



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									
	X	Doctorado					Orientación profesional			
		Maestría				x	Orientado a la investigación			
		Especialidad					Con la industria			
							Especialidad médica			
Nombre de unidad de aprendizaje:	Sesión de colegio donde se propuso:						Fecha de propuesta:			
	Deep Learning									
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:		x		Observaciones:			
	Semestre:	1-4								
	Teórica (%):		Práctica (%)				Teórico-prácticas (%): 100			
Área del conocimiento:	Ingeniería y Ciencias Fisicomatemáticas		x		Ciencias Sociales y Administrativas		Ciencias Médico Biológicas		Interdisciplinario	
Modalidad no escolarizada:	No escolarizada				Nombre de la Plataforma:					
	Mixta				Presencial (%):				En plataforma (%):	
Horas establecidas en el programa de estudios:	Presenciales (si procede) (horas x semana)						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
The student will have advanced knowledge of deep learning techniques.	The student will be able to apply deep learning techniques to solve practical problems.	- Independence - Creativity - Collaborative work - Responsibility

Resolución que aborda la propuesta con su enfoque disciplinar

This course lies at the intersection of various disciplines such as computer science, social sciences, economics, finance, medicine, robotics, geosciences, chemistry, physics, and others. The course will cover the fundamental theoretical and applied aspects of these disciplines. The theoretical topics will be covered during instructional sessions and through supplementary readings, while the applied aspects will be addressed through assignments and project development.

II. Proximidad formativa

Áreas multi, inter y transdisciplinarias	Líneas de Generación y Aplicación de Conocimiento	Sectores sociales
Artificial intelligence, Geosciences, Medical sciences, Social sciences, etc.	- Aprendizaje automático - Redes neuronales y aprendizaje profundo - Reconocimiento de patrones - Visión computacional - Robótica inteligente - Minería de datos, descubrimiento de conocimiento y analítica avanzada - Minería de texto ...	Governmental and Non-governmental organizations
Estrategia de asociación:		



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

Estrategia de asociación: Se buscará aplicar las técnicas aprendidas en la solución de problemas que enfrentan organismos gubernamentales y asociaciones no gubernamentales cuya actividad principal está asociadas a resolver problemas asociados a temas de interés (medicas, cambio climático, sociales, etc.)

III Metodología de enseñanza – aprendizaje

Descripción
No llenar, solo opción a distancia

Evidencias como proceso de aprendizaje	Evidencias integradoras (resultados que contribuyen al curriculum)	Ponderación

IV. Descripción de la participación esperada en el estudiante

Receptiva	Resolutiva	Autónoma	Estratégica
-----------	------------	----------	-------------



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

--	--	--	--

Contenido temático

1. Introduction (2H)

- 1.1 Historical background
- 1.2 Application fields

2. Neural networks (14H)

- 2.1 Linear regression, the neuron, and activation functions
- 2.2 Shallow and deep neural networks
- 2.3 Loss function
- 2.4 Backpropagation
- 2.5 Optimization and gradient descent
- 2.6 Hyperparameter tuning
- 2.7 Regularization
- 2.8 Generalization
- 2.9 Residual Block
- 2.10 Transfer learning

3. Convolutional networks (6H)

- 3.1 High-dimensional data
- 3.2 Convolution



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

3.3 Convolutional layer

3.3.1 Stride

3.3.2 Filters

3.3.3 Padding

3.3.4 Pooling

3.4 Deconvolutional layer

3.5 Architectures

4. Autoencoders (AEs) (6H)

4.1 Principles of autoencoders (AEs)

4.2 Variational autoencoders (VAEs)

4.2.1 Principles and architecture

4.2.2 Gaussian projection, data generation, morphing in latent space

4.2.3 Kullback-Leibler divergence and loss function

5. Generative adversarial networks (GAN) (6H)

5.1 Principles and architecture

5.2 Learning: Generator, Discriminator

5.3 Divergence between two distributions

5.4 WGAN and WGAN-GP

6. Recurrent networks (RNN) (6H)

6.1 Sequential data

6.2 Recurrent neuron

6.3 Recurrent networks

6.4 Backpropagation Through Time

6.5 Types of networks

6.6 Recurrent units (LSTM and GRU)

6.7 Preparation of sequence data

7. Text data (6H)

7.1 Vectorization

7.2 One-hot encoding



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

7.3 Embedding

7.4 Word2Vect, Skip-Gram, Continuous Bag-of-Words, Glove models

8. Transformers (14H)

8.1 Basic architecture

8.2 Attention mechanism

8.3 Attention matrix

8.4 Bidirectional and unidirectional attention

8.5 Multi-head attention

8.6 Positional encoding

8.7 Pre-training (BERT and GPT)

8.8 Visual Transformer and ImageGPT

9. Graph neural networks (6H)

9.1 Introduction

9.1.1 Complex data structures

9.1.2 Basic of graph theory

9.2 Graph Learning

9.2.1 Graph embedding

9.2.2 Transductive and inductive learning

9.2.3 Graph learning tasks

9.3 Examples

9.3.1 Graph convolution

9.3.2 Message passing

9.3.3 Graph Transformer

10. Diffusion networks (6H)

10.1 Diffusion Model vs VAE

10.2 Denoising Diffusion Probabilistic Model (DDPM)

10.2.1 Forward and backward diffusion process

10.2.2 Sampling process

10.3 Improvements

10.3.1 Beta-Cosine scheduling and variance learning



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

10.3.2 Fast sampling 10.3.3 Latent diffusion

V. Secuencia programática

N o .		T e m a		Objetivo de aprendizaje / competencia específica		Tiempo/Horas/Semanas		
Actividad(es):		No. Descripción de las actividades: Contenidos:				Tipo de interacción(es):		
						Referencias (s):		
Evidencia(s):								

VI. Habilitadores tecnológicos

Disposiciones		Especificaciones / descripción de efectos
x	Conectividad	
x	Habilidades digitales	
x	Interoperabilidad	
x	Datos abiertos	
x	Servicios de nube	
x	Aprendizaje automático	
	Simulación	



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

	Realidad aumentada	
	Otro...	

VII. Referencias

Conferencias magistrales

1.	
2.	
3.	

Notas complementarias

Documentales / electrónicas

4.	Goodfellow Yoshua Bengio Aaron Courville, 2016, Deep learning, www.deeplearningbook.org .
5.	François Chollet, 2021, Deep Learning with Python, Second Edition, Manning Publications.
6.	Mohit Sewak, Rezaul Karim, Pradeep Pujari, 2018, Practical Convolutional Neural Networks: Implement advanced deep learning models using Python, Packt Publishing.
7.	Fathi M. Salem, 2022, Recurrent Neural Networks: From Simple to Gated Architectures, Springer.
8.	Jakub Langr, Vladimir Bok, 2019, GANs in Action: Deep learning with Generative Adversarial, Manning Publications.
9.	Uday Kamath, Kenneth L Graham, Wael Emara, 2022, Transformers for Machine Learning, Chapman and Hall/CRC
10.	Yao Ma, Jiliang Tang, 2021, Deep Learning on Graphs, Cambridge university press.
11.	Aurélien Géron, 2023, Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow, 3rd Edition, O'Reilly Media

VIII. Créditos y responsabilidades

Responsabilidad	Nombre completo	Clave de nombramiento /No. de empleado
Coordinador (Autor)	Hind Taud	13748-EE-18/6
Participante (Coautor)	Abril Uriarte	15344-EC-22
Participante (Coautor)	Yenny Villuendas Rey	14262-EB-19
Participante (Coautor)	Juan Irving Vásquez Gómez	15263-EC-22



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

	Participante (Coautor)	Joaquín Salas Rodríguez	15399-EH-22/6
	Asesor didáctico / Diseñador Instruccional		
	Tecnólogo educativo / Comunicólogo		
	Corrector de estilo		
	Programador multimedia / Diseñador gráfico		
	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 _____

REVISIÓN TÉCNICO-PEDAGÓGICA PARA LA MODALIDAD

Por la Dirección para la Educación Virtual

Nombre _____



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

FIRMA _____ SELLO DE VALIDACIÓN	FIRMA _____
--	--------------------