

**APRENDIZAJE DE  
MÁQUINA  
2024-2**

**I. INFORMACIÓN GENERAL**

CURSO	APRENDIZAJE DE MÁQUINA
CLAVE	1INF02
CRÉDITOS	3.5
HORAS DE DICTADO	CLASE: 3 Semanal LABORATORIO: 2 Quincenal EXAMEN:
HORARIO	TODOS
PROFESORES	CESAR ARMANDO BELTRAN CASTAÑON

**II. PLANES CURRICULARES DONDE SE DICTA EL CURSO**

ESPECIALIDAD	ETAPA	NIVEL	CARÁCTER	REQUISITOS
INGENIERÍA MECATRÓNICA	PREGRADO EN FACULTAD	0	ELECTIVO	Cred.en Especialidad : 160.00
INGENIERÍA INFORMÁTICA	PREGRADO EN FACULTAD	0	ELECTIVO	1INF24 INTELIGENCIA ARTIFICIAL [07]

**Tipos de requisito**

- 04 = Haber cursado o cursar simultáneamente
- 05 = Haber aprobado o cursar simultáneamente
- 06 = Promedio de notas no menor de 08
- 07 = Haber aprobado el curso

**III. DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

En ciencia y análisis de datos, una de las tareas más comunes que se desarrollan son la predicción y el aprendizaje de máquina. El aprendizaje de máquina es la ciencia enfocada en conseguir que las computadoras actúen sin ser explícitamente programadas. En el presente curso, los alumnos comprenderán los conceptos básicos y técnicas más efectivas de aprendizaje de máquina, y sus respectivas aplicaciones, para el descubrimiento de nuevo conocimiento en los datos.

El curso otorga una introducción al área de aprendizaje de máquina y reconocimiento de patrones estadístico.

Entre los temas se encuentran: aprendizaje supervisado (regresión, clasificación), aprendizaje no supervisado, aplicaciones (reducción de dimensionalidad) y tópicos complementarios (aprendizaje profundo, aprendizaje semi-supervisado).

**IV. SUMILLA**

En Ciencia y Analítica de Datos una de las tareas más comunes que se desarrollan son la predicción y el aprendizaje de máquina. El aprendizaje de máquina es la ciencia de conseguir que las computadoras actúen sin ser explícitamente programadas. En el presente curso aprenderá las técnicas más efectivas de aprendizaje de máquina y sus respectivas aplicaciones. El curso otorga una introducción al aprendizaje de máquina, minería de datos y reconocimiento de patrones estadístico. Comprende temas como: aprendizaje supervisado, aprendizaje no supervisado y, aplicaciones y tópicos avanzados.

**V. OBJETIVOS**

El objetivo principal del curso es estudiar distintas técnicas de aprendizaje de máquina que permitan la búsqueda de patrones y nuevo conocimiento dentro de la información para un mejor uso de la misma.

Asimismo, este curso permite:

- Conocer los principales conceptos de técnicas algorítmicas de aprendizaje de máquina y sus respectivas aplicaciones en problemas de ciencia y analítica de datos.
- Aplicar técnicas algorítmicas de aprendizaje de máquina a problemas reales. - Analizar el estado del arte con respecto a las recientes aplicaciones de aprendizaje de máquina usando grandes volúmenes de información.
- Resolver un problema práctico mediante la aplicación de las técnicas vistas en el curso, orientada al uso de los algoritmos de aprendizaje de máquina.

Estos objetivos contribuyen al logro de los siguientes seis Resultados del Programa:

RE1. Identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando conocimientos relacionados a las matemáticas, ciencias e ingeniería

RE7. Adquirir y aplicar nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje apropiadas

RE2. Aplicar el diseño de ingeniería para producir soluciones que satisfagan necesidades en contextos específicos.

## VI. PROGRAMA ANALÍTICO

### UNIDAD 1 INTRODUCCIÓN (2 horas)

Objetivo: Conocer los objetivos y metodología del curso. Entender que el aprendizaje de máquina se ha constituido en una de las tareas más comunes que realiza un científico de datos y/o analista de datos.

Contenido: Conceptos básicos. Aplicaciones más recientes en aprendizaje de máquina.

#### PRIMERA PARTE: APRENDIZAJE SUPERVISADO

Objetivo: Estudiar el concepto de aprendizaje supervisado y sus principales técnicas.

### UNIDAD 2 REGRESIÓN (3 horas)

Contenido: Regresión lineal para la predicción de un valor real basado en determinados valores de entrada, función modelo y costo, método de gradiente descendiente para aprendizaje, aplicaciones de regresión lineal.

### UNIDAD 3 CLASIFICACIÓN (7 horas)

Contenido: Conceptos básicos. Algoritmos de clasificación: KNN, Árboles de decisión, Regresión lineal logística, Regularización, representación y aprendizaje de Redes Neuronales

### UNIDAD 4 KERNELS Y SVM (3 horas)

Contenido: Clasificación por máquinas de vectores de soporte, uso de kernels, aplicaciones de SVM.

### UNIDAD 5 CLASIFICACIÓN POR ENSAMBLE (6 horas)

Contenido: Clasificación por esquemas de ensamble. Adaboost. Random Forest. Esquemas de boosting, bagging y votación.

#### SEGUNDA PARTE: APRENDIZAJE NO SUPERVISADO

Objetivo: Estudiar el concepto de aprendizaje no supervisado y sus principales técnicas

### UNIDAD 6 CLUSTERING Y MODELOS BASADOS EN CENTROIDES (2 horas)

Contenido: Introducción al análisis de clustering, algoritmo de K-medias, K-medianas, Ventajas y desventajas, optimización de k-medias

### UNIDAD 7 CLUSTERING JERÁRQUICO O BASADO EN CONECTIVIDAD (2 horas)

Contenido: Algoritmo de clustering jerárquico, corte de árbol, clustering máximo, medio y promedio, validación de clusters, correlación de clusters

### UNIDAD 8 OTROS MODELOS DE CLUSTERING (2 horas)

Contenido: Algoritmos de clustering basados en distribución (Expectation Maximization), y densidad (DBSCAN, OPTICS)

**UNIDAD 9 TRANSFORMACIÓN Y SELECCIÓN DE DATOS (6 horas)**

Contenido: Detección de anomalías. Reducción de dimensionalidad: Principal Component Analysis (PCA)

**UNIDAD 10 OTROS ESQUEMAS DE APRENDIZAJE (6 horas)**

Contenido: Aprendizaje semi-supervisado y Active learning. Introducción al aprendizaje profundo (Deep learning). Introducción al aprendizaje por refuerzo (Reinforcement learning).

## VII. METODOLOGÍA

El curso se basa en clases expositivas en donde se darán los fundamentos teóricos y se desarrollarán aplicaciones y ejercicios en clases. Las aplicaciones prácticas y evaluaciones se realizarán en laboratorio, empleando principalmente el lenguaje de programación Python. Dentro de la forma de evaluación se considerará el desarrollo de trabajos grupales.

## VIII. EVALUACIÓN

### Sistema de evaluación

N°	Codigo	Tipo de Evaluación	Cant. Eval.	Forma de aplicar los pesos	Pesos	Cant. Eval. Eliminables	Consideraciones adicionales	Observaciones
1	Pb	Práctica tipo B	5	Por Promedio	Pb=2	0		
2	Ta	Tarea académica	1	Por Evaluación	Ta1=3			
3	Ex	Examen	2	Por Evaluación	Ex1=2 Ex2=2			

**Modalidad de evaluación: --**

**Fórmula para el cálculo de la nota final**

$$(2Pb + 3Ta1 + 2Ex1 + 2Ex2) / 9$$

Aproximación de los promedios parciales No definido

Aproximación de la nota final No definido

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Referencia obligatoria

- Libro  
Bishop, Christopher M.  
2007  
Pattern recognition and machine learning  
New York : Springer, 2006.  
[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es\\_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD\\_ILS\\$002f0\\$002fSD\\_ILS:473859/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:473859/one)
- Libro  
Duda, Richard O.  
2001  
Pattern classification  
New York : Wiley, 2001.  
[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es\\_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD\\_ILS\\$002f0\\$002fSD\\_ILS:282135/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:282135/one)
- Libro  
Hastie, Trevor.  
2001  
The elements of statistical learning : data mining, inference, and prediction

New York : Springer, 2001

[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es\\_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD\\_ILS\\$002f0\\$002fSD\\_ILS:282278/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:282278/one)

- Libro  
I.H. Witten and E. Frank  
2005  
Data Mining: practical Machine learning Tools and Techniques, (Second Edition) Morgan Kaufmann, 2005
- Libro  
L. Costa and R. Cesar Jr.  
2000  
Shape Analysis and Classification: Theory and Practice  
CRC Press, Boca Raton
- Libro  
M.A. Nielsen  
2015  
Neural networks and deep learning Determination Press
- Libro  
Mitchell, Tom M.  
1997  
Machine learning  
New Delhi : McGraw Hill Education, 1997.  
[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es\\_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD\\_ILS\\$002f0\\$002fSD\\_ILS:592828/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:592828/one)
- Libro  
R. Sutton and A. Barto  
1998  
Reinforcement Learning: An Introduction  
Academics press, San Diego, 1998
- Libro  
S. Theodoridis, K Koutroubas  
1998  
Pattern recognition  
Academics press, San Diego, 1998

## X. POLÍTICA CONTRA EL PLAGIO

Para la corrección y evaluación de todos los trabajos del curso se va a tomar en cuenta el debido respeto a los derechos de autor, castigando severamente cualquier indicio de plagio con la nota CERO (00). Estas medidas serán independientes del proceso administrativo de sanción que la facultad estime conveniente de acuerdo a cada caso en particular. Para obtener más información, referirse a los siguientes sitios en internet

[www.pucp.edu.pe/documento/pucp/plagio.pdf](http://www.pucp.edu.pe/documento/pucp/plagio.pdf)