



## Programa de asignatura por competencias de educación superior

### Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

<b>Actualización:</b>	Marzo 12, 2024				
<b>Carrera:</b>	Ingeniería en Desarrollo de Software	<b>Asignatura:</b>	Deep learning		
<b>Academia:</b>	Ciencias Computacionales y Programación /	<b>Clave:</b>	19SDSIA04		
<b>Módulo formativo:</b>	No disponible	<b>Seriación:</b>	- -		
<b>Tipo de curso:</b>	Presencial	<b>Prerrequisito:</b>	19SDSIA03 - Optimización		
<b>Semestre:</b>	Octavo	<b>Créditos:</b>	6.75	<b>Horas semestre:</b>	108 horas
<b>Teoría:</b>	2 horas	<b>Práctica:</b>	2 horas	<b>Trabajo indpt.:</b>	2 horas
				<b>Total x semana:</b>	6 horas

## Sección II. Objetivos educacionales

Tabla 2. Objetivos educacionales

Objetivos educacionales		Criterios de desempeño	Indicadores
1	Los egresados gestionarán recursos relacionados con el desarrollo de software en alguna organización.	Los egresados podrán aplicar metodologías en el desarrollo de proyectos en el contexto laboral.	20% de los egresados aplicarán metodologías en el desarrollo de software en su contexto laboral.
2	Los egresados diseñarán e implementarán soluciones innovadoras mediante el uso de tecnologías de la información.	Los egresados participarán activamente en el ciclo de desarrollo e integración continuos	25% de los egresados desempeñarán labores de desarrollo e integración continuos.
3	Los egresados desarrollarán conocimiento especializado que les permite enfocarse en un área del conocimiento específico del desarrollo de software.	Los egresados desempeñarán actividades orientadas al aseguramiento de los activos de información de manera resiliente, la gestión de la infraestructura de redes y comunicaciones, o integrando hardware y software para crear soluciones IoT; así como el uso de inteligencia artificial para gestionar datos y reconocer patrones que determinen oportunidades de negocio en las organizaciones.	5% de los egresados desempeñarán labores en desarrollo de soluciones IoT.
4	Los egresados serán capaces de emprender un negocio basado en el desarrollo de un producto o servicio de tecnologías de la información, aportando valor a la generación de empleos e incrementar el bienestar económico y social, de forma ecológica y sustentable.	Los egresados serán capaces de emprender un negocio basado en el desarrollo propio de un producto o servicio de tecnologías de la información.	2% de los egresados tendrán participación en el acta constitutiva de una empresa creada a partir del desarrollo de software para ofrecer un producto o servicio.



Atributos de egreso de plan de estudios		Criterios de desempeño	Componentes
1	Aplicar y analizar procesos de diseño de ingeniería para generar una experiencia de usuario que asegure cubrir las necesidades como las expectativas de clientes y partes interesadas, utilizando y gestionando la infraestructura de red necesaria.	- Diseñará aplicaciones eficientes que usen algoritmos especiales de la teoría de autómatas y que cumplan con los principios de diseño de la ingeniería de software.	1.1 Historia de las redes neuronales. 1.2 Estructura de una red neuronal. 1.2.1 Neuronas y capas. 1.2.2 Redes neuronales de una capa simple. 1.2.3 Redes neuronales multicapa. 1.3 Aprendizaje supervisado y no supervisado. 1.4 Clasificación y regresión. 1.5 Aprendizaje supervisado de una red neuronal.
2	Desarrollar una experimentación adecuada para recopilar, almacenar y analizar grandes cantidades de información basándose en el juicio ingenieril para crear productos o servicios innovadores mediados por software.	- Fragmentará un problema general, de tal modo que cada fragmento se pueda resolver mediante un algoritmo propio de la Inteligencia Artificial o Machine Learning.	2. Redes neuronales de capa simple. 2.1 Funciones de activación. 2.2 Clasificación binaria. 2.3 El perceptrón. 2.4 Regla Delta. 2.5 Regla Delta generalizada. 2.6 Gradiente descendiente estocástico (SGD). 2.7 Batch y Mini Batch. 2.8 Limitaciones de una red neuronal de capa simple.  3. Redes neuronales multicapa. 3.1 Algoritmo de Retropropagación. 3.1.1 Momentum. 3.2 Función de pérdida (función de costo). 3.3 Regla de aprendizaje. 3.4 Función de entropía cruzada.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			3.5 Clasificación múltiple.
3	Reconocer la mejora continua como parte de su desarrollo profesional para mantener un perfil actualizado en desarrollo de software para el diseño e implementación de productos y servicios basados en tecnologías con las tendencias emergentes.	- Aplicará redes neuronales enfocados en los temas de aprendizaje máquina y mejorará productos y servicios de tendencia tecnológica.	4. Aprendizaje Profundo. 4.1 Overfitting. 4.2 Regularización. 4.3 ReLU. 4.4 Dropout. 4.5 Early Stop. 4.6 Optimizadores. 4.7 Estrategias de inicialización de parámetros. 4.8 Coeficiente de aprendizaje adaptativo. Unidad 5 Redes neuronales convolucionales. 5.1 Arquitectura de una red convolucional. 5.2 Convolución. 5.3 Pooling. 5.4 Normalización Batch. 5.5 Optimización de parámetros. 5.6 Autoencoders.

### Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver		
Abordar temas de ciencia de datos, a través de la conceptualización de las redes neuronales profundas,		
Atributos (competencia específica) de la asignatura		
Conocer los conceptos de redes neuronales profundas para aplicarlos en la comprensión de técnicas de aprendizaje de máquina.		
Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
- Identificar, distinguir y asimilar los diferentes conceptos de redes neuronales enfocadas al aprendizaje máquina.	- Realizar aplicaciones utilizando redes neuronales profundas para su conceptualización y utilización en temas de aprendizaje máquina.	-Demuestra un compromiso ético y formal en la realización y entrega de ejercicios y proyectos durante el curso.
Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad		
-Conceptualización y aplicación de redes neuronales profundas enfocados en los temas de aprendizaje máquina, para un correcto entendimiento de los temas.		

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción a las redes neuronales."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 1. Introducción a las redes neuronales.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	6 horas	Práctica:	6 horas	Porcentaje del programa:	16.67%
<b>Aprendizajes esperados:</b> Reconocer conceptos básicos de las redes neuronales por medio de estrategias didácticas para el aprendizaje.							
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
1.1 Historia de las redes neuronales. 1.2 Estructura de una red neuronal. 1.2.1 Neuronas y capas. 1.2.2 Redes neuronales de una capa simple. 1.2.3 Redes neuronales multicapa. 1.3 Aprendizaje supervisado y no supervisado. 1.4 Clasificación y regresión. 1.5 Aprendizaje supervisado de una red neuronal.	<b>Saber:</b> - Asimilar de forma adecuada los conceptos de redes neuronales para conocer la estructura de una red neuronal de capas simple y multicapa.  <b>Saber hacer:</b> - Identificar de forma correcta los diferentes tipos de redes neuronales y los tipos de aprendizaje supervisado y no supervisado.  <b>Ser:</b> Entrega en tiempo y forma las actividades asignadas durante el periodo del curso.	- Investigación. - Resúmenes. - Mapas conceptuales. - Explicación por parte del docente. - Exposición por parte del alumno. - Ejercicios.	<b>Evaluación diagnóstica:</b> - Rescatar conocimiento previo.  <b>Evaluación formativa:</b> -Retroalimentación de trabajos. -Autoevaluación. -Coevaluación. -Evaluaciones en base a TIC's.: formativas con retroalimentación y automáticas.  <b>Evaluación sumativa:</b> -Prueba escrita. -Pruebas orales. -Evaluación mediante procesos de investigación. -Evaluación basada en proyectos.	-Portafolio de evidencias con los trabajos realizados durante la unidad.			
<b>Bibliografía</b>							
- Bengio, Y.; Courville, A.; Goodfellow, I. J. (2016). Deep learning: adaptive computation and machine learning. MIT Press. - Charu, C. A. (2018). Neural Networks and Deep Learning. Springer. - Phil, K. (2017). MATLAB Deep Learning: with machine learning, neural networks, and artificial intelligence. Apress. - Goodfellow, I.; Bengio, J.; Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.							



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción a las redes neuronales."

Bibliografía

- Murphy, K. (2022). Machine Learning: a probabilistic perspective. The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England.
- Mohammed, J. Z.; Wagner, M. Jr. (2014). Data mining and analysis: fundamental concepts and algorithms. Cambridge University Press.
- Theodoridis, S. (2015). Machine Learning: a Bayesian and optimization perspective. Academic Press.

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Redes neuronales de capa simple."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 2. Redes neuronales de capa simple.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	6 horas	Práctica:	6 horas	Porcentaje del programa:	16.67%
<b>Aprendizajes esperados:</b> Identificar y asimilar los conceptos de las redes neuronales de capa simple utilizando diferentes estrategias didácticas para el aprendizaje.							
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
2.1 Funciones de activación. 2.2 Clasificación binaria. 2.3 El perceptrón. 2.4 Regla Delta. 2.5 Regla Delta generalizada. 2.6 Gradiente descendiente estocástico (SGD). 2.7 Batch y Mini Batch. 2.8 Limitaciones de una red neuronal de capa simple.	Saber: - Identificar los conceptos de función de activación, reglas de aprendizaje y algoritmos como el perceptrón y gradiente descendiente para aplicarlo a redes neuronales de capa simple  Saber hacer: - Resolver problemas de clasificación binaria utilizando los conceptos básicos de las redes neuronales de capa simple.  Ser: Entrega en tiempo y forma las actividades asignadas durante el periodo del curso.	- Investigación. - Resúmenes. - Mapas conceptuales. - Explicación por parte del docente. - Exposición por parte del alumno. - Ejercicios.	Evaluación formativa: -Retroalimentación de trabajos. -Autoevaluación. -Coevaluación. -Evaluaciones en base a TIC's.: formativas con retroalimentación y automáticas.  Evaluación sumativa: -Prueba escrita. -Pruebas orales. -Evaluación mediante procesos de investigación. -Evaluación basada en proyectos.	Portafolio de evidencias con los trabajos realizados durante la unidad.			
<b>Bibliografía</b>							
- Bengio, Y.; Courville, A.; Goodfellow, I. J. (2016). Deep learning: adaptive computation and machine learning. MIT Press. - Charu, C. A. (2018). Neural Networks and Deep Learning. Springer. - Phil, K. (2017). MATLAB Deep Learning: with machine learning, neural networks, and artificial intelligence. Apress.							





Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Redes neuronales de capa simple."

Bibliografía

- Goodfellow, I.; Bengio, J.; Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.
- Murphy, K. (2022). Machine Learning: a probabilistic perspective. The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England.
- Mohammed, J. Z.; Wagner, M. Jr. (2014). Data mining and analysis: fundamental concepts and algorithms. Cambridge University Press.
- Theodoridis, S. (2015). Machine Learning: a Bayesian and optimization perspective. Academic Press.

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Redes neuronales multicapa."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 3. Redes neuronales multicapa.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	6 horas	Práctica:	6 horas	Porcentaje del programa:	16.67%
<b>Aprendizajes esperados:</b> Identificar y asimilar los conceptos de las redes neuronales multicapa aplicando diferentes estrategias para el aprendizaje.							
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
3.1 Algoritmo de Retropropagación. 3.1.1 Momentum. 3.2 Función de pérdida (función de costo). 3.3 Regla de aprendizaje. 3.4 Función de entropía cruzada. 3.5 Clasificación múltiple.	<b>Saber:</b> - Identificar los conceptos de función de costo y momentum, así como el algoritmo de retropropagación y las reglas de aprendizaje para aplicarlo a redes neuronales multicapa.  <b>Saber hacer:</b> - Resolver problemas de clasificación múltiple utilizando los conceptos y algoritmos básicos empleados en las redes neuronales multicapa.  <b>Ser:</b> Entrega en tiempo y forma las actividades	- Investigación. - Resúmenes. - Mapas conceptuales. - Explicación por parte del docente. - Exposición por parte del alumno. - Ejercicios.	<b>Evaluación formativa:</b> -Retroalimentación de trabajos. -Autoevaluación. -Coevaluación. -Evaluaciones en base a TIC's.: formativas con retroalimentación y automáticas.  <b>Evaluación sumativa:</b> -Prueba escrita. -Pruebas orales. -Evaluación mediante procesos de investigación. -Evaluación basada en proyectos.	-Portafolio de evidencias con los trabajos realizados durante la unidad.			



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Redes neuronales multicapa."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	asignadas durante el periodo del curso.			
<b>Bibliografía</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bengio, Y.; Courville, A.; Goodfellow, I. J. (2016). Deep learning: adaptive computation and machine learning. MIT Press.</li> <li>- Charu, C. A. (2018). Neural Networks and Deep Learning. Springer.</li> <li>- Phil, K. (2017). MATLAB Deep Learning: with machine learning, neural networks, and artificial intelligence. Apress.</li> <li>- Goodfellow, I.; Bengio, J.; Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.</li> <li>- Murphy, K. (2022). Machine Learning: a probabilistic perspective. The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England.</li> <li>- Mohammed, J. Z.; Wagner, M. Jr. (2014). Data mining and analysis: fundamental concepts and algorithms. Cambridge University Press.</li> <li>- Theodoridis, S. (2015). Machine Learning: a Bayesian and optimization perspective. Academic Press.V</li> </ul>				

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Aprendizaje profundo."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 4. Aprendizaje profundo.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	6 horas	Práctica:	6 horas	Porcentaje del programa:	16.67%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Identificar y asimilar conceptos del aprendizaje profundo aplicando diferentes estrategias para el aprendizaje.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
4.1 Overfitting. 4.2 Regularización. 4.3 ReLU. 4.4 Dropout. 4.5 Early Stop. 4.6 Optimizadores. 4.7 Estrategias de inicialización de parámetros. 4.8 Coeficiente de aprendizaje adaptativo.	<p>Saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los conceptos de regularización y overfitting, así como las técnicas de dropout y early stop para aplicarlos en el aprendizaje profundo.</li> </ul> <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar redes neuronales profundas para la solución de problemas complejos considerando optimizadores y estrategias de inicialización de parámetros.</li> </ul> <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entregar en tiempo y forma las actividades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigación.</li> <li>- Resúmenes.</li> <li>- Mapas conceptuales.</li> <li>- Explicación por parte del docente.</li> <li>- Exposición por parte del alumno.</li> <li>- Ejercicios.</li> </ul>	<p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Retroalimentación de trabajos.</li> <li>-Autoevaluación.</li> <li>-Coevaluación.</li> <li>-Evaluaciones en base a TIC's.: formativas con retroalimentación y automáticas.</li> </ul> <p>Evaluación sumativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Prueba escrita.</li> <li>-Pruebas orales.</li> <li>-Evaluación mediante procesos de investigación.</li> <li>-Evaluación basada en proyectos.</li> </ul>	-Portafolio de evidencias con los trabajos realizados durante la unidad.			



Continuación: Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Aprendizaje profundo."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	asignadas durante el periodo del curso.			

**Bibliografía**

- Bengio, Y.; Courville, A.; Goodfellow, I. J. (2016). Deep learning: adaptive computation and machine learning. MIT Press.
- Charu, C. A. (2018). Neural Networks and Deep Learning. Springer.
- Phil, K. (2017). MATLAB Deep Learning: with machine learning, neural networks, and artificial intelligence. Apress.
- Goodfellow, I.; Bengio, J.; Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.
- Murphy, K. (2022). Machine Learning: a probabilistic perspective. The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England.
- Mohammed, J. Z.; Wagner, M. Jr. (2014). Data mining and analysis: fundamental concepts and algorithms. Cambridge University Press.
- Theodoridis, S. (2015). Machine Learning: a Bayesian and optimization perspective. Academic Press.

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.5. Desglose específico de la unidad "Redes neuronales convolucionales."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 5. Redes neuronales convolucionales.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	6 horas	Práctica:	6 horas	Porcentaje del programa:	16.67%
<b>Aprendizajes esperados:</b> Identificar y asimilar los conceptos de las redes neuronales convolucionales aplicando diferentes estrategias para el aprendizaje.							
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
5.1 Arquitectura de una red convolucional. 5.2 Convolución. 5.3 Pooling. 5.4 Normalización Batch. 5.5 Optimización de parámetros. 5.6 Autoencoders.	<p>Saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los conceptos de convolución, pooling y normalización Batch para aplicarlos a las redes neuronales convolucionales.</li> </ul> <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar las redes neuronales convolucionales para la clasificación de imágenes.</li> </ul> <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entregar en tiempo y forma las actividades asignadas durante el periodo del curso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigación.</li> <li>- Resúmenes.</li> <li>- Mapas conceptuales.</li> <li>- Explicación por parte del docente.</li> <li>- Exposición por parte del alumno.</li> <li>- Ejercicios.</li> </ul>	<p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Retroalimentación de trabajos.</li> <li>-Autoevaluación.</li> <li>-Coevaluación.</li> <li>-Evaluaciones en base a TIC's.: formativas con retroalimentación y automáticas.</li> </ul> <p>Evaluación sumativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Prueba escrita.</li> <li>-Pruebas orales.</li> <li>-Evaluación mediante procesos de investigación.</li> <li>-Evaluación basada en proyectos.</li> </ul>	-Portafolio de evidencias con los trabajos realizados durante la unidad.			
<b>Bibliografía</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bengio, Y.; Courville, A.; Goodfellow, I. J. (2016). Deep learning: adaptive computation and machine learning. MIT Press.</li> <li>- Charu, C. A. (2018). Neural Networks and Deep Learning. Springer.</li> <li>- Phil, K. (2017). MATLAB Deep Learning: with machine learning, neural networks, and artificial intelligence. Apress.</li> <li>- Goodfellow, I.; Bengio, J.; Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.</li> <li>- Murphy, K. (2022). Machine Learning: a probabilistic perspective. The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England.</li> <li>- Mohammed, J. Z.; Wagner, M. Jr. (2014). Data mining and analysis: fundamental concepts and algorithms. Cambridge University Press.</li> <li>- Theodoridis, S. (2015). Machine Learning: a Bayesian and optimization perspective. Academic Press.</li> </ul>							

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.6. Desglose específico de la unidad "Redes neuronales recurrentes."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 6. Redes neuronales recurrentes.					
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>	Teoría:	6 horas	Práctica:	6 horas	Porcentaje del programa: 16.67%
<b>Aprendizajes esperados:</b> Identificar y asimilar los conceptos de las redes neuronales convolucionales aplicando diferentes estrategias para el aprendizaje.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)	
6.1 Fundamentos de las redes recurrentes. 6.2 Redes neuronales recursivas. 6.3 Redes neuronales Elman. 6.4 Redes (Long Short Term Memory) LSTM. 6.5 Redes recurrentes bidireccionales. 6.6 Redes recurrentes profundas. 6.7 Otros tipos de redes neuronales. 6.7.1 Generative Adversarial Networks. 6.7.2 WaveNet.	Saber:  - Identificar los conceptos recurrencia y recursividad para aplicarlos a las redes neuronales recurrentes y recursivas.  Saber hacer:  - Aplicar las redes neuronales recurrentes y otros tipos de redes neuronales para la solución de problemas complejos de aprendizaje de máquina.  Ser:  Entrega en tiempo y forma las actividades asignadas durante el periodo del curso.	- Investigación.  - Resúmenes.  - Mapas conceptuales.  - Explicación por parte del docente.  - Exposición por parte del alumno.  - Ejercicios.	Evaluación formativa:  -Retroalimentación de trabajos.  -Autoevaluación.  -Coevaluación.  -Evaluaciones en base a TIC's.: formativas con retroalimentación y automáticas.  Evaluación sumativa:  -Prueba escrita.  -Pruebas orales.  -Evaluación mediante procesos de investigación.  -Evaluación basada en proyectos.	-Portafolio de evidencias con los trabajos realizados durante la unidad.	
<b>Bibliografía</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bengio, Y.; Courville, A.; Goodfellow, I. J. (2016). Deep learning: adaptive computation and machine learning. MIT Press.</li> <li>- Charu, C. A. (2018). Neural Networks and Deep Learning. Springer.</li> <li>- Phil, K. (2017). MATLAB Deep Learning: with machine learning, neural networks, and artificial intelligence. Apress.</li> <li>- Goodfellow, I.; Bengio, J.; Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.</li> <li>- Murphy, K. (2022). Machine Learning: a probabilistic perspective. The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England.</li> <li>- Mohammed, J. Z.; Wagner, M. Jr. (2014). Data mining and analysis: fundamental concepts and algorithms. Cambridge University Press.</li> <li>- Theodoridis, S. (2015). Machine Learning: a Bayesian and optimization perspective. Academic Press.</li> </ul>					



## V. Perfil docente

Tabla 5. Descripción del perfil docente

<b>Perfil deseable docente para impartir la asignatura</b>
<p>Carrera(s): Ingeniería en Desarrollo de Software, Ingeniería en Computación o carrera afín. o carrera afín</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Relacionada con la materia de Deep Learning</li><li>- Experiencia mínima de dos años</li><li>- Mínimo Maestría relacionada con el área de conocimiento.</li></ul>