

 Institución Universitaria	MICRODISEÑO CURRICULAR	Código	FDE 058
		Versión	03
		Fecha	

NOMBRE DEL PROGRAMA

1. IDENTIFICACIÓN

Asignatura					INTELIGENCIA ARTIFICIAL				
Área					Ingeniería aplicada				
Código		IAI84							
Correquisitos					Prerrequisitos				
Créditos		TPS		TIS		TPT		TIT	

2. JUSTIFICACIÓN

Diversas tecnologías como el internet de la cosas y la robótica confluyen en la hoy llamada cuarta revolución industrial (Schwab, 2016), pero es la inteligencia artificial el principal motor tecnológico de esta revolución, por lo cual la nación, a través del ministerio de las tecnologías de la información y las comunicaciones (MINTIC) ha acelerado el apoyo en la formación de personal en esta tecnología. Citando al MINTIC:

“La Cuarta Revolución Industrial y específicamente la aplicación de programas de formación en Inteligencia Artificial, contribuirá a la generación de puestos de trabajo formales y con una de las mejores remuneraciones de los sectores de la economía, como se evidencia en los datos recolectados por el DANE la remuneración de personas en los sectores J3 y J4, donde se van a emplear personas formadas en temas relacionados con la inteligencia artificial, tiene remuneraciones que superan en el primer caso 2.4 billones de pesos y en segundo caso los 3.4 billones de pesos. ”¹

La toma de decisiones y solución de problemas en la industria moderna dependen hoy en gran medida del procesamiento de datos y la aplicación de técnicas de análisis que permiten acelerar procesos que hasta hace algunos años eran realizados empíricamente por personal experto. Es por ello que desde la academia resulta de principal interés apoyar a la sociedad desde la formación de ingenieros de sistemas con conocimientos en inteligencia artificial, capaces de comprender los principios y bases teóricas, así como de llevar a cabo construcciones de software que generen valor para las organizaciones.

Dentro de la formación del ingeniero de sistemas del ITM es importante adquirir competencias que permitan al mismo tener dominio de diversas técnicas de inteligencia artificial y análisis de datos, para diseñar soluciones

¹ https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-106989_recurso_1.pdf

 Institución Universitaria	MICRODISEÑO CURRICULAR	Código	FDE 058
		Versión	03
		Fecha	

inteligentes de software que requieran una mínima intervención y apoyen la toma de decisiones al interior de las organizaciones.

3. COMPETENCIA

Construye aplicativos de software para la solución de problemas y el apoyo a la toma de decisiones en las organizaciones, utilizando técnicas de inteligencia artificial e ingeniería del conocimiento, desde una aproximación basada en el análisis de conjuntos de datos.

4. TABLA DE SABERES:

Glosario:

- **GA:** Genetic Algorithms – Algoritmos genéticos.
- **ML:** Machine Learning – Aprendizaje de Máquina.
- **K-NN:** k Nearest Neighbors – k vecinos cercanos (clasificador).
- **MLP:** Multilayer Perceptron – Perceptron Multicapa (clasificador).
- **ROC:** Receiver Operating Characteristic – Característica operativa del receptor (herramienta de análisis).

Saber (contenido declarativo)	Saber complementario (contenido declarativo)	Saber hacer (contenido procedimental)	Ser –Ser con Otros (Contenido actitudinal)
Identifica problemas de tipo determinista. Identifica elementos de un problema de tipo determinista tales como estados inicial y final, función de sucesión, espacio de estados, costos y heurísticas. Reconoce diversas estrategias de búsqueda informada, no-informada y búsqueda con adversarios para la solución de	Reproduce las operaciones básicas para vectores, matrices y entre vectores y matrices (Kolter, 2015). Describe los elementos y operaciones básicas del calculo multivariado: vectores y matrices, derivadas parciales, regla de	Formula problemas de tipo determinista utilizando el método formal. Diseña funciones de sucesión computables, para diversos problemas. Diseña estados y espacios de estados para diversos problemas, mediante árboles y	Discute en clase las soluciones y aproximaciones propuestas con su profesor y compañeros. Trabaja en equipo y en grupos en la solución de problemas utilizando inteligencia artificial. Construye

 Institución Universitaria	MICRODISEÑO CURRICULAR	Código	FDE 058
		Versión	03
		Fecha	

Saber (contenido declarativo)	Saber complementario (contenido declarativo)	Saber hacer (contenido procedimental)	Ser –Ser con Otros (Contenido actitudinal)
<p>problemas.</p> <p>Reconoce diversos elementos de los algoritmos genéticos tales como: genes, cromosomas (binarios, enteros y flotantes), funciones de aptitud, población, métodos de selección, cruce, mutación e inserción.</p> <p>Diferencia problemas cuyas soluciones se puedan abordar mediante sistemas expertos.</p> <p>Reconoce los principales elementos de un sistema experto basado en lógica borrosa: variables CRISP, variables borrosas, conjuntos borrosos, operadores borrosos, base de reglas.</p> <p>Reconoce las principales etapas de un sistema experto basado en lógica borrosa: fusificación, resolución de reglas, agrupación, implicación, agregación y defusificación.</p> <p>Identifica problemas y aplicaciones susceptibles de ser abordados mediante</p>	<p>la cadena (Auroux, 2010).</p> <p>Describe los elementos y operaciones básicas de la teoría de la probabilidad: probabilidad condicional, funciones de densidad de probabilidad, medidas estadísticas, variables continuas y discretas, regla de Bayes (Maleki & Do, 2019).</p>	<p>grafos.</p> <p>Construye aplicativos de software que implementan técnicas de búsqueda informada, no-informada y búsqueda con adversarios para la solución de problemas.</p> <p>Formula problemas de optimización utilizando los elementos de la técnica bio-inspirada: algoritmos genéticos.</p> <p>Construye aplicativos de software que implementan algoritmos genéticos para la solución de diversos problemas de optimización.</p> <p>Diseña los elementos de una solución de lógica borrosa desde las variables y conjuntos borrosos, hasta la base de reglas y los conjuntos de salida.</p> <p>Construye aplicativos de</p>	<p>conocimiento propio a través de la revisión de distintas fuentes de información de carácter informal y científico.</p> <p>Comparte lo aprendido con su profesor y compañeros mediante distintos ejercicios de socialización.</p> <p>Identifica las oportunidades de la inteligencia artificial en su contexto social y profesional.</p> <p>Es crítico frente las consideraciones éticas de la utilización de la inteligencia artificial en su contexto social y profesional.</p>

 Institución Universitaria	MICRODISEÑO CURRICULAR	Código	FDE 058
		Versión	03
		Fecha	

Saber (contenido declarativo)	Saber complementario (contenido declarativo)	Saber hacer (contenido procedimental)	Ser –Ser con Otros (Contenido actitudinal)
<p>ML.</p> <p>Discrimina los distintos tipos de sistemas de ML: Instance-based / Model-based.</p> <p>Reconoce los principales tipos de ML: Supervised, unsupervised, semi-supervised y self-supervised.</p> <p>Reconoce los distintos tipos de problemas de ML y sus elementos: Regresión vs Clasificación, datasets, medidas de desempeño.</p> <p>Describe los elementos, funciones y etapas (pipeline) principales de un proyecto de ML: obtención / captura de datos, análisis exploratorio, preparación de los datos, selección de los modelos de aprendizaje, entrenamiento, prueba y validación, ajuste del modelo, lanzamiento de la solución.</p> <p>Describe los elementos principales de un sistema de clasificación: clasificación binaria /</p>		<p>software que implementan lógica borrosa para el apoyo en la toma de decisiones.</p> <p>Construye aplicativos para la lectura, carga y visualización de conjuntos de datos estructurados y no-estructurados (datasets).</p> <p>Construye aplicativos de software que utilizan técnicas clásicas (k-NN, Gaussian Naive Bayes, Logistic Regression) de aprendizaje de máquina (ML) de tipo supervisado para la solución de diversos problemas de clasificación y regresión.</p> <p>Implementa múltiples experimentos de medición del rendimiento de las técnicas de ML.</p> <p>Diseña redes neuronales tipo MultiLayer Perceptron (MLP) utilizando conceptos de capas y funciones de activación.</p>	

 Institución Universitaria	MICRODISEÑO CURRICULAR	Código	FDE 058
		Versión	03
		Fecha	

Saber (contenido declarativo)	Saber complementario (contenido declarativo)	Saber hacer (contenido procedimental)	Ser –Ser con Otros (Contenido actitudinal)
<p>multiclase, herramientas de medición del desempeño (Validación cruzada, precisión & recall, ROC, matriz de confusión), análisis del error.</p> <p>Reconoce las aproximaciones tradicionales de ML y sus elementos: Naive Bayes, k-NN, árboles de decisión.</p> <p>Describe los elementos principales de una red neuronal artificial tipo perceptron y multilayer-perceptron: input, layers, weights, bias, linear activation, activation functions, output.</p> <p>Describe el proceso de entrenamiento de una red neuronal mediante backpropagation.</p>		<p>Construye implementaciones computacionales para las redes MLP utilizando elementos de álgebra lineal.</p> <p>Construye soluciones de software que implementan el algoritmo BackPropagation para el entrenamiento de las redes MLP.</p>	

5. TABLA DE RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN – INDICADORES DE COMPETENCIA)

De conocimiento (contenidos declarativos)	De desempeño (contenido procedimental y	Producto (evidencias de aprendizaje)
-------------------------------------------------	-----------------------------------------------	-----------------------------------------

 Institución Universitaria	MICRODISEÑO CURRICULAR	Código	FDE 058
		Versión	03
		Fecha	

	actitudinal)	
Explica los elementos y operaciones que fundamentan las técnicas de búsqueda informada, no-informada y con adversarios.	Utiliza el método formal para descomponer un problema de estudio en los elementos de un problema de búsqueda.	Aplicativo de software que implemente técnicas de búsqueda informada, no-informada y de búsqueda con adversarios sobre un problema de estudio.
Expone los elementos y operaciones que fundamentan los algoritmos genéticos.	Aplica los conceptos de búsqueda informada, no-informada y con adversarios, en la construcción de un aplicación de software que resuelva un problema de estudio.	Aplicativo de software que implemente optimización bio-inspirada sobre un problema de estudio.
Relaciona un problema de estudio con los elementos y operaciones que fundamentan los sistemas expertos basados en lógica borrosa.	Descompone un problema de optimización en los elementos de un algoritmo genético.	Aplicativo de software tipos sistema experto, basado en lógica borrosa para resolver un problema de estudio.
Identifica las principales técnicas de tabulación, preparación y visualización de datasets de diversas categorías.	Implementa los elementos de un algoritmo genético para construir una aplicación que resuelva un problema de estudio.	Aplicativo de software para la lectura, carga y visualización de datasets.
Asocia las propiedades de los principales modelos clásicos de clasificación de la literatura, a los requerimientos de distintos problemas de estudios.	Diseña los elementos y etapas de un sistema experto basado en lógica borrosa.	Aplicativo de software que implemente modelos de clasificación (k-NN, Gaussian Naive Bayes, Logistic Regression) medición de los mismos, sobre un problema de estudio.
Asocia las propiedades y elementos de las redes neuronales artificiales tipo MLP, a los requerimientos de distintos problemas de estudio.	Construye un software experto basado en lógica borrosa, limitado a un problema de estudio.	Aplicativo de software que implemente redes neuronales artificiales tipo MLP, entrenamiento mediante backpropagation y métricas de evaluación, sobre un problema de estudio.
	Implementa las principales técnicas de tabulación, preparación y visualización de datasets.	
	Construye un aplicativo de software para la solución de un problema de estudio, el cual utilice diversos modelos clásicos de clasificación y su evaluación de desempeño.	
	Aplica los principales	

 Institución Universitaria	MICRODISEÑO CURRICULAR	Código	FDE 058
		Versión	03
		Fecha	

	elementos de redes neuronales artificiales y backpropagation sobre un problema de estudio, a través del desarrollo de un aplicativo de software.	
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

6. TABLA DE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Actividades de enseñanza-aprendizaje	Actividades de trabajo independiente	Actividades de evaluación		
		Actividad	%	Fecha
Sesiones magistrales con el apoyo de recursos tecnológicos. Sesiones de programación utilizando código base. Talleres teóricos y de programación, en clase, con acompañamiento del docente. Discusiones en clase sobre el análisis de trabajos científicos relacionados.	Análisis y estudio de implementaciones de software entregadas por el docente.	Saber: solución de problemas mediante búsqueda - Búsqueda no-informada - Estrategias de búsqueda informada y búsqueda con adversarios. Trabajo.	10	Semana 2
	Análisis y estudio de material de estudio entregado por el docente.	Saber: Algoritmos genéticos. Trabajo.	5	Semana 4
	Análisis de trabajos científicos entregados por el docente.	Saber: Lógica borrosa. Trabajo.	5	Semana 6
			20	Semana 7
	Realización de guías de trabajo independiente.	Saber: Algoritmos genéticos y Lógica borrosa. Examen parcial.	5	Semana 9
		Saber: Aprendizaje de máquina. Técnicas básicas. Trabajo.	15	Semana 13
		Saber: Redes Neuronales y Retro-propagación del error. Trabajo	20	Semana 15
		Saber: Aprendizaje de máquina. Regresión logística y perceptrón multicapa. Examen.		

 Institución Universitaria	MICRODISEÑO CURRICULAR	Código	FDE 058
		Versión	03
		Fecha	

		Saber: Todos los vistos en la asignatura. Trabajo final de acuerdo a un problema asignado por el Docente.	20	Semana 17
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	----	-----------

7. BIBLIOGRAFÍA

Auroux, D. (2010). 18.02SC Multivariable Calculus.

Kolter, Z. (2015). Linear Algebra.

Maleki, A., & Do, T. (2019). Stanford's CS 229: Machine Learning. Retrieved from Review of Probability Theory website: <http://cs229.stanford.edu/section/cs229-prob.pdf>

Schwab, K. (2016). La Cuarta Revolución Industrial. In DEBATE (Ed.), *La cuarta revolución industrial*. Amazon Media EU.

Elaborado por:	<i>Docentes del área de Inteligencia Computacional – Inteligencia Artificial.</i>
	<i>Revisiones de: Pedro Atencio Ortiz, July Galeano Zea.</i>
Versión:	2.0
Fecha:	2019 - II
Aprobado por:	