



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FIME

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica

PE Maestría en Ciencias de la Ingeniería con Orientación en Sistemas

PROGRAMA ANALÍTICO

I. Datos de Identificación de la Unidad de Aprendizaje:

1. **Clave y nombre de la Unidad de Aprendizaje:** 734 Aprendizaje automático
2. **Frecuencia semanal:** horas de trabajo presencial 4
3. **Horas de trabajo extra aula por semana:** 2
4. **Modalidad:** ☒ Escolarizada ☐ No escolarizada ☐ Mixto
5. **Período académico:** ☒ Semestral ☐ Tetramestral ☐ Modular
6. **LGAC:** Sistemas estocásticos y simulación
7. **Ubicación semestral:** 1 o 2
8. **Área curricular:** formación básica, formación avanzada, de aplicación, libre elección, investigación
9. **Créditos:** 4
10. **Requisito:** Ninguno
11. **Fecha de elaboración:** 20/01/2010
12. **Fecha de la última actualización:** 10/06/2021
13. **Responsable(s) del diseño:**
095012 Dr. José Arturo Berrones Santos
096633 Dra. Satu Elisa Schaeffer



II. Presentación:

La teoría del *aprendizaje automático* o aprendizaje de máquinas (del inglés, *machine learning*) es el subcampo de las ciencias de la computación y una rama de la inteligencia artificial cuyo objetivo es desarrollar técnicas que permitan a las computadoras aprender.

III. Propósito(s):

Crear programas capaces de generalizar comportamientos a partir de una información suministrada en forma de ejemplos.

IV. Competencias del perfil de egreso:

14. Competencias del perfil de egreso P1) Resolver problemas en el área de toma de decisiones en ambientes operativos que pueden ser dinámicos o inciertos para lograr una asignación más efectiva de recursos y decidir el curso de acción óptimo para lograr objetivos establecidos.

P2) Resolver problemas concretos en sistemas de la industria, la academia o el sector público en base a las herramientas de la toma de decisiones con bases científicas para lograr el mejor diseño, análisis, planeación o gestión de dichos sistemas.

P3) Establecer comunicación con los distintos sectores de la sociedad a fin de establecer proyectos estratégicos en las distintas disciplinas de la ingeniería de sistemas y crear la cultura de la creación de riqueza basada en el conocimiento.

15. Competencias generales a que se vincula la Unidad de Aprendizaje: La unidad se vincula con las siguientes competencias generales:

| <i>Declaración de la competencia general vinculada a la unidad de aprendizaje</i> | <i>Evidencia</i> |
|--|------------------|
| C2) Utiliza los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo a su etapa de vida en el área de las ciencias para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico. | Tareas |
| C3) Maneja las tecnologías de la información de acuerdo a los usos del campo de las ciencias y la comunicación como herramientas para el acceso a la información y su transformación en conocimiento, así como para el aprendizaje y trabajo colaborativo con técnicas de vanguardia que le permitan su participación constructiva en la sociedad. | Tareas |
| C5) Emplea pensamiento lógico, crítico, creativo y propositivo, siguiendo los modelos de pensamiento científico para analizar fenómenos naturales y sociales que le permitan tomar decisiones pertinentes en su ámbito de influencia con responsabilidad social. | Tareas, proyecto |



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FIME

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

16. Competencias específicas y nivel de dominio a que se vincula la unidad de aprendizaje: La unidad se vincula con las siguientes competencias específicas:

| Competencia Específica | Nivel I Inicial | Evidencia | Nivel II Básico | Evidencia | Nivel III Autónomo | Evidencia | Nivel IV Estratégico | Evidencia |
|--|-----------------|-----------|--|-----------|--|-----------|----------------------|-----------|
| E1) Realizar investigación original y resolver problemas en el área de toma de decisiones en ambientes operativos que pueden ser dinámicos o inciertos para lograr una asignación más efectiva de recursos y decidir el curso de acción óptimo para lograr objetivos establecidos. | | | Resuelve problemas de libro de texto en el área de toma de decisiones con bases científicas. | Tareas. | Encuentra soluciones para la consecución de objetivos establecidos para un problema dado, revisando literatura científica de frontera. | Tareas. | | |



UANL

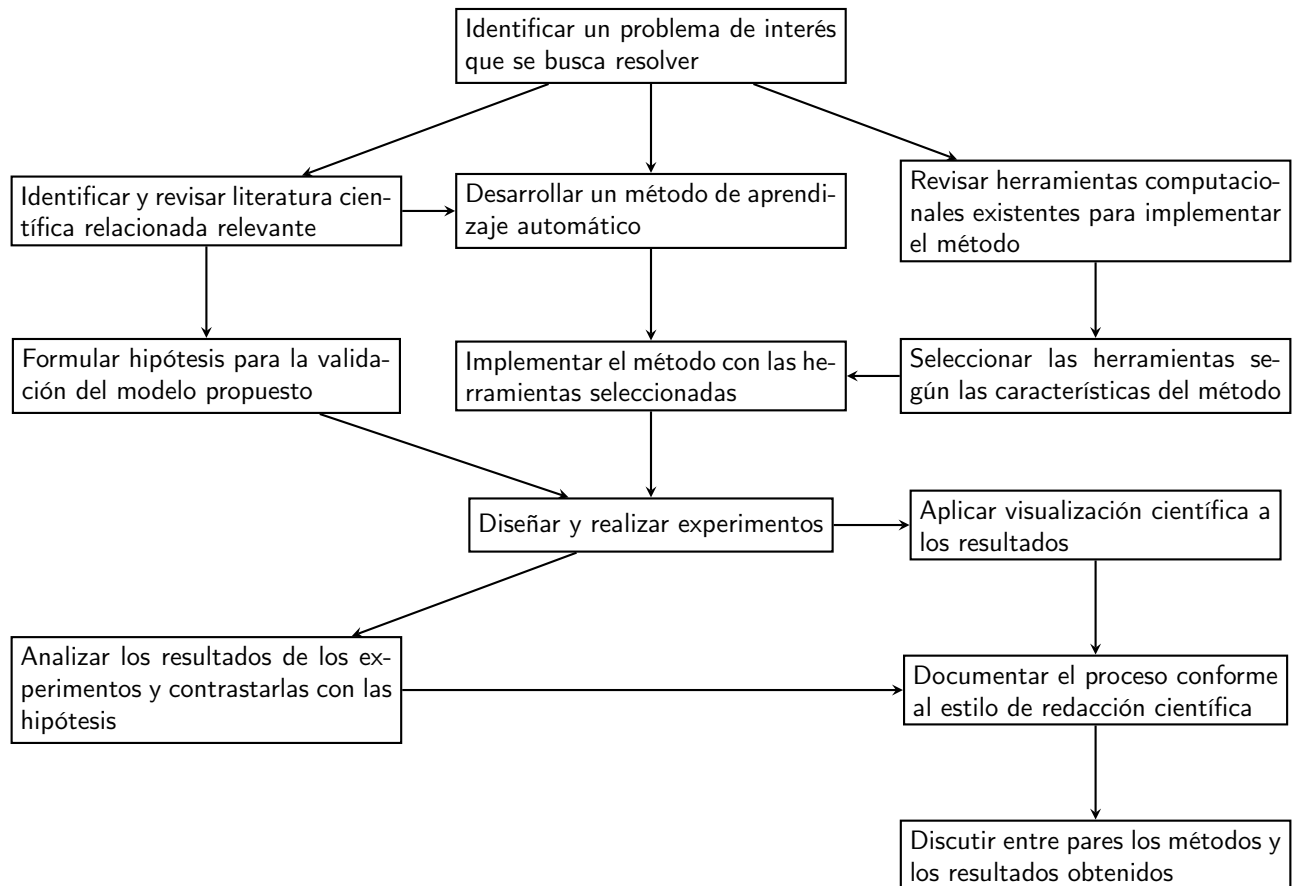
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FIME

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

V. Representación gráfica:



VI. Estructuración en capítulos, etapas o fases de la unidad de aprendizaje:

17. Desarrollo de las fases de la Unidad de Aprendizaje: Se cubren los principios teóricos del aprendizaje automático. Desarrollar habilidades en la resolución en casos prácticos concretos. Se necesita contar con un buen entendimiento de varios los conceptos matemáticos, especialmente de matemáticas discretas y probabilidad, o en el caso contrario, estar preparado a estudiarlos según necesidad. También se necesita conocimiento de programación. Las sesiones son de cuatro horas cada una y son veinte semanas en total; se dedica una semana por tema.

1. Introducción; selección de temas de proyecto
2. Aprendizaje supervisado
3. Regresión lineal
4. Clasificación lineal
5. Expansión y regularización
6. Suavización con núcleos
7. Evaluación y selección de modelos
8. Inferencia y promediación
9. Modelos aditivos y árboles
10. Impulso y árboles aditivos
11. Redes neuronales
12. Máquinas de soporte vectorial
13. Vecinos más cercanos
14. Aprendizaje no supervisado
15. Bosques aleatorios
16. Aprendizaje colectivo
17. Modelos gráficos no dirigidos
18. Problemas de alta dimensionalidad
19. Presentaciones de proyectos
20. Revisión de portafolios de evidencia

Elementos de competencia:

| Evidencias de aprendizaje | Criterios de desempeño | Actividades de aprendizaje | Contenidos | Recursos |
|--|--|---|--|--|
| Reporte escrito y código de la implementación de un algoritmo de aprendizaje automático. | Calidad de la redacción científica del reporte; precisión del algoritmo propuesto; eficiencia de la implementación del algoritmo; cobertura de la experimentación. | Experimentación con ejemplos; lectura de material de apoyo; modificación de ejemplos; diseño y ejecución de experimentos; análisis y reporte de resultados obtenidos. | Métodos diversos de aprendizaje automático | Material en la página web de la unidad y la literatura citada; lenguaje Python o similar; paquete \LaTeX para redacción científica; repositorios de GitHub. |



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FIME

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

VII. Evaluación integral de procesos y productos:

Las tareas son individuales; se recomienda estudiar juntos y discutir las soluciones, pero no se tolera ningún tipo de plagio en absoluto, ni de otros estudiantes ni de la red ni de libros — toda referencia bibliográfica tiene que ser apropiadamente citada. La entrega se realiza por un repositorio en GitHub que debe reflejar todas las fases del trabajo. El alumno selecciona su lenguaje de programación para cada tarea. No habrá examen.

Son 17 tareas (A1–A17) que reportan avances semanales de aplicación de la lectura de la semana para el proyecto del estudiante, otorgando por máximo 5 puntos por tarea:

NP = tarea omitida

5 = excede lo que se esperaba

4 = cumple con lo que se esperaba

3 = débil en alcance y/o calidad

2 = débil en ambos alcance y calidad

1 = sin contribuciones o méritos aunque fue entregada

0 = completamente inadecuado en alcance y calidad

El proyecto final (A18) otorga un máximo de 15 puntos, evaluados en los siguientes rubros:

1. Variedad de técnicas de empleadas
2. Cobertura y validez de la experimentación
3. Claridad y relevancia de los resultados
4. Calidad de visualización científica
5. Calidad de redacción científica

con la escala:

3 = cumple con lo que se esperaba

2 = débil en alcance y/o calidad

1 = débil en ambos alcance y calidad

0 = inadecuado en alcance y calidad

Ponderación específica:

| Actividad | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Total |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-------|
| | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | A9 | A10 | A11 | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 | A17 | A18 | |
| Ponderación | 5 % | 5 % | 5 % | 5 % | 5 % | 5 % | 5 % | 5 % | 5 % | 5 % | 5 % | 5 % | 5 % | 5 % | 5 % | 5 % | 5 % | 15 % | 100 % |



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FIME

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

VIII. Producto integrador de aprendizaje de la unidad:

18. Producto integrador de Aprendizaje: Portafolio en un repositorio digital público.

IX. Fuentes de apoyo y consulta:

19. Fuentes de apoyo y consulta

19.1. Básicas

- T. HASTIE, R. TIBSHIRANI & J. FRIEDMAN: *The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction*. Springer; 2nd edition, 2016.
- R.S. MICHALSKI, J.G. CARBONELL & T.M. MITCHELL, eds.: *Machine learning: An artificial intelligence approach*. Springer Science & Business Media, 2013.
- I.H. WITTEN, et al.: *Data Mining: Practical machine learning tools and techniques*. Morgan Kaufmann, 2016.
- S. MARSLAND: *Machine learning: an algorithmic perspective*. CRC press, 2015.

19.2. Complementarias

Artículos científicos especializados.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FIME

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

Autorizó: Dr. César Emilio Villarreal Rodríguez

ALERE FLAMMAM VERITATIS
Ciudad Universitaria, 22 de junio de 2021

Dr. César Emilio Villarreal Rodríguez

Coordinador Académico
Posgrado en Ingeniería de Sistemas

Vo. Bo. Dr. Simón Martínez Martínez

Subdirector de Estudios de Posgrado
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica