



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

INSTRUCTIVO para el correcto llenado del formato SIP-30

- El formato SIP-30 es un formato digital el cual puede ser completado con un procesador de texto y guardarse como archivo PDF para su envío.
- Adicionalmente será necesario anexar la solicitud firmada por el director de la Unidad Académica respectiva y el acuerdo de Colegio donde se avaló su registro; tenga listos los archivos al momento de ingresar su solicitud en el formulario en línea.
- El enlace de atención única para esta y otras gestiones es: <https://forms.office.com/r/c8DLS6VBv1> (copie y pegue en un navegador web si el enlace no funciona)
- Tome en cuenta los criterios establecidos en el Reglamento de Estudios de Posgrado ([REP 2017](#)) para el llenado de este formato, a continuación se presentan algunas definiciones útiles:
 - *Número de semanas por semestre del programa*: Es el número de semanas lectivas efectivas al semestre, indicadas en el acuerdo de creación del programa académico o en alguna actualización posterior del programa. En caso de haber tenido una actualización en este sentido, la misma deberá haber sido presentada y avalada en reunión del Colegio de Profesores de la Unidad Académica, además de haber sido aprobada por la SIP. El rango de semanas lectivas al semestre es mínimo 15 y máximo 18.
 - *Tipo de horas*: Las unidades de aprendizaje, en cuanto a las horas asignadas, están clasificadas como: Teóricas, Prácticas y Teórico-prácticas. Estas denominaciones son excluyentes, es decir, las unidades de aprendizaje solo pueden ser de un solo tipo, no pueden tener horas combinadas.
 - *Número de horas – semana*: Es el número de horas asignadas para ser impartida la Unidad de Aprendizaje a la semana.
 - *Total de horas al semestre*: Es el número de horas totales a impartir de la Unidad de Aprendizaje al semestre. Se calcula multiplicando Número de semanas por número de horas-semana.
 - *Créditos* (Reglamento de Estudios de Posgrado 2017): FÓRMULA DE CÁLCULO: $16 \text{ hrs.} = 1 \text{ crédito}$ (horas totales / 16), no deben asignarse fracciones, los créditos deben redondearse a número entero.
- Para el registro de unidades de aprendizaje de modalidad no escolarizada o mixta incluya adicionalmente los campos marcados con el color azul
- En todos los campos existen comentarios en forma de globo  que sirven de ayuda para el requisitado correspondiente, en caso de duda solicite apoyo del asesor didáctico de la UTEyCV de su Unidad Académica.



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

I.- Datos de identificación de la unidad de aprendizaje

Unidad académica:	MULTISEDE (CIC, CIDETEC, ESCOM, ESFM, UPIITA)									
Programa académico:	MAESTRÍA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y CIENCIA DE DATOS									
		Doctorado					Orientación profesional			
	X	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:			
	REDES NEURONALES ARTIFICIALES									
Tipo de unidad de aprendizaje:	Clave de la unidad de aprendizaje:						Créditos:		5	REP 2017
	Semanas del semestre:		18	Horas a la semana:		4	Horas totales:		72	
	Obligatoria:		Optativa:		X	Observaciones:				
	Semestre:	1-3								
	Teórica (%):	X	Práctica (%)			Teórico-prácticas (%):				
Área del conocimiento:	Ingeniería y Ciencias Fisicomatemáticas		X	Ciencias Sociales y Administrativas			Ciencias Médico Biológicas			Interdisciplinario X
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):			

Comentado [ONO1]: Incorpore el nombre completo de la Escuela o Centro que promueve esta planeación didáctica, incluya el *campus* de ser necesario y al final anote también el acrónimo entre paréntesis. Ejemplo: Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Unidad Altamira (CICATA Alt.).

Comentado [ONO2]: Seleccione (con una equis por casilla "X") el grado y la orientación que tiene el programa académico donde se estará registrando esta planeación didáctica.

Comentado [ONO3]: Especifique el número de reunión en el que se tomó acuerdo para el desarrollo de esta unidad de aprendizaje, indicando su carácter (ordinario o extraordinario). En el campo subsiguiente anote la fecha en que se dio la conformidad del Colegio.

Comentado [ONO4]: Asigne el nombre oficial con el que se registrará la Unidad de Aprendizaje.

Comentado [ONO5]: La Clave de la Unidad de Aprendizaje será proporcionada por la Dirección de Posgrado.

Comentado [ONO6]: Las *semanas del semestre* se registran conforme al acuerdo en el que se desarrollarán las unidades de aprendizaje en el programa académico. Las horas a la semana corresponde a la asignación



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

I. Aprendizajes que el estudiante deberá demostrar al finalizar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Actitudes y valores
1. Conocimientos de la teoría de las redes neuronales artificiales, incluyendo la estructura y funcionamiento de las neuronas artificiales, las diferentes arquitecturas de redes neuronales y los algoritmos de aprendizaje. 2. Conocimientos en la aplicación de las redes neuronales artificiales en diferentes áreas, como la visión artificial, el procesamiento de lenguaje natural, la robótica, la medicina, la biología, entre otros. 3. Conocimientos en la evaluación y selección de la arquitectura y algoritmo de red neuronal más adecuado para un problema específico, y en el ajuste de sus parámetros para obtener un mejor rendimiento. 4. Conocimientos en la comunicación clara y efectiva de los resultados y conclusiones de la aplicación de las redes neuronales artificiales en un problema específico, tanto de manera escrita como oral.	1. Aplicar los conceptos y técnicas de las redes neuronales artificiales en la solución de problemas en diferentes áreas, como la visión artificial, el procesamiento de lenguaje natural, la robótica, la medicina, la biología, entre otros. 2. Evaluar y seleccionar la arquitectura y algoritmo de red neuronal más adecuado para un problema específico y ajustar sus parámetros para obtener un mejor rendimiento. 3. Utilizar software y herramientas especializadas para el desarrollo y entrenamiento de redes neuronales, así como para la evaluación de su desempeño. 4. Comunicar de manera clara y efectiva los resultados y conclusiones de la aplicación de las redes neuronales artificiales en un problema específico, tanto de manera escrita como oral. 5. Analizar y evaluar críticamente el estado del arte en el campo de las redes neuronales artificiales y estar actualizado en las últimas tendencias y desarrollos en el área. 6. Trabajar en equipo en proyectos interdisciplinarios que involucren la	1. Ejercicio de la honestidad. 2. Ejercicio de la crítica social y cultural (ética profesional). 3. Responsabilidad en el cumplimiento de las tareas asignadas. 4. Desarrollo del liderazgo. 5. Desarrollo de la creatividad. 6. Tolerancia a las opiniones de otros. 7. Participación crítica y argumentativa. 8. Espíritu de investigación. 9. Formación de mentalidad científica. 10. Conciencia clara de las necesidades del país y de sus regiones. 11. Visión del entorno internacional. 12. Disposición para llevar a cabo una formación permanente con nuevos y avanzados conocimientos, aún en entornos inciertos.

Comentado [ON07]: Puntualice los elementos de aprendizaje que el alumno debe ostentar al concluir el proceso formativo de esta unidad o curso. Para los **conocimientos** incorpore los conceptos esenciales (lo que debe conocer) procurando ser preciso (evite descripciones en estos campos), en las **habilidades y destrezas** destaque el conocimiento práctico que logrará para ejecutar las acciones requeridas (saber hacer) y en las **actitudes y valores** delimite el proceder o cualidades en la forma de ser del discente que son requeridas para las actividades que se encomienden, como las de colaboración (si el tema dificulta una aproximación precisa a las habilidades blandas, por favor consulte a su asesor didáctico).



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

	aplicación de redes neuronales artificiales en diferentes áreas.	
--	--	--

Resolución que aborda la propuesta con su enfoque disciplinar

La unidad de aprendizaje "Redes Neuronales Artificiales" aborda la resolución de problemas complejos mediante el enfoque de la inteligencia artificial y la ciencia de datos. En particular, se enfoca en la resolución de problemas que son difíciles de resolver con los enfoques tradicionales de programación. Los estudiantes adquieren conocimientos profundos y prácticos en el diseño y entrenamiento de redes neuronales, así como en la evaluación y selección de la mejor arquitectura de red y algoritmo para un problema específico.

II. Proximidad formativa

Áreas multi, inter y transdisciplinarias	Líneas de Generación y Aplicación de Conocimiento	Sectores sociales
Desde la perspectiva multidisciplinar, la UA esta relacionada con diversas disciplinas de las áreas de ingeniería, ciencias médico-biológicas y ciencias sociales y administrativas. Desde la perspectiva interdisciplinar, la UA se emplea como una herramienta para integrar diferentes disciplinas y abordar problemas complejos de manera más eficiente y efectiva. Desde la perspectiva transdisciplinar, la UA se aplica en distintos campos del conocimiento, para abordar problemas complejos en las distintas disciplinas	Decisiones centradas en datos	- Investigación de nuevas soluciones para problemas de media y alta complejidad, ubicados en el contexto local y global (pentahélice y Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU). - Aplicaciones en diversos sectores productivos a nivel nacional e internacional, donde el uso de las redes neuronales sea el adecuado. - Impartición de docencia a distintos niveles de aprendizaje escolarizado que incluyan en su plan de estudios elementos de inteligencia artificial y redes neuronales.

Comentado [ON08]: Este rubro debe centrarse en los aspectos que *resuelven o indagan* la(s) disciplina(s) o tema(s) que se aborda(n), tome en cuenta que **no se desea registrar aquí el estado del arte** que guarda un conocimiento acumulado dentro de un área específica, sino la respuesta que se da con esta planeación didáctica ante una problemática definida.

Convenientemente debe incorporarse el enfoque y contexto del proceso formativo, por ejemplo, si corresponde, la finalidad de esta planeación en el desarrollo de la tesis o proyecto del alumno; o plantear qué aporta esta propuesta al contexto integral del programa académico.

No se requiere una redacción preestablecida, ni un análisis a fondo, pero se debe tener cuidado de conservar la perspectiva, puede ser apropiado exhibir alguno de los siguientes tipos de enfoque:

- Descriptivo
- Experimental
- Explicativo
- De cambio y transformación

Comentado [ON09]: Al igual que en la sección "I. Aprendizajes que el estudiante deberá demostrar...", la información debe redactarse en forma sintética utilizando viñetas.

En la **proximidad formativa** se busca destacar los elementos que por asociación le dan una variedad específica al proceso formativo y por ende una identidad al registro de esta unidad.

En los componentes de **áreas multi, inter y transdisciplinarias** anote las disciplinas con las que se relacionan los temas de estudio de esta planeación. Tome en cuenta que su registro estará justificado si contempla información efectiva (y evidente) para el aprendizaje propuesto. Nota: Se recomienda ampliamente integrar (entre otros) la sustentabilidad y la bioética como elementos transversales.

Las **líneas de generación y aplicación del conocimiento** se retoman del programa académico según corresponda.

En la última columna se deberá tener en cuenta la colaboración potencial entre los diversos **sectores sociales** donde puedan promoverse los productos académicos que



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

relacionadas con las redes neuronales artificiales.		
Estrategia de asociación: La unidad de aprendizaje se asocia con áreas multidisciplinarias, transdisciplinarias e interdisciplinarias que utilizan la inteligencia artificial y la ciencia de datos como herramientas para resolver problemas complejos. Algunas de estas áreas pueden incluir la robótica, la biología computacional, la ingeniería de sistemas, la economía, la medicina, el medio ambiente, entre otras. La unidad de aprendizaje se orienta a la formación completa e integral de los estudiantes del programa de posgrado.		

Comentado [ONO10]: En la *estrategia de asociación* integre sintéticamente las consideraciones para delimitar cómo interactúa el estudiante con los sectores de la sociedad (previamente considerados) en función de la *mediación de conocimientos* que se pretende abordar y los aspectos que resuelve o indaga.

Una manera de hacerlo es resumiendo las disposiciones para la realización de prácticas, estancias, prestación de servicios, trabajo en red o cualquier otra actividad que forme parte del plan de estudio correspondiente.

Se puede considerar la conciliación con otra disciplina (incorporándola en nuestra planeación o con el apoyo de otra Unidad de Aprendizaje) para incorporar esquemas operativos pertinentes pues está enfocada a la formulación

III Metodología de enseñanza – aprendizaje

Descripción
Esta unidad de aprendizaje tiene como objetivo proporcionar una comprensión completa de las redes neuronales artificiales, su arquitectura, aplicaciones y técnicas de entrenamiento. Los estudiantes aprenderán a diseñar, implementar, entrenar y evaluar redes neuronales artificiales para una amplia variedad de aplicaciones de inteligencia artificial y ciencia de datos. Para cumplir con el objetivo, se emplearán estrategias de aula invertida y aprendizaje basado en proyectos.

Comentado [ONO11]: Una vez resuelta la estrategia de asociación, desarrolle la *descripción de la metodología de enseñanza – aprendizaje*, incorporando los principios y métodos requeridos para lograr el aprendizaje deseado. Apóyese en su asesor didáctico para esta sección.

En caso de emplear una metodología o técnica didáctica en particular, enúnciala. (Ejemplos: aula invertida, aprendizaje basado en proyectos, gamificación, estudio de casos).

Comentado [M12]: En las *evidencias como proceso de aprendizaje* comience a definir lo referente a la evaluación del alumno, describa las evidencias (resultados) que se solicitarán para corroborar lo logrado durante el proceso enseñanza- aprendizaje. En estas evidencias de proceso no es obligatorio que tengan una ponderación (calificación). Se presentan en forma de lista.

Apóyese en su asesor didáctico para resolver esta sección.

Comentado [M13]: Las *evidencias integradoras* son los resultados que contribuyen al abordaje de la situación disciplinaria definida anteriormente, así también son el vínculo entre esta Unidad de Aprendizaje y las otras que forman el programa académico en su totalidad. Se enlistan y se le asigna una ponderación basada en 100.

Se pueden reconocer porque son interdependientes de cada estudiante y les permiten tener vínculo laboral como experiencia específica y diferenciada de otro estudiante.

Evidencias como proceso de aprendizaje	Evidencias integradoras (resultados que contribuyen al curriculum)	Ponderación
1. Evaluaciones escritas: Exámenes escritos que miden el conocimiento teórico de los estudiantes sobre las redes neuronales artificiales, como la comprensión de los conceptos fundamentales, la capacidad para aplicar los algoritmos y técnicas adecuados y la capacidad para resolver problemas complejos.	1) Resolución de problemas complejos: Los estudiantes pueden trabajar en la resolución de problemas complejos en los que se requiere el uso de redes neuronales artificiales como herramienta para la toma de decisiones y la solución de problemas complejos.	30%
2. Trabajos prácticos: Estos pueden incluir la programación de algoritmos de redes neuronales artificiales, la evaluación y optimización de modelos	2) Por elección: a) Desarrollo de proyectos interdisciplinarios: Los estudiantes pueden trabajar en proyectos	70%



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

de redes neuronales artificiales en diferentes conjuntos de datos y la aplicación de redes neuronales en la solución de problemas de diversas disciplinas. 3. Proyectos de investigación: Elaboración de proyectos de investigación sobre aplicaciones específicas de redes neuronales artificiales, como la predicción de patrones climáticos, la detección de enfermedades mediante imágenes médicas, el análisis de texto y el reconocimiento de voz. 4. Participación activa en clase: La participación activa en discusiones, debates y presentaciones en clase, donde los estudiantes pueden exponer sus ideas, preguntas y puntos de vista sobre los temas tratados en la unidad de aprendizaje. 5. Presentación de trabajos finales: Elaboración de trabajos finales donde se muestre la aplicación de redes neuronales artificiales en un campo específico, la optimización de un modelo de red neuronal y la discusión de los resultados obtenidos.	interdisciplinarios en los que apliquen las técnicas de redes neuronales artificiales en contextos de otras áreas del conocimiento, como la biología, la medicina, la ingeniería, la economía o la educación. b) Investigación aplicada: Los estudiantes pueden llevar a cabo investigaciones aplicadas en las que se apliquen las técnicas de redes neuronales artificiales en la resolución de problemas reales de diferentes áreas, y se presenten resultados y soluciones a los mismos. c) Trabajos finales integradores: Los estudiantes pueden realizar trabajos finales en los que integren los conocimientos y habilidades adquiridos en la unidad de aprendizaje y los apliquen a un problema real de su elección.	
---	--	--

IV. Descripción de la participación esperada en el estudiante

Receptiva	Resolutiva	Autónoma	Estratégica
El estudiante debe ser capaz de escuchar y comprender las explicaciones teóricas y técnicas que se le brindan en el curso, prestando atención a los detalles y haciendo preguntas cuando tenga dudas. Debe ser capaz de recibir y procesar la información de manera efectiva para poder	El estudiante debe ser capaz de resolver problemas y desafíos relacionados con la implementación de redes neuronales. Debe ser capaz de aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en el curso para solucionar problemas concretos y tomar decisiones informadas.	El estudiante debe ser capaz de trabajar de manera autónoma, investigando y aprendiendo de manera independiente para complementar los conocimientos adquiridos en el aula. Debe ser capaz de buscar información relevante y utilizar herramientas y recursos en línea para mejorar su aprendizaje.	El estudiante debe ser capaz de planificar y ejecutar estrategias efectivas para lograr los objetivos de aprendizaje y las competencias específicas del curso. Debe ser capaz de reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje y ajustar su enfoque en consecuencia para lograr mejores resultados, que

Comentado [ONO14]: Al hacer una *descripción de la participación esperada en el estudiante* estamos dando un direccionamiento del *proyecto formativo*, ocupe los siguientes apartados para detallar los alcances pertinentes para el estudiante desde las consideraciones que anteceden esta sección del formato, por ejemplo, si registro la *estrategia de asociación* tómela como referente.

Nota: Es importante incorporar solo los datos en que efectivamente podrá el estudiante dar viabilidad (libertad) a sus iniciativas académicas.

- En la *estratégica* los proyectos son planeados por los mismos estudiantes con iniciativa, creatividad y liderazgo.
- En la *autónoma* los proyectos son elaborados por los estudiantes con base en el apoyo directo del docente, quien brinda orientaciones generales en los diversos componentes.
- En la *resolutiva* una parte del proyecto la planea el docente y la otra el estudiante, siguiendo una ruta formativa preestablecida.
- En la *receptiva* los proyectos son elaborados por el docente y se les presentan a los estudiantes para que participen en su ejecución.

La redacción deberá connotar acciones que den como resultado los *Aprendizajes que el estudiante deberá demostrar al finalizar* por lo que deberá mantener congruencia con esta sección.

Obsérvese que esta sección solo podrá emplearse como instrumento de valoración si cuenta con alternativas efectivas para la intervención del estudiante en su proyecto formativo, denota por tanto el alcance operativo de esta planeación.



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

aplicarla en situaciones prácticas.			serán consolidados en un proyecto por presentar al final del curso.
-------------------------------------	--	--	---

Contenido temático

1. Introducción a las Redes Neuronales Artificiales (RNAs) **(2 horas)**
 - 1.1. Concepto de neuronas y redes neuronales
 - 1.2. Arquitectura y funcionamiento de las RNAs
 - 1.3. Tipos de RNAs y sus aplicaciones
2. Fundamentos Matemáticos de las Redes Neuronales Artificiales **(4 horas)**
 - 2.1. Álgebra lineal y cálculo diferencial asociado a las RNAs
 - 2.2. Funciones de activación
 - 2.3. Funciones de costo
3. Herramientas de programación y Bibliotecas para RNAs **(10 horas)**
 - 3.1. TensorFlow
 - 3.2. PyTorch
 - 3.3. Keras
 - 3.4. MxNet
 - 3.5. Theano
4. Diseño y entrenamiento de RNAs **(16 horas)**
 - 4.1. Preprocesamiento de datos
 - 4.2. Selección de arquitecturas y parámetros
 - 4.3. Métodos de regularización y optimización
5. RNAs avanzadas **(16 horas)**
 - 5.1. Perceptrón y Perceptrón Multicapa

Comentado [M15]: Integre el conjunto de saberes, conceptos, procedimientos globales que se trabajan para lograr la propuesta definida. Se presentan numerados en forma de lista.



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

5.2. Redes neuronales convolucionales
5.3. Redes neuronales recurrentes
5.4. Redes neuronales de base radial
5.5. Redes neuronales generativas
5.6. Otros modelos de redes neuronales
6. Aplicaciones de las RNAs en los sectores productivos y de servicios (16 horas)
6.1. Clasificación y reconocimiento de imágenes
6.2. Procesamiento de lenguaje natural
6.3. Análisis de datos y predicción de series temporales
7. TALLER DE RELACIONES ACADÉMICAS, INDUSTRIALES, SOCIALES O DE SERVICIOS (8 horas)
7.1. Desarrollo de la comunicación (networking) con entidades relacionadas con el tema del curso.

Comentado [M16]: El *No.* (número consecutivo) y el *Tema* se retoma del listado del *contenido temático*.

Comentado [M17]:

Comentado [M18]: En el *objetivo de aprendizaje / competencia específica* integra el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que el alumno desarrolla como resultado del aprendizaje que logra del tema determinado. La redacción inicia con un verbo en tercera persona del singular, seguido del objeto de conocimiento, la condición de calidad y la finalidad.

Comentado [M19]: Asigne el tiempo necesario para el análisis del tema y el desarrollo de las actividades.

Comentado [M21]: Defina el *tipo de interacción* idónea para el desarrollo de cada *actividad* eligiéndolo de las mencionadas a continuación: ID- Instrucción directa, TC- Trabajo colaborativo, AC-Análisis en campo, RP- Reflexión personal, PE- Presentación expositiva.

Pueden ser más de una simultáneamente en congruencia con la descripción de la actividad.

Comentado [M20]: En las *actividades* integre un número consecutivo, el nombre (que le asigna) y la descripción de las acciones que desarrollará el alumno para lograr el objetivo de aprendizaje o competencia por tema.

Comentado [M22]: Anote aquí solo el número de las *referencias* en que se basa el contenido de cada tema;

Comentado [M23]: Nombre la(s) *evidencia(s)* que corresponda(n) a cada tema, debe coincidir con las evidencias definidas en la *metodología de enseñanza-aprendizaje*.

Comentado [ONO24]: Los *habilitadores tecnológicos* son mecanismos instrumentales que promueven la innovación y la economía; para el diseño de la planeación didáctica es

Comentado [ONO25]: Indique las *especificaciones técnicas* con las que cuente para facilitar su desarrollo, pero

Comentado [ONO26]: La *conectividad* se refiere al desarrollo de redes, al despliegue de una mejor

V. Secuencia programática

No.	Tema	Objetivo de aprendizaje / competencia específica	Tiempo/Horas/Semanas
Actividad(es):	No.		Tipo de interacción(es):
	Nombre de la actividad:		
	Descripción de la actividad:		Referencias(s):
	Contenidos:		
Evidencia(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* indicadas en la sección VII de este documento

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

VI. Habilitadores tecnológicos

Disposiciones	Especificaciones / descripción de efectos
Conectividad	Se realizarán búsquedas en bases de datos especializadas



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

Habilidades digitales	Se desarrollarán durante toda la asignatura
Interoperabilidad	Se trabajará con diferentes herramientas especializadas (Tensor, Pytorch, Keras, MxNet)
Datos abiertos	Se trabajará con bancos de datos de repositorios abiertos
Big Data	Se explicará el costo computacional de los algoritmos estudiados y su aplicabilidad a big data
Machine Learning	El reconocimiento de patrones es un área clave dentro del Machine Learning
Simulación	Se emplearán simulaciones en la recreación de diferentes escenarios de estudio
Realidad aumentada	
Otro...	

Conferencias magistrales	Notas complementarias
1.	
2.	
3.	

VII. Referencias

Documentales / electrónicas

- McCulloch, W. S., & Pitts, W. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. The Bulletin of Mathematical Biophysics, 5(4). <https://doi.org/10.1007/BF02478259>.
- Hopfield, J.J. (1982). Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities, Proceedings of the National Academy of Sciences, 79, 2554-2558.
- Hebb, D. O. (1949). The Organization of Behavior: A neuropsychological theory. New York: Wiley.
- Park, H., & Lee, K. (2019). Adaptive natural gradient method for learning of stochastic neural networks in mini-batch mode. Applied Sciences (Switzerland), 9(21). <https://doi.org/10.3390/app9214568>.
- Rosenblatt, F. (1961). Principles of Neurodynamics: Perceptrons and the Theory of Brain Mechanisms. Report VG-1196-G-8. Cornell Aeronautical Laboratory. Cornell University, Spartan Books, Washington, D. C.
- Rosenblatt, F. (1958). The perceptron: A probabilistic model for information storage and organization in the brain. Psychological Review, 65(6). <https://doi.org/10.1037/h0042519>.
- Haykin, S., & Rosenblatt; (1958). Rosenblatt' s Perceptron. Neural Networks and Learning Machines.

Comentado [ONO27]: La inclusión y el desarrollo de *habilidades digitales* se relacionan con la necesidad de que todos puedan aprovechar y utilizar TIC de manera cotidiana, además de contar con el acceso a los servicios de telecomunicaciones.

Destaca el desarrollo de habilidades solo si las herramientas que se promueven son nuevas para los participantes del programa o si requiere algún principio de equidad, incorpore algún tutorial u otra característica que demande un periodo de adaptación al medio.

Comentado [ONO28]: La *interoperabilidad* se refiere a la construcción de las bases para la factible integración de plataformas, particularmente hacia adentro del gobierno para proveer mejores servicios públicos. Por otro lado, el

Comentado [ONO29]: Los *datos abiertos* son un mecanismo fundamental para construir espacios de experimentación en los que la comunidad académica y la

Comentado [ONO30]: El *big data* da cuenta de la acumulación masiva de datos y su análisis inteligente en tiempo real, proporcionando información valiosa para la to

Comentado [ONO31]: El *Machine Learning* puede definirse como un método analítico que permite que un sistema, por sí mismo —sin intervención humana y en form

Comentado [ONO32]: La *simulación* (particularmente la 3D) se emplea como herramienta de diseño y análisis de resultados, enfocada a la realidad de la construcción de

Comentado [ONO33]: La *realidad aumentada* o la realidad mixta utiliza el entorno físico real para proporcionarnos datos e información en tiempo real. Esta

Comentado [M34]: Integra las referencias de las conferencias magistrales que aporten elementos al

Comentado [M35]: Las *notas complementarias* sobre las conferencias magistrales denotan características que integran información adicional para el entendimiento de las

Comentado [M36]: Integre en formato APA las referencias *documentales y electrónicas* utilizadas en el desarrollo del contenido de la Unidad de Aprendizaje.



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

8. Rosenblatt, F. (1960). Perceptron Simulation Experiments. Proceedings of the IRE, 48(3). <https://doi.org/10.1109/JRPROC.1960.287598>
9. Ernst, K., Tatyana, B., Lora, K., & Vladimir, L. (2001). Rosenblatt perceptrons for handwritten digit recognition. In Proceedings of the International Joint Conference on Neural Networks (Vol. 2). <https://doi.org/10.1109/ijcnn.2001.939589>.
10. Confavreux, B., Zenke, F., Agnes, E. J., Lillicrap, T., & Vogels, T. P. (2020). A meta-learning approach to (re)discover plasticity rules that carve a desired function into a neural network. In Advances in Neural Information Processing Systems (Vol. 2020-December).
11. Honeine, P. (2012). Online kernel principal component analysis: A reduced-order model. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 34(9). <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2011.270>.
12. Duda, R. O., Hart, P. E. & Stork, D. G. (2001). Pattern Classification, New York: John Wiley & Sons, Inc.
13. Minsky, M. & Papert, S. (1988). Perceptrons, Cambridge: MIT Press.
14. Anderson, J. A. & Rosenfeld, E. (Eds.) (1990). Neurocomputing: Foundations of Research, Cambridge: MIT Press.
15. Yáñez-Márquez, C. et al. (2017). Theoretical Foundations for the Alpha-Beta Associative Memories: 10 Years of Derived Extensions, Models, and Applications.
16. Neural Processing Letters, pp. 1–37. <https://doi.org/10.1007/s11063-017-9768-2>
17. Sossa-Azuela J.H., Reyes-Cortés F. (2021). Inteligencia artificial aplicada a Robótica y Automatización. Marcombo. ISBN:978-84-267-3316-0
18. Géron, A. (2019). Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow. O'Reilly Media. ISBN 978-1098125974.
19. Brownlee, J. (2021). Deep Learning with Python. Machine Learning Mastery. ISBN 979-8540446273.
20. Chollet, F. (2018). Deep Learning with Python. Manning Publications. ISBN 9781617294433.
21. Son, H. (2020) Linear Algebra Coding with Python: Python's application for linear algebra.
22. Paper, D. (2018) Data Science Fundamentals for Python and MongoDB. Apress ISBN:978-1-4842-3597-3. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-3597-3>
23. PyTorch Lightning: The Lightweight PyTorch Wrapper for High-Performance AI Research. <https://github.com/timesler/pytorch-lightning>
24. Zhang, A. Lipton, Z.C., Li. Mu and Smola, A.J. (2023) Dive into Deep Learning. Cambridge University Press. **ISBN-13** : 978-1009389433. Versión libre en Mxnet Ecosystem <https://mxnet.apache.org/versions/1.7.0/ecosystem/> and <https://github.com/d2l-ai/d2l-en>
25. Wang, S., Tang, J., Liu, H. (2016). Feature Selection. In: Sammut, C., Webb, G. (eds) Encyclopedia of Machine Learning and Data Mining. Springer, Boston, MA. https://doi-org.bibliotecaipn.idm.oclc.org/10.1007/978-1-4899-7502-7_101-1



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

26. De Silva, A.M., Leong, P.H.W. (2015). Feature Selection. In: Grammar-Based Feature Generation for Time-Series Prediction. SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology. Springer, Singapore. https://doi-org.bibliotecaipn.idm.oclc.org/10.1007/978-981-287-411-5_2
27. Aggarwal, C.C. (2018) Neural Networks and Deep Learning: A Textbook. Springer. ISBN 978-3319944623.

VIII. Créditos y responsabilidades

Responsabilidad	Nombre completo	Clave de nombramiento /No. de empleado
Coordinador (Autor)	Dr. Amadeo José Argüelles Cruz	14976-EJ-20/6
Participante (Coautor)	Dra. Yesenia Eleonor González Navarro	2300377
Participante (Coautor)	Dr. Juan Humberto Sossa Azuela	15786-EI-22
Participante (Coautor)	Dr. Cornelio Yáñez Márquez	15344-EC-22
Asesor didáctico / Diseñador Instruccional		
Tecnólogo educativo / Comunicólogo		
Corrector de estilo		
Programador multimedia / Diseñador gráfico		
Otro...		

Comentado [O37]: Incluya la clave de nombramiento del profesor responsable, solo en caso de participar como personal de apoyo incluya el No. de empleado institucional.

Comentado [M38]: Nombre completo del *coordinador (autor)* quien elabora el diseño del contenido y recursos para el desarrollo de los objetivos de la Unidad de Aprendizaje, selecciona las estrategias pertinentes.

Comentado [M39]: Nombre completo del *participante (coautor)* quien propone elementos al diseño del contenido y recursos para el desarrollo de los objetivos de la Unidad de Aprendizaje, selecciona las estrategias pertinentes.

Comentado [M40]: Nombre completo del *participante (coautor)* quien propone elementos al diseño del contenido y recursos para el desarrollo de los objetivos de la Unidad de Aprendizaje, selecciona las estrategias pertinentes.

Comentado [M41]: El *asesor didáctico* realiza el diseño didáctico e instruccional de contenidos, actividades y recursos multimedia e integra la guía del estudiante.

Comentado [M42]: Nombre completo del *tecnólogo educativo* quien integra la propuesta de comunicación experta (modelo de colaboración en red, aprendizaje autoorganizado y alternativas adaptativas, participa también en la incorporación de recursos digitales (animaciones, videos, audios, imágenes, interactivos, simuladores, etc)

Comentado [M43]: Nombre completo del *corrector de estilo* quien verifica la originalidad de contenidos y realiza la corrección de estilo.

Comentado [M44]: Nombre completo del *programador multimedia* quien empaqueta los contenidos en HTML, integra multimedia a los contenidos, da de alta las actividades y adecua el espacio en plataforma (contenidos, actividades, foros generales e identidad gráfica, bloques de apoyo).



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

VERIFICACIÓN GENERAL DE LA PLANEACIÓN DIDÁCTICA	REVISIÓN DE LA PLANEACIÓN DIDÁCTICA (VIABILIDAD)
Por la División de Operación y Promoción al Posgrado de la SIP	Por la Subdirección de Diseño y Desarrollo de la DEV
Nombre _____ _____	Nombre _____ _____
FIRMA _____ _____	FIRMA _____ _____
VERIFICACIÓN PARA SU PUESTA EN OPERACIÓN	REVISIÓN TÉCNICO-PEDAGÓGICA PARA LA MODALIDAD
Por la Dirección de Posgrado	Por la Dirección para la Educación Virtual
Nombre _____ _____	Nombre _____ _____
FIRMA _____ _____	FIRMA _____ _____
SELLO DE VALIDACIÓN	