

**LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN E  
INNOVACIÓN DIGITAL**

**EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: CIENCIA DE DATOS**

**CLAVE: E-CIDA-3**

Propósito de aprendizaje de la Asignatura	El estudiante comprenderá, diseñará, implementará e interpretará algoritmos de Inteligencia Artificial para Ciencia de Datos con el fin de obtener perspectivas, conocimientos e ideas para resolver problemas de diversos sectores.				
Competencia a la que contribuye la asignatura	Desarrollar soluciones innovadoras de integración de tecnologías de la información mediante metodologías y herramientas de seguridad informática, internet de las cosas, sistemas inteligentes y administración de proyectos; con base en las normas y estándares aplicables para atender las áreas de oportunidad, resolver las necesidades y optimizar los procesos y recursos de diversos sectores.				
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
<b>Específica</b>	<b>9</b>	<b>5.63</b>	<b>Escolarizada</b>	<b>6</b>	<b>90</b>

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I. Introducción a la ciencia de datos	10	14	24
II. Análisis exploratorio de los datos utilizando técnicas estadísticas	8	10	18
III. Aprendizaje automático en datos	8	16	24
IV. Aprendizaje profundo en datos	10	14	24
<b>Totales</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>90</b>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-35.4
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Implementar soluciones de Inteligencia Artificial mediante la realización de pruebas y con base en estándares y métricas establecidas para automatizar la toma de decisiones.	Implementar modelos de arquitecturas de soluciones mediante la realización de pruebas estadísticas, metaheurísticas y modelos de aprendizaje computacional convencionales, así como el cumplimiento de los estándares de seguridad aplicables, para seleccionar el modelo más adecuado a la solución.	Demuestra la operación de una beta funcional de la solución planteada: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resultados de las pruebas de calidad de software.</li> <li>- Reporte de resultados del modelo.</li> <li>- No errores de código.</li> </ul>
	Evaluar los algoritmos de aprendizaje computacional implementados usando técnicas de análisis de algoritmos, aprendizaje automático y con base en las métricas de desempeño establecidas para proponer alternativas de optimización.	Presenta una propuesta de optimización de los algoritmos implementados, que incluya: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Métricas empleadas de Exactitud, precisión, recuperación, tasa de falsos positivos y Cálculo F1.</li> <li>- Propuesta de mejora.</li> </ul>
	Comprender e implementar los análisis exploratorios de datos aplicando métodos estadísticos para identificar patrones, tendencias y anomalías en diversos conjuntos de datos.	Elaborar un informe técnico de implementación de sistemas inteligentes que contenga lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción del problema.</li> <li>- Metodología utilizada.</li> <li>- Justificación de la selección de tecnologías utilizadas.</li> <li>- Producto de la implementación de la solución.</li> <li>- Descripción de la adquisición y preparación de datos.</li> <li>- Despliegue y monitorización de los modelos.</li> <li>- Conclusiones</li> </ul>
	Comprender, implementar y evaluar modelos de aprendizaje automático para resolver problemáticas reales del entorno.	Elaborar un informe técnico de evaluación de sistemas inteligentes que contenga lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción del problema.</li> <li>- Evaluación y optimización del modelo, incluyendo métricas de desempeño.</li> <li>- Interpretación de datos.</li> </ul>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-35.4
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
		- Conclusiones.
	Comprender, implementar y evaluar modelos de aprendizaje profundo para resolver problemáticas reales del entorno.	Elaborar un informe técnico de evaluación de sistemas inteligentes que contenga lo siguiente: - Descripción del problema. - Evaluación y optimización del modelo, incluyendo métricas de desempeño. - Interpretación de datos. - Conclusiones.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-35.4
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Introducción a la ciencia de datos					
Propósito esperado	El estudiante representará la visualización de datos relevantes mediante el análisis de datos aplicando los conceptos de extracción, transformación y carga de datos facilitando así el proceso de toma de decisiones en una organización.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	14	Horas Totales	24

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Concepto de Ciencia de Datos	Explicar los conceptos de Ciencia de Datos	Establecer el beneficio que brinda la ciencia de datos al proceso de toma de decisiones en una organización.	Incentivar la creatividad al explorar bases de datos masivas para la solución de problemas y la identificación de hallazgos para una organización valorando la visualización de datos.
Datos masivos ejemplos	Identificar datos masivos.	Seleccionar datos masivos provenientes de bases de datos públicas.	
Plataformas y herramientas para análisis de datos	Describir plataformas y herramientas para análisis de datos	Seleccionar plataformas y herramientas para análisis de datos.	
Minería de datos y técnicas utilizadas	Relacionar la minería de datos y las técnicas utilizadas para el proceso de: *Adquisición de datos *Limpieza de datos *Transformación de datos *Visualización de datos (Dashboards)	Diseñar la visualización de datos (Dashboards) conforme a la adquisición, limpieza y transformación de datos.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-35.4
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Instrucción programada Equipos cooperativos Resolver situaciones problemáticas	Proyector Pizarrón Bibliografía Buscadores académicos Lecciones en un LMS Acceso a internet Herramientas de extracción transformación, carga y visualización de datos	Laboratorio / Taller	X

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden y analizan datos en diferentes contextos en una organización para facilitar el proceso de toma de decisiones.	<p>A partir de la creación de un portafolio de evidencias prácticas, desarrollar una iniciativa basada en visualización de datos que aborde una problemática organizacional concreta, generando beneficios operativos y estratégicos, documentando los resultados en un informe técnico que contemple los siguientes elementos:</p> <p>Introducción, con los siguientes apartados:            *Explicación de los principios fundamentales de la visualización de datos y su importancia en la gestión empresarial.            *Análisis de cómo la visualización de datos puede resolver desafíos específicos dentro de una organización.</p> <p>Descripción del desafío organizacional, con los siguientes apartados:</p>	<p>Ejercicios prácticos            Rúbrica</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-35.4
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
	<p>*Identificación del problema específico que se busca solucionar mediante la visualización de datos.</p> <p>*Justificación de la selección del problema y su repercusión en la dinámica organizacional.</p> <p>Desarrollo y aplicación de tableros de visualización de datos, con:</p> <p>*Diseño de tableros interactivos y dinámicos para la representación de datos.</p> <p>*Detalles sobre la metodología de desarrollo y la implementación de estos tableros en el contexto de datos empresariales.</p> <p>*Evaluación del impacto mediante indicadores clave de rendimiento:</p> <p>*Presentación de los indicadores de rendimiento utilizados (KPIs, tasas de conversión, etc.).</p> <p>*Interpretación de los resultados y su trascendencia en la toma de decisiones organizacionales.</p> <p>Verificación de resultados, con:</p> <p>*Descripción de los métodos empleados para validar la efectividad de los tableros de visualización.</p> <p>*Discusión sobre la relevancia de estas verificaciones en la mejora continua de los procesos de decisión.</p> <p>Conclusiones y descubrimientos, con:</p> <p>*Síntesis de los hallazgos más significativos y su importancia en el contexto del problema abordado.</p> <p>*Reflexiones sobre las lecciones aprendidas y posibles avances o ampliaciones del portafolio de evidencias.</p>	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-35.4
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
	<p>Referencias que listen todas las fuentes y recursos bibliográficos que fundamentan el trabajo realizado, en formato APA.</p> <p>Apéndices, que incluyan el material complementario como: tableros de visualización, conjuntos de datos o documentación adicional utilizada.</p>	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-35.4
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Unidad de Aprendizaje	II. Análisis exploratorio de los datos utilizando técnicas estadísticas					
Propósito esperado	El estudiante conocerá, entenderá y aplicará diferentes herramientas estadísticas utilizadas para representar y analizar datos cualitativos y cuantitativos correspondientes a diversos objetos de estudio.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	10	Horas Totales	18

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Medidas de tendencia central	Explicar los conceptos de medidas de tendencia central	Realizar el análisis de datos para contribuir a la toma de decisiones.	Desarrollar el pensamiento analítico mediante la identificación de conceptos para resolver problemas relacionados con el análisis de datos.
Análisis de regresión lineal	Describir el proceso de regresión lineal	Establecer predicciones a partir de la ecuación obtenida en la regresión lineal.	
Análisis de Componentes principales	Identificar los diferentes métodos de análisis multivariados	Reducir, agrupar y seleccionar por medio de análisis de componentes principales, las variables que permitan resumir la información.	
Tendencia de los datos	Comprender el uso de herramientas de análisis de dispersión o tendencia de datos estadísticos.	Reducir, agrupar y seleccionar por medio de análisis de componentes principales, las variables que permitan resumir la información.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-35.4
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	



Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Aprendizaje basado en proyectos Aula invertida Resolver situaciones problemáticas	Proyector Pizarrón Bibliografía Computadora personal Buscadores académicos Acceso a internet Software especializado. Paquetería ofimática Equipo audiovisual	Laboratorio / Taller	X

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden y analizan conjuntos de datos para posteriormente efectuar la toma de decisiones.	<p>A partir de la realización de un proyecto práctico, desarrollar una propuesta basada en análisis exploratorios de datos que permita identificar patrones, tendencias y anomalías en conjuntos de datos variados, con el fin de beneficiar a la sociedad y documentar el proceso en un informe técnico que incluya los siguientes apartados:</p> <p>Introducción, con los siguientes apartados:            *Explicación de los conceptos básicos del análisis exploratorio de datos y su importancia en la estadística.            *Discusión sobre cómo los métodos estadísticos pueden descubrir patrones y tendencias en datos complejos.</p>	<p>Ejercicios prácticos            Rúbrica</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-35.4
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
	<p>Descripción detallada de las herramientas estadísticas, con los apartados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Identificación y explicación de las herramientas estadísticas para el análisis de datos cualitativos y cuantitativos.</li> <li>*Justificación de la selección de herramientas y su impacto en el análisis de datos.</li> </ul> <p>Implementación y aplicación de métodos estadísticos, que aborde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Medidas de tendencia central.</li> <li>*Análisis de regresión lineal.</li> <li>*Análisis de componentes principales.</li> <li>*Tendencia de los datos.</li> </ul> <p>Evaluación de los análisis mediante métricas estadísticas, que incluyan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Presentación de las métricas utilizadas (media, mediana, moda, varianza, desviación estándar, coeficiente de correlación, etc.).</li> <li>*Interpretación de los resultados estadísticos y su significado en el contexto del estudio.</li> </ul> <p>Conclusiones, que incluyan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Resumen de los patrones, tendencias y anomalías clave identificados y su relevancia para el objeto de estudio.</li> <li>*Reflexiones sobre el aprendizaje obtenido y posibles mejoras o continuaciones del proyecto.</li> </ul>	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-35.4
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
	Referencias que contenga las citas de todas las fuentes y recursos de referencia que respalden el trabajo realizado, en formato APA.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-35.4
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Unidad de Aprendizaje	III. Aprendizaje automático en datos					
Propósito esperado	El estudiante comprenderá y desarrollará modelos predictivos de aprendizaje supervisado y no supervisado con datos variados para tareas de clasificación. Asimismo, demostrará habilidades avanzadas en la evaluación y comprensión de métricas de desempeño para los modelos como: precisión, recall, f1-score, MSE, curvas ROC-AUC, entropía cruzada y aplicará pruebas de hipótesis para validar modelos basados en aprendizaje automático en datos.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	16	Horas Totales	24

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Conceptos básicos de aprendizaje automático aplicado a la ciencia de datos	Comprender los fundamentos del aprendizaje automático aplicado a la ciencia de datos.	Identificar conceptos de aprendizaje automático en la práctica para aplicarlos en problemas adecuados para el aprendizaje automático.	Promover el crecimiento personal y profesional del estudiante por medio de la comprensión, implementación y reflexión crítica de los resultados de los algoritmos de aprendizaje automático en la resolución de desafíos prácticos que benefician a su entorno.
Entrenamiento y aplicación de algoritmos de aprendizaje supervisado en datos variados	Describir los fundamentos teóricos detrás de los algoritmos de clasificación supervisada y cómo estos se aplican para predecir resultados futuros a partir de datos históricos o etiquetados: *Clasificación (Redes neuronales, Naive Bayes) *Pronóstico (Redes Neuronales, MSV)	Implementar algoritmos de clasificación supervisada en conjuntos de datos de prueba e inéditos, utilizando lenguajes de programación y librerías especializadas.	
Entrenamiento y aplicación de algoritmos de aprendizaje no supervisado en datos variados	Describir los fundamentos teóricos detrás de los algoritmos de clasificación no supervisada (K-means) y cómo estos se aplican para clasificar datos no etiquetados por medio de las características inherentes de cada elemento.	Implementar algoritmos de clasificación no supervisada en conjuntos de datos de prueba e inéditos, utilizando lenguajes de programación y librerías especializadas.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-35.4
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Métricas de desempeño	Comprender el funcionamiento de las métricas de desempeño de los algoritmos de clasificación y pronóstico supervisados, como la precisión, recall, f1-score, curvas ROC-AUC, entropía cruzada y MSE, para determinar la efectividad de los modelos en el problema específico.	Evaluar y comparar las métricas de desempeño de los algoritmos de clasificación y pronóstico supervisados, como la precisión, recall, f1-score, y MSE, para determinar la efectividad de los modelos en el problema específico.	
Prueba de hipótesis	Comprender el proceso y la importancia de la prueba de hipótesis en aprendizaje automático en datos para determinar la validez de afirmaciones obtenidas por un modelo.	Formular, ejecutar e interpretar los resultados de la prueba de hipótesis, incluyendo la toma de decisiones sobre la aceptación o rechazo de la hipótesis nula y la comprensión de los conceptos de error tipo I y tipo II.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Aprendizaje basado en proyectos Aula invertida Resolver situaciones problemáticas	Proyector Pizarrón Bibliografía Computadora personal Buscadores académicos Acceso a internet Software especializado. Paquetería ofimática Equipo audiovisual	Laboratorio / Taller	X

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-35.4
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes desarrollan algoritmos de aprendizaje automático para resolver problemas reales de su entorno, demostrando reflexión crítica y comunicación efectiva de sus hallazgos.	<p>A partir de la elaboración de un proyecto práctico, desarrollar una propuesta basada en aprendizaje automático que permita resolver una problemática real del entorno que permita beneficiar a la sociedad y documentarlo en un informe técnico que incluya los siguientes apartados:</p> <p>Introducción al aprendizaje automático y su aplicación en Ciencia de Datos, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Explicación de los conceptos básicos de aprendizaje automático y su relevancia en la Ciencia de Datos.</li> <li>*Discusión sobre cómo el aprendizaje automático puede abordar problemáticas específicas del entorno.</li> </ul> <p>Descripción detallada de la problemática, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Identificación de la problemática real a resolver.</li> <li>*Justificación de la elección del problema y su impacto en el entorno.</li> </ul> <p>Entrenamiento y aplicación de algoritmos de aprendizaje supervisado, con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Descripción de los algoritmos de clasificación y pronóstico utilizados (Redes neuronales, Naive Bayes, Máquinas de Soporte Vectorial, etc.).</li> </ul>	<p>Portafolio de evidencias</p> <p>Rúbrica</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-35.4
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
	<p>*Detalles sobre el proceso de entrenamiento y la aplicación de estos algoritmos en datos variados.</p> <p>Entrenamiento y aplicación de algoritmos de aprendizaje no supervisado, con:</p> <p>*Explicación del uso de algoritmos como k-means para el agrupamiento en datos variados.</p> <p>*Análisis de cómo estos algoritmos pueden complementar la solución propuesta.</p> <p>Evaluación de la solución por medio de métricas de desempeño, que contenga:</p> <p>*Presentación de las métricas utilizadas (precisión, recall, f1-score, MSE, curvas ROC-AUC, entropía cruzada, etc.).</p> <p>*Interpretación de los resultados obtenidos y su significado en el contexto del problema.</p> <p>Prueba de hipótesis, que incluya:</p> <p>*Descripción de cómo se aplicaron las pruebas de hipótesis para validar las afirmaciones del modelo.</p> <p>*Discusión sobre la importancia de estas pruebas en la evaluación del aprendizaje automático.</p> <p>Conclusiones, que incluya:</p>	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-35.4
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
	<p>*Resumen de los resultados clave y su relevancia para la problemática abordada.</p> <p>*Reflexiones sobre el aprendizaje obtenido y posibles mejoras o continuaciones del proyecto.</p> <p>Referencias, que cite todas las fuentes y recursos de referencia que respaldan el trabajo realizado, en formato APA.</p> <p>Apéndices, que contenga:</p> <p>*Código fuente, conjunto de datos y material adicional utilizado.</p>	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-35.4
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	



Unidad de Aprendizaje	IV. Aprendizaje profundo en datos					
Propósito esperado	El estudiante comprenderá y desarrollará modelos predictivos de aprendizaje profundo no supervisados con datos variados para tareas de clasificación. Asimismo, demostrará habilidades avanzadas en la evaluación y comprensión de métricas de desempeño para los modelos como: precisión, recall, f1-score, MSE, curvas ROC-AUC, entropía cruzada y aplicará pruebas de hipótesis para validar modelos basados en aprendizaje profundo en datos.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	14	Horas Totales	24

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Redes neuronales Convolucionales aplicadas en datos variados	Comprender los fundamentos de redes neuronales convolucionales aplicado a las tareas de clasificación y regresión.	Implementar algoritmos y modelos basados en redes neuronales convolucionales para tareas de clasificación y regresión.	Promover el crecimiento personal y profesional del estudiante por medio de la comprensión, implementación y reflexión crítica de los resultados de los algoritmos de aprendizaje profundo en la resolución de desafíos prácticos que benefician a su entorno.
Métricas de desempeño	Comprender el funcionamiento de las métricas de desempeño de los algoritmos y modelos basados en redes neuronales convolucionales, como la precisión, recall, f1-score, y MSE, para determinar la efectividad de los modelos en el problema específico.	Evaluar y comparar las métricas de desempeño de los algoritmos de clasificación y pronóstico supervisados, como la precisión, recall, f1-score, y MSE, para determinar la efectividad de los modelos de aprendizaje profundo en el problema específico.	
Prueba de hipótesis	Comprender el proceso y la importancia de la prueba de hipótesis en aprendizaje profundo en datos para determinar la validez de afirmaciones obtenidas por un modelo.	Formular, ejecutar e interpretar los resultados de la prueba de hipótesis en el aprendizaje profundo, incluyendo la toma de decisiones sobre la aceptación o rechazo de la hipótesis nula y la comprensión de los conceptos de error tipo I y tipo II.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-35.4
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Aprendizaje basado en proyectos Aula invertida Resolver situaciones problemáticas	Proyector Pizarrón Bibliografía Computadora personal Buscadores académicos Acceso a internet Software especializado. Paquetería ofimática Equipo audiovisual	Laboratorio / Taller	X

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes desarrollan algoritmos de aprendizaje profundo para resolver problemas reales de su entorno, demostrando reflexión crítica y comunicación efectiva de sus hallazgos.	<p>A partir de la elaboración de un proyecto práctico, desarrollar una propuesta basada en aprendizaje profundo que permita resolver una problemática real del entorno que permita beneficiar a la sociedad y documentarlo en un informe técnico que incluya los siguientes apartados:</p> <p>Introducción al aprendizaje profundo y su aplicación en Ciencia de Datos:            *Explicación de los conceptos básicos de aprendizaje profundo y su relevancia en la Ciencia de Datos.            *Discusión sobre cómo el aprendizaje profundo puede abordar problemáticas específicas del entorno.</p>	<p>Casos de estudio            Rúbrica</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-35.4
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
	<p>Descripción detallada de la problemática:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Identificación de la problemática real a resolver.</li> <li>*Justificación de la elección del problema y su impacto en el entorno.</li> </ul> <p>Entrenamiento y aplicación de algoritmos de aprendizaje profundo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Redes neuronales convolucionales.</li> <li>*Detalles sobre el proceso de entrenamiento y la aplicación de estos algoritmos en datos variados.</li> </ul> <p>Evaluación de la solución por medio de métricas de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Presentación de las métricas utilizadas (precisión, recall, f1-score, MSE, curvas ROC-AUC, entropía cruzada, etc.).</li> <li>*Interpretación de los resultados obtenidos y su significado en el contexto del problema.</li> </ul> <p>Prueba de hipótesis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Descripción de cómo se aplicaron las pruebas de hipótesis para validar las afirmaciones del modelo.</li> <li>*Discusión sobre la importancia de estas pruebas en la evaluación del aprendizaje profundo.</li> </ul> <p>Conclusiones y hallazgos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Resumen de los resultados clave y su relevancia para la problemática abordada.</li> </ul>	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-35.4
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
	<p>*Reflexiones sobre el aprendizaje obtenido y posibles mejoras o continuaciones del proyecto.</p> <p>Referencias:</p> <p>*Citas de todas las fuentes y recursos de referencia que respaldan el trabajo realizado en formato APA.</p> <p>Apéndices:</p> <p>*Código fuente, conjunto de datos o material adicional utilizado.</p>	

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Informática, Ingeniería de Software o carrera afín.	<p>Dominio de técnicas de enseñanza-aprendizaje adaptadas a la enseñanza del análisis de datos.</p> <p>Habilidad para explicar conceptos complejos de manera clara y concisa.</p> <p>Capacidad para fomentar la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje.</p> <p>Habilidad para fomentar el pensamiento lógico de los estudiantes.</p>	<p>Experiencia previa como analista de datos.</p> <p>Participación en proyectos de análisis de datos.</p> <p>Certificaciones o cursos relacionados con la enseñanza del análisis o ciencia de datos.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-35.4
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
John D. Kelleher, Brendan Tierney	2021	Ciencia de datos. Primera edición	Chile	Ediciones UC	9561427583
Salvador Ramos	2024	Impacta con Power BI: Aporta Valor y Control a tu Negocio aplicando los fundamentos de BI. Primera edición	España	mlbi.io Inc.	ISBN-10 : 1737497891 ISBN-13 : 978- 1737497899
Jake VanderPlas	2022	Python data science handbook. Segunda edición.	EE.UU.	O'Reilly Media, Inc.	9781098121228
Joel Grus	2023	Ciencia de datos desde cero. Principios básicos con Python. Segunda edición.	España	Anaya multimedia	978844154720
Jesús García, José Molina, Antonio Berlanga, Miguel Patricio, Álvaro Bustamante, Washington Padilla	2018	Técnicas analíticas y aprendizaje estadístico en un enfoque práctico. Primera edición	Colombia	Alfaomega	9789587784251
Luis Joyanes Aguilar	2023	Ciencia de datos. Un enfoque práctico de tecnologías, herramientas y aplicaciones. Primera edición	España	Alfaomega Grupo Editor	9788426737380

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-35.4
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Rubén Pizarro Gurrola, José Gabriel Rodríguez Rivas, Marco Antonio Rodríguez Zúñiga, Jeorgina Calzada Terrones.	Mayo 2024	Ciencia de los Datos Propuestas y Casos de Uso.	<a href="https://www.researchgate.net/profile/Jose-Gabriel-Rodriguez-Rivas/publication/349782580_Ciencia_de_los_Datos_Propuestas_y_casos_de_uso/links/60419c394585154e8c77f006/Ciencia-de-los-Datos-Propuestas-y-casos-de-uso.pdf">https://www.researchgate.net/profile/Jose-Gabriel-Rodriguez-Rivas/publication/349782580_Ciencia_de_los_Datos_Propuestas_y_casos_de_uso/links/60419c394585154e8c77f006/Ciencia-de-los-Datos-Propuestas-y-casos-de-uso.pdf</a>
Jake VanderPlas	12 de junio de 2024	Python Data Science Handbook.	<a href="https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook/">https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook/</a>
Wickham, H., Çetinkaya-Rundel, M., & Grolemund, G.	12 de junio de 2024	R for Data Science (2e).	<a href="https://r4ds.hadley.nz/">https://r4ds.hadley.nz/</a>
Keras	2022	Documentación oficial de Keras, con tutoriales y ejemplos para desarrollar modelos de aprendizaje profundo.	<a href="https://keras.io">https://keras.io</a>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-35.4
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	