

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

## COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

### PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

#### I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales, Ensenada; Facultad de Ciencias Administrativas, Mexicali; Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Administrativas y Sociales, Tecate; y Facultad de Contaduría y Administración, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Licenciado en Inteligencia de Negocios
- 3. Plan de Estudios:** 2021-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Machine Learning
- 5. Clave:** 39083
- 6. HC: 01 HT: 00 HL: 04 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



#### Equipo de diseño de PUA

Ricardo Fernando Rosales Cisneros  
Carlos Alberto Chávez Guzmán  
Héctor Zatarain Aceves  
Esperanza Manrique Rojas  
Roberto Carlos Valdés Hernández

#### Vo.Bo. de subdirectores de las Unidades Académicas

Adelaida Figueroa Villanueva  
Angélica Reyes Mendoza  
Esperanza Manrique Rojas  
Jesús Antonio Padilla Sánchez

**Fecha:** 9 de marzo de 2021

## II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje proporciona los fundamentos para el *machine learning* que permiten aplicar los algoritmos de aprendizaje apropiados a los tipos de problemas en donde se desea generar conocimiento o tendencias a partir de datos existentes. Esta permite al alumno y futuro profesionalista desarrollar soluciones que apoyen a las organizaciones a la toma de decisiones. Esta asignatura es carácter optativo de la etapa disciplinaria y contribuye al área de conocimiento Ciencia de Datos del programa educativo Licenciatura en Inteligencia de Negocios.

## III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar e implementar algoritmos computacionales mediante técnicas de *Machine Learning* para resolver problemas donde se requiere del análisis de datos que apoyen a las organizaciones a la toma de decisiones creando el vínculo entre los expertos en sistemas y los directores de las organizaciones, con pensamiento crítico y responsabilidad.

## IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE

Elaborar y entregar un caso práctico, donde se implemente los algoritmos de *machine learning* que permitan un método de análisis de datos que automatiza la construcción de modelos analíticos

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Introducción a machine learning**

**Competencia:**

Distinguir los elementos fundamentales del machine learning mediante el análisis de su tipología, alcance y procedimiento para su correcta aplicación en el desarrollo de modelos de algoritmos, con responsabilidad y pensamiento crítico.

**Contenido:**

**Duración:** 3 horas

- 1.1. Definición de machine learning
  - 1.1.1. Historia de machine learning
  - 1.1.2. Alcances de machine learning
- 1.2. Tipos de machine learning
  - 1.2.1. Aprendizaje supervisado
  - 1.2.2. Aprendizaje no supervisado
  - 1.2.3. Aprendizaje por refuerzo
- 1.3. Pasos para construir
  - 1.3.1. Recolectar los datos
  - 1.3.2. Preprocesar los datos
  - 1.3.3. Explorar los datos
  - 1.3.4. Entrenar el algoritmo
  - 1.3.5. Evaluar el algoritmo
  - 1.3.6. Utilizar el modelo

## UNIDAD II. Manejo de datos en machine learning

### Competencia:

Implementar los tipos de datos mediante la manipulación, dimensionalidad y caracterización que le permita contextualizarlos en aplicaciones reales, con una actitud proactiva y responsable.

### Contenido:

**Duración:** 3 horas

- 2.1. La importancia del manejo de datos en machine learning
- 2.2. Vectores, matrices, y arreglos
- 2.3. Cargando datos
  - 2.3.1. Depuración y análisis de datos
  - 2.3.2. Manejo de datos numéricos
- 2.4. Manipulando de datos
  - 2.4.1. Manipulando datos categóricos
  - 2.4.2. Manipulación de texto
  - 2.4.3. Manipulación de fechas y tiempo
  - 2.4.4. Manipulación de imágenes
- 2.5. Dimensionalidades y caracterización
  - 2.5.1. Dimensionalidad de reducción utilizando la característica de extracción
  - 2.5.2. Dimensionalidad de reducción utilizando la característica de selección

## UNIDAD III. Análisis y evaluación de modelos de machine learning

### Competencia:

Analizar y evaluar modelos de machine learning mediante la aplicación de métricas para obtener modelos apropiados a requerimientos específicos, con responsabilidad y honestidad.

### Contenido:

**Duración:** 3 horas

- 3.1. Análisis del modelo.
  - 3.1.1. Introducción
  - 3.1.2. Modelos de validación cruzada
  - 3.1.3. Creación de modelo regresión y clasificación
- 3.2. Evaluación de modelos de machine learning
  - 3.2.1. Evaluación de predicciones y umbrales de clasificadores binarios
  - 3.2.2. Evaluación de las predicciones del clasificador multiclase
  - 3.2.3. Modelos de evaluación de regresión y clusterización

## UNIDAD IV. Algoritmos de machine learning supervisado

### Competencia:

Predecir datos a partir de la implementación de algoritmos de machine learning supervisados para apoyar la toma de decisiones en las organizaciones, con pensamiento analítico y reflexivo.

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 4.1. Regresión
  - 4.1.1. Máxima probabilidad
  - 4.1.2. Mínimos cuadrados
  - 4.1.3. Regularización
- 4.2. Regresión Lineal
  - 4.2.1. Ajuste de lineal y no lineal
  - 4.2.2. Reducción de varianza con regularización
  - 4.2.3. Reducción de características con regresión Lasso
- 4.3. Métodos bayesianos
  - 4.3.1. Regla de Bayes
  - 4.3.2. Inferencia MAP
  - 4.3.3. Aprendizaje activo
- 4.4. Algoritmos de clasificación
  - 4.4.1. Vecinos más cercanos
  - 4.4.2. Redes neuronales
  - 4.4.3. Regresión logística
  - 4.4.4. Mejoras en la clasificación
    - 4.4.4.1. Métodos de Kernel
    - 4.4.4.2. Proceso gaussiano
  - 4.4.5 Algoritmos de clasificación intermedios
    - 4.4.5.1. Máquina de Soporte Vectorial (SVM)
    - 4.4.5.2. Árboles
    - 4.4.5.3. Bosques e impulso

## UNIDAD V. Algoritmos de machine learning no supervisado

### **Competencia:**

Predecir datos a partir de la implementación de algoritmos de machine learning no supervisados para apoyar la toma decisiones en las organizaciones, con pensamiento analítico y reflexivo.

### **Contenido:**

- 5.1. Clustering methods
- 5.2. Clustering k-medias
- 5.3. E-M (Expectation–Maximization)
- 5.4. Mezclas gaussianas

**Duración:** 3 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No.	Nombre de la Práctica	Procedimiento	Recursos de Apoyo	Duración
<b>UNIDAD I</b>				
1	Configurar el entorno de desarrollo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica.</li> <li>2. Crear el espacio de trabajo.</li> <li>3. Configurar las librerías requeridas y el espacio de trabajo.</li> <li>4. Explorar los tipos de estructuras de datos (vectores, matrices y arreglos) y sus operaciones básicas.</li> <li>5. Documentar la práctica.</li> <li>6. Entregar reporte al profesor para obtener retroalimentación.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora.</li> <li>• Entorno de desarrollo (Python, R)</li> <li>• Librerías instaladas (scikit-learn, Keras, TensorFlow, PyTorch)</li> </ul>	2 horas
2	Exploración de repositorios de datos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica.</li> <li>2. Investigar los repositorios de datos públicos más utilizados para ML.</li> <li>3. Examinar los repositorios encontrados y explorar distintos conjuntos de datos.</li> <li>4. Documentar la práctica.</li> <li>5. Entregar reporte al profesor para obtener retroalimentación.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora.</li> <li>• Internet</li> </ul>	1 hora
<b>UNIDAD II</b>				
3	Cargando datos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica.</li> <li>2. Cargar un conjunto de datos crudos (raw data) de ejemplo.</li> <li>3. Crear un conjunto de datos simulado.</li> <li>4. Cargar datos a partir de diferentes fuentes (csv, excel,</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora.</li> <li>• Entorno de desarrollo con lenguaje de programación (Python, R)</li> <li>• Librerías instaladas (scikit-learn, Keras, TensorFlow, PyTorch)</li> </ul>	1 hora

		<p>json, sql) .</p> <p>5. Documentar la práctica.</p> <p>6. Entregar reporte al profesor para obtener retroalimentación.</p>		
4	Manipulando datos numéricos	<p>1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica.</p> <p>2. Cargar un conjunto de datos de tipo numérico.</p> <p>3. Analizar los datos y detectar valores atípicos.</p> <p>4. Manipular los datos.</p> <p>5. Agrupar los datos usando clustering.</p> <p>6. Documentar la práctica.</p> <p>7. Entregar reporte al profesor para obtener retroalimentación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora.</li> <li>• Entorno de desarrollo (Python, R)</li> <li>• Librerías instaladas (scikit-learn, Keras, TensorFlow, PyTorch)</li> </ul>	1 hora
5	Manipulando datos categóricos	<p>1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica.</p> <p>2. Cargar un conjunto de datos de tipo categóricos.</p> <p>3. Analizar los datos y codificar las características categóricas nominales y(o) ordinales .</p> <p>4. Manipular los datos.</p> <p>5. Agrupar los datos usando clustering.</p> <p>6. Documentar la práctica.</p> <p>7. Entregar reporte al profesor para obtener retroalimentación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora.</li> <li>• Entorno de desarrollo (Python, R)</li> <li>• Librerías instaladas (scikit-learn, Keras, TensorFlow, PyTorch)</li> </ul>	1 horas
6	Manipulando datos de fechas y series de tiempo	<p>1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica.</p> <p>2. Cargar un conjunto de datos de tipo fecha, hora y series de tiempo.</p> <p>3. Analizar los datos y codificar entre diferentes tipos de fechas.</p> <p>4. Manipular los datos por medio de uso de ventanas de tiempo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora.</li> <li>• Entorno de desarrollo (Python, R)</li> <li>• Librerías instaladas (scikit-learn, Keras, TensorFlow, PyTorch)</li> </ul>	2 horas

		variable. 5. Documentar la práctica. 6. Entregar reporte al profesor para obtener retroalimentación.		
7	Manipulando datos de imágenes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica.</li> <li>2. Cargar un conjunto de datos de imágenes.</li> <li>3. Analizar los datos y aplicar transformaciones por medio de filtros..</li> <li>4. Manipular los datos por medio de detección de bordes, esquinas.</li> <li>5. Aplicar codificación para extraer un conjunto representativo de características.</li> <li>6. Documentar la práctica.</li> <li>7. Entregar reporte al profesor para obtener retroalimentación.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora.</li> <li>• Entorno de desarrollo (Python, R)</li> <li>• Librerías instaladas (scikit-learn, Keras, TensorFlow, PyTorch)</li> </ul>	2 horas
8	Reducción de dimensionalidad	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica.</li> <li>2. Cargar un conjunto de datos.</li> <li>3. Analizar los datos y comprender la utilidad de la reducción de características mediante componentes principales.</li> <li>4. Aplicar la reducción de características irrelevantes para la clasificación.</li> <li>5. Documentar la práctica.</li> <li>6. Entregar reporte al profesor para obtener retroalimentación</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora.</li> <li>• Entorno de desarrollo (Python, R)</li> <li>• Librerías instaladas (scikit-learn, Keras, TensorFlow, PyTorch)</li> </ul>	2 horas
<b>UNIDAD III</b>				

9	Modelos de validación cruzada	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica.</li> <li>2. Cargar un conjunto de datos.</li> <li>3. Analizar los datos.</li> <li>4. Aplicar validación cruzada de k-fold.</li> <li>5. Documentar la práctica.</li> <li>6. Entregar reporte al profesor para obtener retroalimentación</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora.</li> <li>• Entorno de desarrollo (Python, R)</li> <li>• Librerías instaladas (scikit-learn, Keras, TensorFlow, PyTorch)</li> </ul>	2 horas
10	Crear un modelo de regresión de línea base	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica.</li> <li>2. Cargar un conjunto de datos y crear un conjunto de características.</li> <li>3. Dividir entre datos de prueba y entrenamiento.</li> <li>4. Crear un clasificador como línea base.</li> <li>5. Crear un modelo de regresión lineal y entrenarlo.</li> <li>6. Comparar y analizar los resultados.</li> <li>7. Documentar la práctica.</li> <li>8. Entregar reporte al profesor para obtener retroalimentación.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora.</li> <li>• Entorno de desarrollo (Python, R)</li> <li>• Librerías instaladas (scikit-learn, Keras, TensorFlow, PyTorch)</li> </ul>	2 horas
11	Crear un modelo de clasificación de línea base	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica.</li> <li>2. Cargar un conjunto de datos.</li> <li>3. Crear vector objetivo y matriz de características</li> <li>4. Dividir entre datos de prueba y entrenamiento.</li> <li>5. Crear un clasificador como línea base.</li> <li>6. Crear un clasificador y entrenarlo.</li> <li>7. Comparar y analizar los resultados.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora.</li> <li>• Entorno de desarrollo (Python, R)</li> <li>• Librerías instaladas (scikit-learn, Keras, TensorFlow, PyTorch)</li> </ul>	2 horas

		8. Documentar la práctica. 9. Entregar reporte al profesor para obtener retroalimentación.		
12	Evaluar predicciones de clasificadores binarios y multiclase	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Cargar un conjunto de datos. 3. Comprender el concepto de matriz de confusión y sus componentes. 4. Ejecutar un predictor binario y uno multiclase al conjunto de datos. 5. Aplicar las métricas más comunes (Precision, Recall, F1-score, Accuracy, ROC curve, TPR, FPR). 6. Comparar y analizar los resultados. 7. Documentar la práctica. 8. Entregar reporte al profesor para obtener retroalimentación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora.</li> <li>• Entorno de desarrollo (Python, R)</li> <li>• Librerías instaladas (scikit-learn, Keras, TensorFlow, PyTorch)</li> </ul>	2 horas
13	Evaluar modelos de regresión	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Cargar un conjunto de datos. 3. Ejecutar un modelo de regresión. 4. Aplicar las métricas más comunes (Mean Square Error, R2). 5. Comparar y analizar los resultados. 6. Documentar la práctica. 7. Entregar reporte al profesor para obtener retroalimentación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora.</li> <li>• Entorno de desarrollo (Python, R)</li> <li>• Librerías instaladas (scikit-learn, Keras, TensorFlow, PyTorch)</li> </ul>	2 horas
14	Evaluar modelos de clasificación	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Cargar un conjunto de datos. 3. Ejecutar un modelo de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora.</li> <li>• Entorno de desarrollo (Python, R)</li> <li>• Librerías instaladas (scikit-</li> </ul>	2 horas

		<p>clasificación.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Aplicar las métricas más comunes (Silhouette coefficients).</li> <li>5. Comparar y analizar los resultados.</li> <li>6. Documentar la práctica.</li> <li>7. Entregar reporte al profesor para obtener retroalimentación.</li> </ol>	<p>learn, Keras, TensorFlow, PyTorch)</p>	
<b>UNIDAD IV</b>				
15	Regresión lineal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica.</li> <li>2. Cargar un conjunto de datos.</li> <li>3. Aplicar el algoritmo de regresión lineal.</li> <li>4. Analizar los resultados.</li> <li>5. Documentar la práctica.</li> <li>6. Entregar reporte al profesor para obtener retroalimentación.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora.</li> <li>• Entorno de desarrollo (Python, R)</li> <li>• Librerías instaladas (scikit-learn, Keras, TensorFlow, PyTorch)</li> </ul>	4horas
16	Árboles de clasificación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica.</li> <li>2. Cargar un conjunto de datos.</li> <li>3. Aplicar los algoritmos de árboles de clasificación y bosques aleatorios.</li> <li>4. Analizar los resultados.</li> <li>5. Documentar la práctica.</li> <li>6. Entregar reporte al profesor para obtener retroalimentación.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora.</li> <li>• Entorno de desarrollo (Python, R)</li> <li>• Librerías instaladas (scikit-learn, Keras, TensorFlow, PyTorch)</li> </ul>	4horas
17	K-vecinos más cercanos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica.</li> <li>2. Cargar un conjunto de datos.</li> <li>3. Aplicar el algoritmo de k-vecinos.</li> <li>4. Analizar los resultados.</li> <li>5. Documentar la práctica.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora.</li> <li>• Entorno de desarrollo (Python, R)</li> <li>• Librerías instaladas (scikit-learn, Keras, TensorFlow, PyTorch)</li> </ul>	4horas

		6. Entregar reporte al profesor para obtener retroalimentación.		
18	Regresión logística	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica.</li> <li>2. Cargar un conjunto de datos.</li> <li>3. Aplicar el algoritmo de regresión logística.</li> <li>4. Analizar los resultados.</li> <li>5. Documentar la práctica.</li> <li>6. Entregar reporte al profesor para obtener retroalimentación.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora.</li> <li>• Entorno de desarrollo (Python, R)</li> <li>• Librerías instaladas (scikit-learn, Keras, TensorFlow, PyTorch)</li> </ul>	4horas
19	Máquina de soporte vectorial	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica.</li> <li>2. Cargar un conjunto de datos.</li> <li>3. Aplicar el algoritmo de la máquina de soporte vectorial.</li> <li>4. Analizar los resultados.</li> <li>5. Documentar la práctica.</li> <li>6. Entregar reporte al profesor para obtener retroalimentación.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora.</li> <li>• Entorno de desarrollo (Python, R)</li> <li>• Librerías instaladas (scikit-learn, Keras, TensorFlow, PyTorch)</li> </ul>	4horas
20	Clasificador bayesiano ingenuo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica.</li> <li>2. Cargar un conjunto de datos.</li> <li>3. Aplicar el algoritmo Naive Bayes.</li> <li>4. Analizar los resultados.</li> <li>5. Documentar la práctica.</li> <li>6. Entregar reporte al profesor para obtener retroalimentación.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora.</li> <li>• Entorno de desarrollo (Python, R)</li> <li>• Librerías instaladas (scikit-learn, Keras, TensorFlow, PyTorch)</li> </ul>	4horas
<b>UNIDAD V</b>				
21	Técnicas de agrupamiento no supervisado	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica.</li> <li>2. Cargar un conjunto de datos.</li> <li>3. Comprende las técnicas de agrupamiento no supervisado (Clusterización jerárquica,</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora.</li> <li>• Entorno de desarrollo (Python, R)</li> <li>• Librerías instaladas (scikit-learn, Keras, TensorFlow, PyTorch)</li> </ul>	4horas

		DBSCAN, Modelo de agrupamiento Gaussiano). 4. Analizar los resultados. 5. Documentar la práctica. 6. Entregar reporte al profesor para obtener retroalimentación.		
22	K-medias	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Cargar un conjunto de datos. 3. Aplicar el algoritmo K-medias. 4. Analizar los resultados. 5. Documentar la práctica. 6. Entregar reporte al profesor para obtener retroalimentación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora.</li> <li>• Entorno de desarrollo (Python, R)</li> <li>• Librerías instaladas (scikit-learn, Keras, TensorFlow, PyTorch)</li> </ul>	4horas
23	Redes neuronales	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Cargar un conjunto de datos. 3. Aplicar el algoritmo de redes neuronales. 4. Analizar los resultados. 5. Documentar la práctica. 6. Entregar reporte al profesor para obtener retroalimentación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora.</li> <li>• Entorno de desarrollo (Python, R)</li> <li>• Librerías instaladas (scikit-learn, Keras, TensorFlow, PyTorch)</li> </ul>	8 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

**Encuadre:** El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente):**

- Exposición por parte del profesor
- Explicar y ejemplificar la utilización de métodos aplicados
- Utilización de técnicas de preguntas y respuestas, para la exploración del conocimiento adquirido
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje basado en proyectos
- Aprendizaje basado en el pensamiento

### **Estrategia de aprendizaje (alumno):**

- Exposición por parte del alumno
- Resolución de problemas en clase
- Ejercicios extraclase
- Participación activa durante clases
- Trabajo en equipo
- Realización de prácticas
- Resolución de exámenes
- Elaboración de portafolio

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

### Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

- |  |              |
|--|--------------|
| - Evaluaciones parciales.....                  | 20%          |
| - Prácticas de laboratorio.....                | 60%          |
| - Presentación formal de un caso práctico..... | 20%          |
| <b>Total.....</b>                              | <b>100 %</b> |

## IX. REFERENCIAS

### Básicas

- Albon, C. (2018). *Machine learning with Python cookbook: practical solutions from preprocessing to deep learning*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media.
- Géron, A. (2019). *Hands-on machine learning with scikit-learn, Keras, and TensorFlow: concepts, tools, and techniques to build intelligent systems* (2nd ed.). Sebastopol, CA: O'Reilly Media.
- Müller, A. C. & Guido, S. (2017). *Introduction to machine learning with Python: a guide for data scientists*. Japan: O'Reilly Media.

### Complementarias

- Deisenroth, M. P., Faisal, A., & Cheng-Soon, O. (2020). *Mathematics for machine learning*. Cambridge University Press.
- Hurwitz, J. & Kirsch, D. (2018). *Machine learning for dummies, IBM*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Raschka, S., Mirjalili, V. (2019). *Python machine learning: machine learning and Deep Learning with Python, Scikit-learn, and TensorFlow 2*, (3rd ed). United Kingdom: Packt Publishing.

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Machine Learning deberá ser Licenciado en Informática, Ingeniero en Computación, Licenciado en Sistemas Computacionales, Licenciado en Ciencias Computacionales, Licenciado en Inteligencia de Negocios, o maestría en área afín. Con experiencia mínima de tres años en la docencia y profesional. Ser proactivo, analítico, que fomente el trabajo en equipo y la investigación.