



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

I.- Datos de identificación de la unidad de aprendizaje

Unidad académica:	Multisede (CIC, CIDETEC, ESCOM, ESFM, UPIITA)									
Programa académico:	Doctorado en Ciencia y Tecnología de Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos									
	<input checked="" type="checkbox"/>	Doctorado				Orientación profesional				
		Maestría			<input checked="" type="checkbox"/>	Orientado a la investigación				
		Especialidad				Con la industria				
						Especialidad médica				
Nombre de unidad de aprendizaje:	Sesión de colegio donde se propuso:						Fecha de propuesta:			
	Aprendizaje automático									
Tipo de unidad de aprendizaje:	Clave de la unidad de aprendizaje:						Créditos:		5 <i>REP 2017</i>	
	Semanas del semestre		18	Horas a la semana:			4	Horas totales:		72
	Obligatoria:		Optativa:		<input checked="" type="checkbox"/>	Observaciones:				
	Semestre:	1-4								
	Teórica (%):	40 %	Práctica (%):		60 %	Teórico-prácticas (%):				
Área del conocimiento:	Ingeniería y Ciencias Físicomatemáticas		<input checked="" type="checkbox"/>	Ciencias Sociales y Administrativas			Ciencias Médico Biológicas		Interdisciplinario	
Modalidad no escolarizada:	No escolarizada			Nombre de la Plataforma:						
	Mixta			Presencial (%):		100 %		En plataforma (%):		
Horas establecidas en el programa de estudios:	Presenciales (si procede) (horas x semana)			4		En plataforma (horas x semana):				



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

I. Aprendizajes que el estudiante deberá demostrar al finalizar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Actitudes y valores
<ul style="list-style-type: none"> Modelos, arquitecturas y algoritmos de entrenamiento basados en datos históricos y experiencia. 	<ul style="list-style-type: none"> Pensamiento crítico. Habilidad para resolver problemas diseñando e implementando los métodos adecuados de aprendizaje automático. 	<ul style="list-style-type: none"> Responsabilidad. Honestidad. Iniciativa. Independencia. Colaboración.

Resolución que aborda la propuesta con su enfoque disciplinar

Cada día los humanos generamos una enorme cantidad de datos en diversas modalidades texto, imágenes, audio, video, datos provenientes de sensores y encuestas, entre otras fuentes. Estos datos dan la oportunidad de generar modelos matemáticos que los analicen y predigan de manera automática creando valor para las comunidades humanas y su entorno. El aprendizaje automático es la disciplina científica, de corte teórica y experimental, que estudia estos modelos, métodos y principios. Esta disciplina es fundamental para el estudiante de la maestría en inteligencia artificial y ciencia de datos, ya que le permite entender y resolver problemas donde se requiera aprender de los datos automáticamente, generando valor y beneficios.

II. Proximidad formativa

Áreas multi, inter y transdisciplinarias	Líneas de Generación y Aplicación de Conocimiento	Sectores sociales
<ul style="list-style-type: none"> Ingenierías, medicina, ciencias biológicas y sociales, finanzas. 	<ul style="list-style-type: none"> Aprendizaje automático Redes neuronales y aprendizaje profundo Reconocimiento de patrones Minería de datos, descubrimiento de conocimiento y analítica avanzada Generación de soluciones y decisiones inteligentes: sistemas híbridos, búsqueda y optimización Visión computacional Robótica inteligente Sistemas difusos y razonamiento bajo incertidumbre 	<ul style="list-style-type: none"> Extracción de materias primas (primario), Manufactura (secundario), y los servicios (terciario).



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

	<ul style="list-style-type: none">• Minería de texto y procesamiento de lenguaje natural	
<p>Estrategia de asociación: Esta unidad apoya a diversas unidades del programa como: redes neuronales artificiales, reconocimiento de patrones, datos masivos y minería de datos, aprendizaje profundo, por mencionar algunas. Además, estos conocimientos son útiles para su trabajo de tesis que puede impactar en cualquiera de los sectores sociales, líneas y disciplinas mencionadas.</p>		

III Metodología de enseñanza – aprendizaje

Descripción
Enseñanza basada en el estudio de casos. Aprendizaje basado en ejercicios y proyectos.

Evidencias como proceso de aprendizaje	Evidencias integradoras (resultados que contribuyen al curriculum)	Ponderación
Solución de problemas y preguntas Desarrollo de proyectos Exámenes	Tareas Proyectos Exámenes	20 % 50 % 30 %



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

IV. Descripción de la participación esperada en el estudiante

Receptiva	Resolutiva	Autónoma	Estratégica
En las clases teóricas.	En las actividades prácticas.	En el estudio independiente. En la propuesta y solución de un proyecto de aprendizaje automático.	En la solución de problemas.

Contenido temático

1. Panorama general del aprendizaje automático (6 h)
 - a. Introducción
 - i. ¿Qué es el aprendizaje automático? ¿Por qué usar aprendizaje automático?
 - ii. Tipos de aprendizaje: Supervisado, No supervisado, Semisupervisado y por Refuerzo
 - iii. Tipos de problemas de aprendizaje: Regresión, clasificación, agrupamiento
 - b. Herramientas y ambientes de trabajo
 - i. Paquetes y bibliotecas para aprendizaje automático
 - ii. Ambientes virtuales
 - iii. Instalación del ambiente de trabajo
 - c. Proceso del aprendizaje automático
 - i. Desarrollo de proyectos de aprendizaje automático
2. Regresión (10 h)
 - a. Regresión lineal simple
 - b. Regresión lineal múltiple
 - c. Regresión no lineal
 - d. Evaluación de algoritmos de regresión
3. Clasificación (20 h)
 - a. Clasificadores basados en vecindad



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

<ul style="list-style-type: none"> b. Árboles de decisión c. Clasificadores basados en reglas d. Clasificadores probabilísticos e. Máquinas de soporte vectorial f. Evaluación de algoritmos de clasificación
<p>4. Agrupamiento de datos (20 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Algoritmos particionales b. Jerárquicos c. Basados en densidad d. Basados en modelos e. Evaluación de algoritmos de agrupamiento
<p>5. Introducción al aprendizaje por refuerzo (16 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Fundamentos b. Métodos tabulares <ul style="list-style-type: none"> i. Métodos de bandidos ii. Procesos de decisión de Markov iii. Programación dinámica iv. Métodos de Monte Carlo v. Aprendizaje de diferencias temporales vi. Seguimientos de elegibilidad

V. Secuencia programática

No.	Tema	Objetivo de aprendizaje / competencia específica	Tiempo/Horas/Semanas	
1	Panorama general del aprendizaje automático	Reconoce los conceptos fundamentales y áreas de aplicación del aprendizaje automático y maneja las herramientas y ambientes de trabajo.	6 h	
Actividad(es):	No. 1.a, 1.c Nombre de la actividad: Panorama general del aprendizaje automático. Descripción de la actividad: Presentación, revisión de bibliografía y/o artículos.		Tipo de interacción(es):	ID, PE, RP
	No. 1.b Nombre de la actividad: Ambiente de trabajo. Descripción de la actividad: Identificar y manipular el ambiente de trabajo a utilizar.		Referencias (s):	2,3



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

Evidencia(s):	Resumen individual de conceptos, reporte de implementación de problemas tipo en el ambiente de trabajo a utilizar.
---------------	--

Tipo de interacción: ID–Instrucción directa, TC–Trabajo colaborativo, AC–Análisis en campo, RP–Reflexión personal, PE–Presentación expositiva

Indicar solo el número de las *Referencias* indizadas en la sección VII de este documento.

Nota: Replique esta sección las veces que sea necesario para cubrir toda la secuencia programática

No .	T e m a	Objetivo de aprendizaje / competencia específica	Tiempo/Horas/Semanas	
2	Regresión	Aprende modelos de regresión y los implementa en casos de estudio	10 h	
Actividad(es):	No. 2 Nombre de la actividad: Descripción de la actividad:		Tipo de interacción(es):	
Evidencia(s):			Referencias (s):	

Tipo de interacción: ID–Instrucción directa, TC–Trabajo colaborativo, AC–Análisis en campo, RP–Reflexión personal, PE–Presentación expositiva

Indicar solo el número de las *Referencias* indizadas en la sección VII de este documento.

Nota: Replique esta sección las veces que sea necesario para cubrir toda la secuencia programática

No .	T e m a	Objetivo de aprendizaje / competencia específica	Tiempo/Horas/Semanas	
3	Clasificación	Aprende modelos de clasificación y los implementa en casos de estudio	20 h	
Actividad(es):	No. Nombre de la actividad: Descripción de la actividad:		Tipo de interacción(es):	
Evidencia(s):			Referencias (s):	

Tipo de interacción: ID–Instrucción directa, TC–Trabajo colaborativo, AC–Análisis en campo, RP–Reflexión personal, PE–Presentación expositiva

Indicar solo el número de las *Referencias* indizadas en la sección VII de este documento.

Nota: Replique esta sección las veces que sea necesario para cubrir toda la secuencia programática

No .	T e m a	Objetivo de aprendizaje / competencia específica	Tiempo/Horas/Semanas	
4	Agrupamiento de datos	Aprende modelos de agrupamiento de datos y los implementa en casos de estudio	20 h	
Actividad(es):	No. Nombre de la actividad: Descripción de la actividad:		Tipo de interacción(es):	
Evidencia(s):			Referencias (s):	



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

Evidencia(s):	
---------------	--

Tipo de interacción: ID–Instrucción directa, TC–Trabajo colaborativo, AC–Análisis en campo, RP–Reflexión personal, PE–Presentación expositiva
Nota: Replique esta sección las veces que sea necesario para cubrir toda la secuencia programática

Indicar solo el número de las *Referencias* indizadas en la sección VII de este documento.

No.	Tema	Objetivo de aprendizaje / competencia específica	Tiempo/Horas/Semanas	
5	Introducción al aprendizaje por refuerzo	Conoce algunos de los modelos de aprendizaje por refuerzo y los implementa en casos de estudio	16 h	
Actividad(es):	No. Nombre de la actividad: Descripción de la actividad:		Tipo de interacción(es):	
			Referencias (s):	
Evidencia(s):				

Tipo de interacción: ID–Instrucción directa, TC–Trabajo colaborativo, AC–Análisis en campo, RP–Reflexión personal, PE–Presentación expositiva
Nota: Replique esta sección las veces que sea necesario para cubrir toda la secuencia programática

Indicar solo el número de las *Referencias* indizadas en la sección VII de este documento.

VI. Habilitadores tecnológicos

Disposiciones	Especificaciones / descripción de efectos
Conectividad	
Habilidades digitales	
Interoperabilidad	
Datos abiertos	
<i>Big Data</i>	
<i>Machine Learning</i>	
Simulación	
Realidad aumentada	
Otro...	

VII. Referencias



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

Conferencias magistrales

Notas complementarias

1.

Documentales / electrónicas

2.	Shai Shalev- Schwartz and Shai Ben- David. Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms. 2014. Cambridge University Press.
3.	Aurélien Géron. Hands-on Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems. 2da Edición. 2019. O'Reilly Media, Inc.
4.	
5.	Richard S. Sutton and Andrew G. Barto. Reinforcement Learning: An Introduction. 2da Edición. The MIT Press 2018.
6.	

VIII. Créditos y responsivas

Responsabilidad	Nombre completo	Clave de nombramiento /No. de empleado
Coordinador (Autor)	Yesenia Eleonor González Navarro	En proceso/2300377
Participante (Coautor)	Yenni Villuendas Rey	14262-EB-19
Participante (Coautor)	Oliver Fernando Cuate González	15248-EA-21
Participante (Coautor)	Erik Zamora Gómez	15769-EB-22
Participante (Coautor)	Juan Humberto Sossa Azuela	15786-EI-22
Asesor didáctico / Diseñador Instruccional		
Tecnólogo educativo / Comunicólogo		
Corrector de estilo		
Programador multimedia / Diseñador gráfico		



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

Otro...		
---------	--	--

VERIFICACIÓN GENERAL DE LA PLANEACIÓN DIDÁCTICA

Por la División de Operación y Promoción al Posgrado de la SIP

Nombre _____

FIRMA _____

REVISIÓN DE LA PLANEACIÓN DIDÁCTICA (VIABILIDAD)

Por la Subdirección de Diseño y Desarrollo de la DEV

Nombre _____

FIRMA _____

VERIFICACIÓN PARA SU PUESTA EN OPERACIÓN

Por la Dirección de Posgrado

Nombre _____

FIRMA _____

SELLO DE VALIDACIÓN

REVISIÓN TÉCNICO-PEDAGÓGICA PARA LA MODALIDAD

Por la Dirección para la Educación Virtual

Nombre _____

FIRMA _____



Instituto Politécnico Nacional

Secretaría Académica
Dirección de Educación Virtual

Secretaría de Investigación y Posgrado
Dirección de Posgrado

SIP-30

Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021