma de decisiones. - Evaluar y optimizar modelos y soluciones, considerando escalabilidad y eficiencia. - Colaborar en proyectos de análisis de datos, trabajando en equipo y comunicándose de manera efectiva. 2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular: - Capacidad para aplicar técnicas avanzadas de análisis de datos, como minería de datos, aprendizaje automático, visualización y análisis de redes, para explorar y extraer información valiosa de los datos. - Habilidad para desarrollar y aplicar modelos predictivos utilizando técnicas de aprendizaje automático, permitiendo realizar predicciones y proyecciones basadas en datos. - Capacidad para trabajar con datos en tiempo real y desarrollar soluciones que permitan procesar y analizar datos actualizados de manera ágil y eficiente.								

Habilidad para evaluar y optimizar modelos y soluciones de aprendizaje automático, considerando aspectos como escalabilidad, eficiencia y precisión.

Capacidad para colaborar de manera efectiva y comunicarse de forma clara y persuasiva en proyectos de análisis de datos, fomentando el trabajo en equipo, la colaboración y la presentación de resultados de manera efectiva.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Esta unidad curricular integra los conocimientos y habilidades adquiridas en otras UCs, fundamentalmente las relacionadas con el diseño de sistemas que aprenden mediante la experiencia y el uso de datos.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 9 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 037/2024 de la Dirección de Educación de UTEC que establece los siguiente:

Actividades Teórico- Prácticas = 70%
Evaluación Continua = 30%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

Esta UC no sigue una estructura clásica de contenidos distribuidos en unidades; las actividades presenciales están dirigidas a orientar a los estudiantes y a evaluar el desarrollo del proyecto. Para esto se recomienda seguir las siguientes etapas (alguna de las cuales puede ser ejecutada de forma simultánea):

Introducción al Proyecto de Aprendizaje Automático

Presentación de la asignatura y los objetivos del proyecto.
Explicación de las etapas y metodologías comunes en proyectos de aprendizaje automático.

Definición del problema y recopilación de datos

Identificación y comprensión del problema que se abordará en el proyecto.
Recopilación de datos relevantes y adecuados para el análisis y modelado.

Análisis y preparación de datos

Exploración y limpieza de los datos para asegurar su calidad y coherencia.
Transformación y preprocesamiento de los datos para su uso en el modelo.

Diseño y desarrollo del modelo

Selección de técnicas y algoritmos de aprendizaje automático adecuados para el problema.
Construcción y entrenamiento del modelo utilizando los datos preparados.

Evaluación y optimización del modelo:

Evaluación del rendimiento y la precisión del modelo utilizando métricas relevantes.
Optimización de los hiperparámetros y ajuste del modelo para mejorar su desempeño.

Implementación y despliegue del modelo:

Integración del modelo en un entorno de producción o en una aplicación práctica.
Puesta en marcha y despliegue del modelo para su uso en situaciones reales.

Monitoreo y mantenimiento del modelo:

Evaluación del rendimiento y la precisión del modelo en tiempo real.
Actualización y ajuste periódico del modelo para mantener su efectividad y relevancia.

Presentación y documentación del proyecto:

Elaboración de informes y presentaciones que describan el proceso y los resultados del proyecto.
Documentación del código, métodos y resultados obtenidos para futuras referencias.

V. BIBLIOGRAFÍA

Guía para la elaboración del proyecto. Materiales seleccionados por el profesor.

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR				
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial			
Nombre de la Unidad Curricular	Aprendizaje Profundo			
Ubicación en el Plan de Estudios	Séptimo Semestre			
Prevías	Aplicaciones del Aprendizaje Automático, Proyecto de Aprendizaje Automático			
Carácter	Obligatoria			
Horas de clase por semana	4			
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRACTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	2	0	2	4
Carga académica	Lectivas: 60 h Autónomas: 60 h Total: 120 h Créditos: 8			
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
2.1 Presentación de la Unidad Curricular:				
Esta unidad curricular ofrece una introducción exhaustiva a los conceptos y aplicaciones del aprendizaje profundo. Los estudiantes explorarán los fundamentos del aprendizaje automático y las redes neuronales, y comprenderán las diferencias entre el aprendizaje profundo y otros métodos de aprendizaje automático. Se abordarán diversas arquitecturas de redes neuronales utilizadas en el aprendizaje profundo. Además, se analizarán técnicas de procesamiento de datos para el aprendizaje profundo, incluyendo el preprocesamiento, visualización y selección de características relevantes. Los estudiantes también adquirirán conocimientos en el aprendizaje profundo supervisado y no supervisado, así como en el procesamiento de secuencias utilizando redes neuronales recurrentes. Se explorarán diversas aplicaciones del aprendizaje profundo en áreas como el reconocimiento de voz, la visión por computadora, la reducción de dimensionalidad y la detección de anomalías. Los estudiantes también aprenderán sobre las herramientas y frameworks utilizados para la implementación de modelos de aprendizaje profundo, así como las mejores prácticas para la optimización de rendimiento. Esta asignatura preparará a los estudiantes para aplicar y desarrollar soluciones de aprendizaje profundo en diversos contextos y dominios.				
2.2 Relación con el perfil de egreso:				
La unidad curricular está estrechamente relacionada con el perfil de egresado de la carrera. Al dominar el aprendizaje profundo, los profesionales serán capaces de aplicar técnicas avanzadas de aprendizaje automático para obtener información, predecir comportamientos y generar valor a partir de los datos. Asimismo, podrán desarrollar sistemas inteligentes que aprendan y se adapten a partir de la experiencia y el uso de datos, contribuyendo así al desarrollo de soluciones innovadoras en el campo de la inteligencia artificial y la ingeniería de datos.				
2.3 Objetivos de aprendizaje:				
Comprender los conceptos básicos del aprendizaje profundo, incluyendo las redes neuronales y las arquitecturas utilizadas en este enfoque de aprendizaje automático.				
Aplicar técnicas de preprocesamiento de datos para el aprendizaje profundo, incluyendo la normalización, eliminación de ruido y selección de características relevantes.				
Desarrollar habilidades en el aprendizaje profundo supervisado, comprendiendo problemas de clasificación y regresión, funciones de pérdida y métricas de evaluación.				
Explorar el aprendizaje profundo no supervisado, incluyendo técnicas de agrupamiento, detección de anomalías y generación de datos.				
Familiarizarse con las redes neuronales recurrentes y su aplicación en el procesamiento de secuencias, como el reconocimiento de escritura a mano y el análisis de sentimientos.				

Adquirir conocimientos sobre las herramientas y frameworks utilizados en la implementación de modelos de aprendizaje profundo, así como las mejores prácticas para la optimización del rendimiento.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

Capacidad para comprender y aplicar los conceptos fundamentales del aprendizaje profundo, incluyendo las redes neuronales y las arquitecturas utilizadas en este enfoque.

Habilidad para procesar y preparar los datos de manera adecuada para el aprendizaje profundo, aplicando técnicas de preprocesamiento, normalización y selección de características relevantes.

Capacidad para aplicar técnicas de aprendizaje profundo supervisado, comprendiendo y seleccionando las funciones de pérdida y las métricas de evaluación apropiadas para problemas de clasificación y regresión.

Habilidad para explorar y aplicar técnicas de aprendizaje profundo no supervisado, como el agrupamiento, la detección de anomalías y la generación de datos.

Capacidad para utilizar redes neuronales recurrentes en el procesamiento de secuencias y aplicarlas en problemas como el reconocimiento de escritura a mano y el análisis de sentimientos.

Habilidad para implementar y utilizar frameworks y herramientas de aprendizaje profundo, como TensorFlow, PyTorch y Keras, y aprovechar el poder de las GPUs y aceleradores de hardware para optimizar el rendimiento de los modelos.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Esta unidad curricular culmina una secuencia de UCs obligatorias de la carrera relacionadas con el *Aprendizaje Automático*.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 2 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 024/2020 de la Dirección de Educación de UTEC que establece los siguientes:

Primera evaluación = 30%
Segunda Evaluación = 30%
Evaluación Continua = 40%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Introducción al aprendizaje profundo

4.1.1 Objetivo de la unidad

Comprender los conceptos básicos del aprendizaje profundo y las redes neuronales, y diferenciarlo de otros métodos de aprendizaje automático.

4.1.2 Listado de contenidos

Conceptos básicos de aprendizaje profundo y redes neuronales. Diferencias entre el aprendizaje profundo y otros enfoques de aprendizaje automático. Arquitecturas de redes neuronales utilizadas en el aprendizaje profundo.

4.1.3 Principales actividades

Actividades teóricas prácticas dedicadas a discutir sobre los conceptos básicos del aprendizaje profundo. Análisis y ejemplos prácticos de redes neuronales. Investigación y presentación de arquitecturas de redes neuronales utilizadas en el aprendizaje profundo.

4.1.4 Recursos disponibles:

Proyector, pizarrón, ejemplos de implementación de redes neuronales, recursos adicionales sobre arquitecturas de redes neuronales.

4.1.5 Tiempo: 2 semanas

4.2 Unidad 2: Procesamiento de datos para aprendizaje profundo

4.2.1 Objetivo de la unidad

Aprender técnicas de procesamiento de datos para el aprendizaje profundo, incluyendo el preprocesamiento, visualización y selección de características relevantes.

4.2.2 Listado de contenidos

Preprocesamiento de datos para el aprendizaje profundo. Visualización y exploración de datos. Selección y extracción de características relevantes.

4.2.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas a la aplicación de técnicas de preprocesamiento de datos. Visualización y análisis exploratorio de datos. Prácticas de selección y extracción de características.

4.2.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, herramientas y bibliotecas de preprocesamiento de datos, conjuntos de datos para prácticas de visualización y exploración.

4.2.5 Tiempo: 3 semanas

4.3 Unidad 3: Aprendizaje profundo supervisado

4.3.1 Objetivo de la unidad

Adquirir habilidades en el aprendizaje profundo supervisado, incluyendo problemas de clasificación y regresión, funciones de pérdida y métricas de evaluación.

4.3.2 Listado de contenidos

Problemas de clasificación y regresión en el aprendizaje profundo supervisado. Funciones de pérdida y métricas de evaluación. Aplicaciones del aprendizaje profundo supervisado (reconocimiento de voz, visión por computadora, etc.).

4.3.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas a la implementación de modelos de aprendizaje profundo supervisado. Evaluación de modelos utilizando funciones de pérdida y métricas de evaluación. Estudio de casos y aplicaciones prácticas del aprendizaje profundo supervisado.

4.3.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, casos de estudio y aplicaciones prácticas del aprendizaje profundo supervisado.

4.3.5 Tiempo: 4 semanas

4.4 Unidad 4: Aprendizaje profundo no supervisado

4.4.1 Objetivo de la unidad

Explorar el aprendizaje profundo no supervisado, incluyendo técnicas de agrupamiento, detección de anomalías y generación de datos.

4.4.2 Listado de contenidos

Técnicas de agrupamiento y detección de anomalías en el aprendizaje profundo no supervisado. Autoencoders y redes generativas. Aplicaciones del aprendizaje profundo no supervisado (reducción de la dimensionalidad, detección de fraude, etc.).

4.4.3 Principales actividades

Actividades teóricas y prácticas dedicadas a la implementación de técnicas de aprendizaje profundo no supervisado. Prácticas de agrupamiento, detección de anomalías y generación de datos. Estudio de casos y aplicaciones prácticas del aprendizaje profundo no supervisado.

4.4.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, conjuntos de datos para técnicas de agrupamiento, detección de anomalías y generación de datos, ejemplos de implementación de autoencoders y redes generativas, casos de estudio y aplicaciones prácticas del aprendizaje profundo no supervisado.

4.4.5 Tiempo: 4 semanas

4.5 Unidad 5: Implementación de modelos de aprendizaje profundo

4.5.1 Objetivo de la unidad

Adquirir habilidades en la implementación de modelos de aprendizaje profundo utilizando frameworks y herramientas adecuadas, así como en la optimización del rendimiento.

4.5.2 Listado de contenidos

Frameworks y bibliotecas para el aprendizaje profundo (TensorFlow, PyTorch, Keras, etc.). Uso de GPUs y aceleradores de hardware. Mejores prácticas de implementación y optimización del rendimiento.

4.5.3 Principales actividades

Actividades teóricas y prácticas dedicadas a la implementación de modelos de aprendizaje profundo utilizando frameworks populares. Prácticas de optimización del rendimiento utilizando hardware especializado. Análisis y mejora del rendimiento de los modelos implementados.

4.5.4 Recursos disponibles:

Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, recursos y hardware para la optimización del rendimiento, ejemplos y guías de mejores prácticas de implementación.

4.5.5 Tiempo: 2 semanas

V. BIBLIOGRAFÍA

Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville. "Deep Learning." The MIT Press; Illustrated edition, 2016

Complementaria

Francois Chollet. "Deep Learning with Python." Manning; 2nd edition, 2021

Aurélien Géron. "Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems." O'Reilly Media; 2nd edition, 2019

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR				
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial			
Nombre de la Unidad Curricular	Infraestructura de Big Data			
Ubicación en el Plan de Estudios	Séptimo Semestre			
Prevías	Bases de Datos NoSQL, Proyecto de Ingeniería de Datos			
Carácter	Obligatoria			
Horas de clase por semana	4			
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRACTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	2	0	2	4
Carga académica	Lectivas: 60 h Autónomas: 60 h Total: 120 h Créditos: 8			
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
2.1 Presentación de la Unidad Curricular:				
Esta unidad curricular abarca una amplia gama de conocimientos y herramientas necesarios para comprender y diseñar la infraestructura requerida en el contexto del Big Data. Durante el curso, se explorarán los conceptos fundamentales de Big Data, como las 3Vs (volumen, velocidad, variedad) y los casos de uso en diversas industrias. Se analizará la infraestructura necesaria para el almacenamiento y procesamiento distribuido de datos, incluyendo bases de datos NoSQL y tecnologías como Apache Hadoop y Apache Spark. También se abordarán las arquitecturas de referencia, como la arquitectura Lambda y Kappa, que permiten un procesamiento eficiente en tiempo real y por lotes. Además, se estudiarán aspectos clave como la escalabilidad, el rendimiento, la administración y el monitoreo de la infraestructura de Big Data, junto con la integración de diferentes herramientas y tecnologías. En resumen, esta asignatura proporciona los conocimientos esenciales y las habilidades necesarias para diseñar y gestionar una infraestructura eficiente y escalable para proyectos de Big Data.				
2.2 Relación con el perfil de egreso:				
La unidad curricular es fundamental para el perfil de egresado de la carrera debido a su estrecha relación con las competencias requeridas. Al comprender y dominar la infraestructura de Big Data, los estudiantes adquieren las habilidades necesarias para diseñar, construir, poner en funcionamiento, asegurar y monitorear sistemas de procesamiento y análisis de datos a gran escala. Además, esta asignatura proporciona las bases para el despliegue eficiente de técnicas de minería de datos, modelos predictivos y sistemas de aprendizaje automático, permitiendo a los profesionales obtener información valiosa, predecir comportamientos y generar valor a partir de los datos.				
2.3 Objetivos de aprendizaje:				
Comprender los conceptos fundamentales de Big Data, incluyendo las 3Vs (volumen, velocidad, variedad), casos de uso y aplicaciones en diferentes industrias.				
Conocer las tecnologías y herramientas clave utilizadas en la infraestructura de Big Data, como Apache Hadoop, Apache Spark, bases de datos NoSQL y sistemas de búsqueda y procesamiento de datos.				
Familiarizarse con las arquitecturas de referencia para Big Data, como la arquitectura Lambda y Kappa, y comprender sus ventajas y desafíos en el procesamiento de datos en tiempo real y por lotes.				
Adquirir conocimientos sobre escalabilidad y rendimiento en la infraestructura de Big Data, incluyendo técnicas de particionamiento, replicación y balanceo de carga.				
Aprender sobre la administración y monitoreo de la infraestructura de Big Data, incluyendo el uso de herramientas especializadas, la gestión de recursos y la garantía de seguridad y privacidad de los datos.				
Desarrollar habilidades en la integración de diferentes herramientas y tecnologías de Big Data, comprendiendo casos de uso y buenas prácticas para lograr una infraestructura coherente y eficiente.				

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

Capacidad para comprender los conceptos fundamentales de Big Data y su aplicación en diferentes contextos industriales.

Habilidad para utilizar tecnologías y herramientas clave de la infraestructura de Big Data, como Apache Hadoop, Apache Spark, bases de datos NoSQL y sistemas de búsqueda y procesamiento de datos.

Capacidad para diseñar y construir una infraestructura escalable y eficiente para el procesamiento y análisis de grandes volúmenes de datos.

Habilidad para administrar y monitorear la infraestructura de Big Data, asegurando la seguridad y privacidad de los datos, y optimizando el rendimiento.

Capacidad para integrar diferentes herramientas y tecnologías de Big Data, comprendiendo casos de uso y aplicando buenas prácticas de integración.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Esta unidad curricular completa la secuencia de UCs de la línea troncal relacionadas con Ingeniería de Datos.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 2 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 024/2020 de la Dirección de Educación de UTEC que establece los siguiente:

Primera evaluación = 30%
Segunda Evaluación = 30%
Evaluación Continua = 40%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Introducción a Big Data

4.1.1 Objetivo de la unidad

Comprender los conceptos fundamentales de Big Data y su relevancia en diversas industrias.

4.1.2 Listado de contenidos

Definición y características de Big Data. Las 3Vs de Big Data: volumen, velocidad, variedad. Casos de uso y aplicaciones de Big Data.

4.1.3 Principales actividades

Actividades teóricas prácticas dedicadas al análisis de casos reales de uso de Big Data. Discusión y debate sobre los desafíos y beneficios de trabajar con grandes volúmenes de datos.

4.1.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, estudios de casos, material audiovisual.

4.1.5 Tiempo: 1 semana

4.2 Unidad 2: Infraestructura de Big Data

4.2.1 Objetivo de la unidad

Conocer las tecnologías y componentes clave para la implementación de una infraestructura de Big Data.

4.2.2 Listado de contenidos

Almacenamiento distribuido. Procesamiento distribuido. Bases de datos NoSQL.

4.2.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas a la configuración y uso de sistemas de almacenamiento y procesamiento distribuido. Exploración y práctica con bases de datos NoSQL en estos ambientes.

4.2.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, ejercicios prácticos, documentación de herramientas.

4.2.5 Tiempo: 3 semanas

4.3 Unidad 3: Tecnologías y herramientas para Big Data

4.3.1 Objetivo de la unidad

Familiarizarse con las tecnologías y herramientas ampliamente utilizadas en el entorno de Big Data.

4.3.2 Listado de contenidos

Apache Hadoop y Apache Spark. Frameworks de procesamiento en tiempo real: Kafka, Storm. Sistemas de bases de datos NoSQL: MongoDB, Cassandra. Tecnologías de búsqueda y procesamiento de datos: Elasticsearch, Solr.

4.3.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas a la implementación de proyectos utilizando las tecnologías mencionadas. Análisis y comparación de las características y capacidades de diferentes herramientas.

4.3.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, guías de instalación, ejemplos de código, tutoriales.

4.3.5 Tiempo: 4 semanas

4.4 Unidad 4: Arquitecturas de referencia para Big Data

4.4.1 Objetivo de la unidad

Comprender las arquitecturas de referencia utilizadas en el procesamiento y análisis de datos en Big Data.

4.4.2 Listado de contenidos

Arquitectura Lambda. Arquitectura Kappa.

4.4.3 Principales actividades

Actividades teóricas y prácticas dedicadas al diseño y desarrollo de proyectos basados en arquitecturas de referencia. Evaluación de ventajas y desafíos de cada arquitectura.

4.4.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, lecturas seleccionadas, estudios de casos, material audiovisual.

4.4.5 Tiempo: 2 semanas

4.5 Unidad 5: Escalabilidad y rendimiento en la infraestructura de Big Data

4.5.1 Objetivo de la unidad

Aprender técnicas y estrategias para garantizar la escalabilidad y el rendimiento en entornos de Big Data.

4.5.2 Listado de contenidos

Particionamiento de datos. Replicación de datos. Balanceo de carga.

4.5.3 Principales actividades

Actividades teóricas y prácticas dedicadas al diseño de estrategias de particionamiento y replicación de datos. Experimentación con técnicas de balanceo de carga en sistemas distribuidos.

4.5.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, ejercicios prácticos, documentación técnica.

4.5.5 Tiempo: 2 semanas

4.6 Unidad 6: Administración y monitoreo de la infraestructura de Big Data

4.6.1 Objetivo de la unidad

Aprender a administrar y monitorear una infraestructura de Big Data de manera eficiente y segura.

4.6.2 Listado de contenidos

Herramientas de administración y monitoreo. Gestión de recursos. Seguridad y privacidad.

4.6.3 Principales actividades

Actividades teóricas y prácticas dedicadas a la configuración y uso de herramientas de administración y monitoreo. Implementación de medidas de seguridad y privacidad en la infraestructura de Big Data.

4.6.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, guías de instalación, ejemplos de configuración, documentación técnica.

4.6.5 Tiempo: 2 semanas

4.7 Unidad 7: Integración de herramientas y tecnologías de Big Data

4.7.1 Objetivo de la unidad

Comprender los desafíos y las mejores prácticas en la integración de diferentes herramientas y tecnologías de Big Data.

4.7.2 Listado de contenidos

Casos de uso de integración de herramientas de Big Data. Prácticas recomendadas.

4.7.3 Principales actividades

Actividades teóricas y prácticas dedicadas al análisis y evaluación de casos de integración de herramientas de Big Data. Diseño e implementación de soluciones integradas.

4.7.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, estudios de casos, lecturas seleccionadas, material audiovisual.

4.7.5 Tiempo: 2 semanas

V. BIBLIOGRAFÍA

Tom White "Hadoop: The Definitive Guide." Yahoo Press; 3ª edição, 2012

Bill Chambers, Matei Zaharia. "Spark: The Definitive Guide: Big Data Processing Made Simple" O'Reilly Media; 1ª edição, 2018

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR				
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial			
Nombre de la Unidad Curricular	Administración de Organizaciones y Gestión de Proyectos			
Ubicación en el Plan de Estudios	Séptimo Semestre			
Prevías	No tiene			
Carácter	Obligatoria			
Horas de clase por semana	2			
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRACTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	2	0	2	2
Carga académica	Lectivas: 30 h Autónomas: 30 h Total: 60 h Créditos: 4			
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
2.1 Presentación de la Unidad Curricular:				
La unidad curricular proporciona a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarios para comprender y aplicar los principios fundamentales de la administración en el contexto de la gestión de proyectos. Los contenidos abarcan desde los conceptos básicos de administración y los procesos de gestión de proyectos, hasta aspectos clave como la planificación y el alcance del proyecto, la programación y el seguimiento, la gestión de recursos humanos y la gestión de costos y presupuestos. Además, se exploran las herramientas y el software utilizados en la gestión de proyectos. A través de actividades prácticas y casos de estudio, los estudiantes desarrollarán competencias para liderar y gestionar proyectos de manera efectiva y lograr los objetivos establecidos.				
2.2 Relación con el perfil de egreso:				
Esta unidad curricular tiene una estrecha relación con el perfil de egreso de la carrera. Los profesionales en este campo no solo requieren habilidades técnicas en matemática, estadística y minería de datos, sino también competencias en la gestión y dirección de proyectos. Esta asignatura proporciona los fundamentos necesarios para diseñar, construir y gestionar sistemas de procesamiento y análisis de datos, asegurando su eficiente funcionamiento y maximizando su valor. Además, la capacidad de desarrollar sistemas que aprendan a través de la experiencia y el uso de datos se ve fortalecida al comprender los procesos de gestión de proyectos, incluyendo la planificación, seguimiento, control y comunicación efectiva con los stakeholders. En resumen, la asignatura brinda a los estudiantes la base para aplicar sus conocimientos técnicos en un entorno organizacional y llevar a cabo proyectos de forma efectiva y exitosa.				
2.3 Objetivos de aprendizaje:				
Comprender los conceptos y principios fundamentales de la administración y su aplicación en el contexto de la gestión de proyectos.				
Conocer y aplicar los procesos de gestión de proyectos, incluyendo el ciclo de vida del proyecto, la planificación, ejecución, seguimiento y control, y el cierre del proyecto.				
Desarrollar habilidades para la planificación y el alcance del proyecto, incluyendo la identificación de objetivos, la elaboración de la declaración de alcance y la descomposición del trabajo.				
Dominar las técnicas de programación y seguimiento del proyecto, como la estimación de tiempos y recursos, el uso de diagramas de Gantt y redes de precedencia, y el control de avance.				
Adquirir conocimientos sobre la gestión de recursos humanos en proyectos, incluyendo los roles y responsabilidades del equipo, la motivación y el liderazgo, y la resolución de conflictos.				
Aprender a gestionar los costos y presupuestos de los proyectos, estimando y controlando los costos, y utilizando el análisis de valor ganado para evaluar el desempeño.				

Conocer y aplicar las técnicas de gestión de riesgos en proyectos, identificando y analizando los riesgos, planificando respuestas adecuadas y monitoreando y controlando los riesgos.

Comprender la importancia de la calidad y el cierre del proyecto, y aplicar los procesos y criterios adecuados para asegurar la calidad y finalizar exitosamente los proyectos.

Familiarizarse con las herramientas y software de gestión de proyectos utilizados en la industria, y aprender a utilizarlos de manera efectiva en la planificación, seguimiento y control de proyectos.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

Capacidad para planificar y organizar proyectos: Los estudiantes adquieren la habilidad de establecer objetivos claros, definir el alcance del proyecto, identificar los recursos necesarios y establecer un plan detallado para su ejecución.

Habilidad para dirigir y coordinar equipos de trabajo: Se fomenta la capacidad de liderar y motivar a los miembros del equipo, asignar responsabilidades, comunicarse eficazmente y resolver conflictos para lograr los objetivos del proyecto de manera colaborativa.

Competencia en la gestión del tiempo y los recursos: Los estudiantes aprenden a estimar y administrar adecuadamente el tiempo y los recursos disponibles para garantizar la ejecución eficiente del proyecto y cumplir con los plazos establecidos.

Habilidad para evaluar y controlar el progreso del proyecto: Los estudiantes desarrollan la capacidad de monitorear el avance del proyecto, identificar desviaciones o riesgos potenciales, tomar medidas correctivas y mantener un control efectivo sobre el proyecto.

Capacidad para comunicarse y colaborar con los stakeholders: Se fomenta la habilidad de comunicarse de manera efectiva con los diversos actores involucrados en el proyecto, comprender sus necesidades y expectativas, y mantener una comunicación clara y regular para asegurar su participación y satisfacción.

Competencia en la gestión de riesgos y toma de decisiones: Los estudiantes adquieren la habilidad de identificar, analizar y mitigar los riesgos del proyecto, así como de tomar decisiones informadas y estratégicas para enfrentar los desafíos y alcanzar los objetivos establecidos.

Habilidad para asegurar la calidad y cerrar el proyecto: Los estudiantes aprenden a establecer criterios de calidad, realizar pruebas y evaluaciones, y asegurar una adecuada finalización y cierre del proyecto, documentando lecciones aprendidas y realizando una revisión exhaustiva del trabajo realizado.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Esta unidad curricular complementa las UCs de la línea troncal y da soporte para el desarrollo de habilidades en la conducción de proyectos dentro del ámbito de la carrera.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 4 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 024/2020 de la Dirección de Educación de UTEC que establece lo siguiente:

Participación en trabajo =70%

Trabajo entregado =30%

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Introducción a la administración de organizaciones y gestión de proyectos

4.1.1 Objetivo de la unidad

Comprender los conceptos básicos de la administración y la gestión de proyectos, así como su importancia en el ámbito de la Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial.

4.1.2 Listado de contenidos

Conceptos fundamentales de la administración. Funciones de la administración: planificación, organización, dirección y control. Tipos de organizaciones y su estructura. Definición de proyectos y gestión de proyectos. Ciclo de vida de un proyecto. Procesos de gestión de proyectos: inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control, cierre.

4.1.3 Principales actividades

Actividades teóricas prácticas dedicadas al análisis de casos prácticos sobre administración de organizaciones y gestión de proyectos. Participación en debates y discusiones grupales sobre los conceptos y principios aprendidos. Desarrollo de ejercicios prácticos para aplicar los procesos de gestión de proyectos en situaciones reales. Elaboración de un proyecto inicial, identificando los objetivos y alcance del proyecto.

4.1.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, casos prácticos y ejercicios de aplicación, herramientas y plantillas para la gestión de proyectos.

4.1.5 Tiempo: 3 semanas

4.2 Unidad 2: Planificación y alcance del proyecto

4.2.1 Objetivo de la unidad

Desarrollar habilidades para la planificación y definición precisa del alcance del proyecto, estableciendo objetivos claros y desglosando el trabajo necesario para su ejecución.

4.2.2 Listado de contenidos

Identificación y definición de objetivos del proyecto. Elaboración de la declaración de alcance. Técnicas de desglose de trabajo: Work Breakdown Structure (WBS). Estimación de tiempos y recursos.

4.2.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas al análisis de casos prácticos de proyectos reales para identificar los objetivos y definir el alcance. Desarrollo de una declaración de alcance para un proyecto seleccionado. Aplicación de técnicas de desglose de trabajo para dividir el proyecto en tareas y subtareas. Estimación de los tiempos y recursos necesarios para cada tarea.

4.2.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, casos prácticos y ejercicios de aplicación, plantillas y herramientas para la estimación de tiempos y recursos.

4.2.5 Tiempo: 3 semanas

4.3 Unidad 3: Programación y seguimiento del proyecto

4.3.1 Objetivo de la unidad

Desarrollar habilidades para la programación y seguimiento efectivo del proyecto, utilizando herramientas y técnicas que permitan estimar y controlar el avance del trabajo.

4.3.2 Listado de contenidos

Diagramas de Gantt y redes de precedencia. Control de avance y seguimiento del proyecto. Herramientas y técnicas para la gestión de tareas y plazos.

4.3.3 Principales actividades

Actividades teórico prácticas dedicadas a la elaboración de un cronograma de trabajo utilizando técnicas de diagramas de Gantt o redes de precedencia. Seguimiento regular del avance del proyecto y ajuste de los plazos en caso necesario. Utilización de herramientas y software de gestión de proyectos para organizar y controlar las tareas. Análisis de casos prácticos de proyectos para identificar desviaciones y tomar medidas correctivas.

4.3.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, software de gestión de proyectos, casos prácticos y ejercicios de aplicación.

4.3.5 Tiempo: 3 semanas

4.4 Unidad 4: Gestión de recursos humanos en proyectos

4.4.1 Objetivo de la unidad

Desarrollar habilidades para la gestión efectiva de los recursos humanos en proyectos, incluyendo la asignación de roles y responsabilidades, la motivación y el liderazgo del equipo, y la resolución de conflictos.

4.4.2 Listado de contenidos

Roles y responsabilidades del equipo de proyecto. Motivación y liderazgo en el contexto del proyecto. Gestión del equipo y resolución de conflictos.

4.4.3 Principales actividades

Actividades teóricas y prácticas dedicadas al análisis de casos prácticos de gestión de equipos en proyectos. Desarrollo de estrategias para la asignación de roles y responsabilidades en un proyecto específico. Estudio de técnicas de motivación y liderazgo aplicadas a proyectos. Resolución de conflictos en un entorno de proyecto simulado.

4.4.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, casos prácticos y ejercicios de aplicación, herramientas y técnicas para la gestión de equipos y la resolución de conflictos.

4.4.5 Tiempo: 3 semanas

4.5 Unidad 5: Gestión de costos y presupuestos de proyectos

4.5.1 Objetivo de la unidad

Desarrollar habilidades para la gestión eficiente de los costos y presupuestos en proyectos, incluyendo la estimación, control y seguimiento de los costos, así como el análisis de valor ganado.

4.5.2 Listado de contenidos

Estimación y presupuesto de costos. Control de costos y seguimiento del presupuesto. Análisis de valor ganado.

4.5.3 Principales actividades

Actividades teóricas y prácticas dedicadas al elaboración de un presupuesto detallado para un proyecto seleccionado. Seguimiento regular de los costos reales y comparación con el presupuesto. Análisis de valor ganado para evaluar el desempeño del proyecto. Estudio de casos prácticos de gestión de costos en proyectos reales.

4.5.4 Recursos disponibles: Proyector, pizarrón, laboratorio de informática, ejercicios prácticos, documentación técnica.

4.5.5 Tiempo: 3 semanas

V. BIBLIOGRAFÍA

Project Management Institute. "Guía de los Fundamentos Para la Dirección de Proyectos." PMI; Quinta ed., 2014

Complementaria

Materiales seleccionados por el profesor.

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR				
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
Plan de Estudios	Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial			
Nombre de la Unidad Curricular	Trabajo Final de Carrera			
Ubicación en el Plan de Estudios	Octavo Semestre			
Previas	Proyecto de Ingeniería de Datos, Proyecto de Aprendizaje Automático			
Carácter	Obligatoria			
Horas de clase por semana	2			
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	CLASES	EJERCICIOS/ /PRACTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	2	0	0	22
Carga académica	Lectivas: 30 h Autónomas: 350 h Total: 380 h Créditos: 25			
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR				
2.1 Presentación de la Unidad Curricular:				
El Trabajo Final de Carrera es una culminación de los conocimientos y habilidades adquiridos a lo largo de la carrera, donde se busca aplicar de manera integral los fundamentos de matemática, estadística, minería de datos y técnicas de creación de modelos predictivos. El objetivo principal de este trabajo es obtener información valiosa, predecir comportamientos y generar valor a partir de los datos. Además, se enfoca en el diseño, construcción, puesta en funcionamiento, aseguramiento y monitoreo de sistemas de procesamiento y análisis de datos, así como en el desarrollo de sistemas que aprendan mediante la experiencia y el uso de datos. A través del Trabajo Final de Carrera, los estudiantes demuestran su capacidad para aplicar de manera práctica y efectiva los conocimientos adquiridos, así como su competencia para abordar proyectos complejos en el campo del procesamiento y análisis de datos.				
2.2 Relación con el perfil de egreso:				
El Trabajo Final de Carrera se relaciona estrechamente con el perfil de egresado de la carrera. Mediante este, los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar de manera integral los conocimientos y habilidades adquiridos a lo largo de la carrera en un proyecto de envergadura.				
2.3 Objetivos de aprendizaje:				
Aplicar técnicas avanzadas de análisis de datos para obtener información valiosa.				
Desarrollar modelos predictivos y prospectivos para tomar decisiones informadas.				
Trabajar con datos en tiempo real para generar valor y agilidad en la toma de decisiones.				
Evaluar y optimizar modelos y soluciones, considerando escalabilidad y eficiencia.				
Colaborar en proyectos de análisis de datos, trabajando en equipo y comunicándose de manera efectiva.				
2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:				
Capacidad para aplicar de manera integrada los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante la carrera en un proyecto relevante.				
Habilidad para utilizar técnicas de análisis de datos y creación de modelos predictivos para obtener información valiosa y predecir comportamientos.				
Capacidad para diseñar, construir y poner en funcionamiento sistemas eficientes y seguros de procesamiento y análisis de datos.				
Habilidad para desarrollar sistemas que aprendan y se adapten mediante la experiencia y el uso de datos.				

Capacidad para gestionar proyectos de manera efectiva, colaborando en equipo y comunicando resultados de forma clara.

Habilidad para realizar investigaciones y resolver problemas complejos en el campo de la ingeniería de datos e inteligencia artificial.

Capacidad para presentar los resultados de manera efectiva mediante informes técnicos y presentaciones persuasivas.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Esta unidad curricular integra los conocimientos y habilidades adquiridas a lo largo de toda la carrera.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

La evaluación se realizará de acuerdo con el Sistema de Calificación SCP 8 definido en el Art. 2 de la Circular Normativa 024/2020 de la Dirección de Educación de UTEC que establece los siguiente:

Primera evaluación = 40%
Segunda Evaluación = 60%

La primera evaluación corresponde a un corte parcial donde se valora el desarrollo del proyecto conforme a las metas trazadas para ese periodo. La segunda evaluación corresponde a la presentación final del proyecto.

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

Esta UC no sigue una estructura clásica de contenidos distribuidos en unidades; las actividades presenciales están dirigidas a orientar a los estudiantes y a evaluar el desarrollo del proyecto. El mismo debe reunir los siguientes requisitos: Originalidad e innovación (el proyecto debe abordar un problema o tema en el ámbito de la carrera que no haya sido abordado a profundidad anteriormente); Relevancia (el proyecto debe ser relevante para el campo de estudio en el que se enmarca y para la sociedad en general); Complejidad (el proyecto debe ser lo suficientemente complejo como para demostrar el dominio del tema y las habilidades técnicas adquiridas durante la carrera); Metodología (el proyecto debe tener una metodología rigurosa y coherente, que permita demostrar la validez de los resultados obtenidos); Multidisciplinariedad (el proyecto debe demostrar una capacidad para integrar conocimientos de distintas disciplinas, si esto es relevante para la temática abordada); Aplicabilidad (el proyecto debe tener una aplicación práctica, ya sea en la industria o en la investigación); Resultados y conclusiones (el proyecto debe presentar resultados concretos y una conclusión sólida que permita extraer implicaciones relevantes para el campo de estudio).

V. BIBLIOGRAFÍA

Guía para la elaboración del Trabajo Final de Carrera. Materiales seleccionados por el profesor.