

**PLAN DE ESTUDIOS (PE):** Licenciatura en Ingeniería en Tecnologías de la

Información

**AREA:** Optativas

**ASIGNATURA:** Aprendizaje Artificial

**CÓDIGO:** ITIM-608

**CRÉDITOS:** 5

**FECHA:** 15 julio 2013



**1. DATOS GENERALES**

<b>Nivel Educativo:</b>	Licenciatura
<b>Nombre del Plan de Estudios:</b>	Licenciatura en Ingeniería en Tecnologías de la Información
<b>Modalidad Académica:</b>	Presencial
<b>Nombre de la Asignatura:</b>	Aprendizaje Artificial
<b>Ubicación:</b>	Formativo
<b>Correlación:</b>	
<b>Asignaturas Precedentes:</b>	ITIM-606 Inteligencia Artificial
<b>Asignaturas Consecuentes:</b>	Ninguna
<b>Conocimientos, habilidades, actitudes y valores previos:</b>	<p><u>Conocimientos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Poseer conocimientos fundamentales de la inteligencia artificial así como de sus principales problemas y aplicaciones</u></li> <li>• <u>Conocimientos de algoritmos para pequeños y grandes espacios de búsqueda</u></li> <li>• <u>Relacionar las técnicas de búsqueda con soluciones para problemas tales como razonamiento, optimización y decisión.</u></li> </ul> <p><u>Habilidades:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Seleccionar los algoritmos adecuados de búsqueda para problemas en dominios específicos.</u></li> <li>• <u>Diferenciar técnicas y algoritmos computacionalmente costosos con base en la descripción de un problema</u></li> <li>• <u>Implementación de algoritmos diversos así como la capacidad de proponer variantes y/o extensiones de éstos para proporcionar soluciones computacionales.</u></li> </ul> <p><u>Actitudes:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Flexibilidad para la implementación en distintas</u></li> </ul>

	<p><u>plataformas.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Disposición para la innovación en soluciones ante nuevos problemas</u></li> </ul> <p><u>Valores Previos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Responsabilidad y compromiso para alcanzar los objetivos del curso</u></li> <li>• <u>Honestidad para desarrollar los proyectos y tareas asignados</u></li> <li>• <u>Respeto para el profesor y compañeros del grupo</u></li> </ul>
--	--

**2. CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE (Ver matriz 1)**

Concepto	Horas por periodo		Total de horas por periodo	Número de créditos
	Teoría	Práctica		
Horas teoría y práctica (16 horas = 1 crédito)	3	2	5	5
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>32</b>	<b>80</b>	<b>5</b>

**3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES**

Autores:	Irene Olaya Ayaquica Martínez Rafael Lemuz López Arturo Olvera López Abraham Sánchez López
Fecha de diseño:	20 junio 2013
Fecha de aprobación por parte de la academia de área	<b><u>9 de Diciembre de 2013</u></b>
Fecha de aprobación por parte de CDESC-UA	<b><u>13 de Diciembre de 2013</u></b>
Fecha de revisión del Secretario Académico	<b><u>20 de Enero de 2014</u></b>
Sinopsis de la revisión y/o actualización:	La creación de este nuevo programa se llevó a cabo tomando en cuenta las técnicas relevantes en el estado del arte

**4. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR (A) PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA:**

Disciplina profesional:	<u>Ciencias de la Computación, Ingeniería en Computación, Tecnologías de la Información</u>
Nivel académico:	Maestría
Experiencia docente:	2 años



Experiencia profesional:	2 años
--------------------------	--------

## 5. OBJETIVOS:

**5.1 General:** El alumno conocerá, analizará y aplicará técnicas del aprendizaje artificial a problemas que requieran respuestas automáticas a partir de **grandes cantidades** de información.

El alumno comprenderá los fundamentos y adquirirá los conocimientos para proponer soluciones a problemas de aprendizaje artificial combinando las técnicas estudiadas.

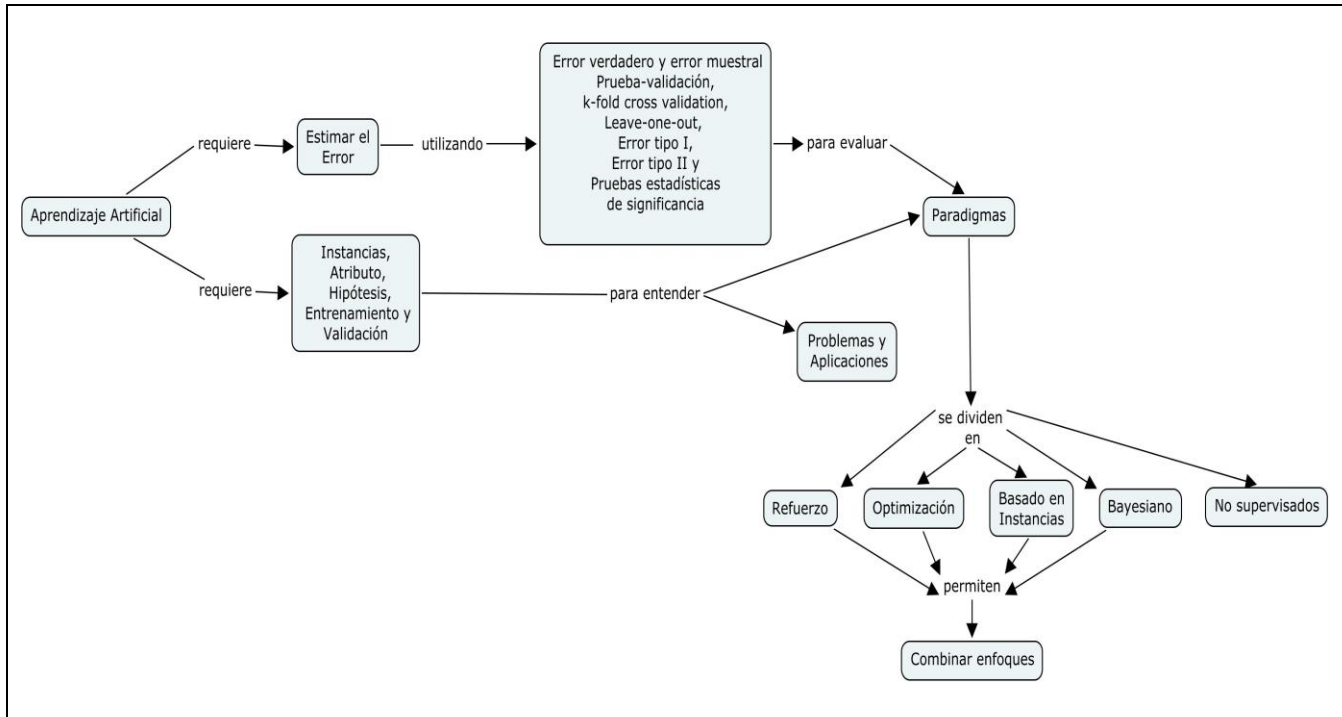
### 5.2 Específicos:

- Comprender los conceptos, problemas y aplicaciones del aprendizaje artificial
- Comprender y analizar los distintos algoritmos de aprendizaje por optimización
- Entender y dominar las técnicas para estimar el error de las técnicas de aprendizaje
- Estudiar los distintos algoritmos de aprendizaje bayesiano
- Estudiar los distintos algoritmos de aprendizaje basado en instancias
- Asimilar los conceptos generales del aprendizaje por refuerzo
- Analizar la combinación de enfoques de aprendizaje así como su utilidad
- Conocer y comprender algunos algoritmos de aprendizaje no supervisado y sus diferencias con el enfoque supervisado



**6. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ASIGNATURA:**

Elaborar una representación gráfica considerando la jerarquización de los conceptos partiendo del nombre de la asignatura, las unidades y las particularidades de cada unidad. [Consultar](#) ejemplos



**7. CONTENIDO**

Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
<b>1. Fundamentos del Aprendizaje Artificial</b>	Conocer los conceptos, problemas y aplicaciones del aprendizaje artificial	1.1 Del aprendizaje natural al aprendizaje artificial 1.2 Historia del aprendizaje artificial 1.3 Conceptos fundamentales: -Instancia, atributo, hipótesis, entrenamiento 1.4 Problemas y aplicaciones del aprendizaje artificial	[1], [2]	[8]



Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
		1.5 Paradigmas del aprendizaje artificial		
<b>2. Aprendizaje por optimización</b>	Conocer y comprender distintos algoritmos de aprendizaje por optimización	2.1 Funciones Lineales discriminantes 2.2 Redes Neuronales - Perceptrón - Redes multicapa - Otro tipo de redes 2.3 Máquinas de vectores de soporte (SVM) - SVM 2 clases - SVM multiclase	[1], [2],[6],	[7],[8]
<b>3. Estimación del error</b>	Conocer las técnicas para estimar el error de las técnicas de aprendizaje	3.1 Error verdadero y error muestral 3.2 Métodos de validación: - Prueba-validación, - k-fold cross validation -leave-one-out validation 3.3 Comparación del desempeño entre varios algoritmos de aprendizaje: -Error tipo I y error tipo II -Pruebas estadísticas de significancia (t-paired test, k-fold cross validated t paired test, Wilcoxon, Friedman)	[1],[11],[12],[13]	



Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
<b>4. Aprendizaje Bayesiano</b>	Conocer y comprender distintos algoritmos de aprendizaje bayesiano	4.1 Algoritmo EM 4.2 Naive Bayes 4.3 Redes Bayesianas 4.4 Modelos ocultos de Markov	[1],[2]	[3],[5], [7]
<b>5. Aprendizaje basado en instancias</b>	Conocer y comprender distintos algoritmos de aprendizaje basado en instancias	5.1 Vecino más cercano 5.2 K-vecinos más cercanos 5.3 Algunas funciones de distancia para atributos no numéricos (HEOM, HVDM) 5.4 Búsqueda aproximada del vecino más cercano 5.5 Regresión Localmente Ponderada (LWR)	[1], [7], [10], [14]	[8]
<b>6. Aprendizaje por refuerzo</b>	Conocer los conceptos generales del aprendizaje por refuerzo	6.1 Elementos del aprendizaje por refuerzo 6.2 Retroalimentación 6.3 Aprendizaje activo y pasivo 6.4 Métodos básicos y generales de solución	[6], [8]	
<b>7. Combinación de enfoques y aprendizaje no supervisado</b>	Conocer y analizar la combinación de enfoques de aprendizaje así como su	7.1 Ensamblajes y su utilidad 7.2 Bagging 7.3 Ada Boost 7.4 Aprendizaje no	[2], [7], [15],[16]	[4],[9]



Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
	utilidad Conocer y comprender algunos algoritmos de aprendizaje no supervisado y sus diferencias con el enfoque supervisado	supervisado: - K-means -OKM, WOKM, OKMED -DBSCAN -BIRCH		

**Nota:** La bibliografía deberá ser amplia, actualizada (no mayor a cinco años) con ligas, portales y páginas de Internet, se recomienda utilizar el modelo editorial que manejen en su unidad académica (APA, MLA, Chicago, etc.) para referir la [bibliografía](#)

- [1] Tom M. Mitchell. "Machine learning", McGraw Hill Science, 1997.
- [2] Christopher M. Bishop. "Pattern recognition and machine learning" (Information Science and Statistics), Springer Verlag, 2007.
- [3] Richard E. Neapolitan. "Learning Bayesian networks", Prentice Hall, 2003.
- [4] David Hand, Heikki Mannila, Padhraic Smyth. "Principles of data mining", The MIT Press, 2001.
- [5] Kevin B. Korb, Ann E. Nicholson. "Bayesian artificial intelligence" (Computer Science & Data Analysis), Chapman & Hall/CRC, 2003.
- [6] Richard S. Sutton and Andrew G. Barto. Reinforcement Learning: An Introduction (Adaptive Computation and Machine Learning), MIT press, 1998
- [7] Richard O. Duda, Peter E. Hart and David G. Stork. Pattern Classification, Wiley & sons, 2000
- [8] Stuart Russell and Peter Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach (3rd Edition), Prentice Hall series in Artificial intelligence, 2003
- [9] Jiawei Han, Micheline Kamber and Jian Pei . Data Mining: Concepts and Techniques, Third Edition, The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems, 2011
- [10] Moreno-Seco, Francisco, Luisa Micó, and José Oncina. "Extending LAESA fast nearest neighbour algorithm to find the k nearest neighbours." Structural, Syntactic, and Statistical Pattern Recognition. Springer Berlin Heidelberg, 2002. 718-724.





- [11] García, Salvador, et al. "Advanced nonparametric tests for multiple comparisons in the design of experiments in computational intelligence and data mining: Experimental analysis of power." *Information Sciences* 180.10 (2010): 2044-2064.
- [12] Dietterich, Thomas G. "Approximate statistical tests for comparing supervised classification learning algorithms." *Neural computation* 10.7 (1998): 1895-1923.
- [13] Demšar, Janez. "Statistical comparisons of classifiers over multiple data sets." *The Journal of Machine Learning Research* 7 (2006): 1-30.
- [14] Wilson, D. R., & Martinez, T. R. "Improved heterogeneous distance functions". *Journal of Artificial Intelligence Research* 6 (1997) 1-34.
- [15] Cleuziou, G. "An extended version of the k-means method for overlapping clustering". In proceedings of the IEEE 19th International Conference on Pattern Recognition, 2008, 1-4
- [16] Cleuziou, G. "Two variants of the okm for overlapping clustering". In *Advances in Knowledge Discovery and Management*, 2010, 149-166.



**8. CONTRIBUCIÓN DEL PROGRAMA DE ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO**

Asignatura	Perfil de egreso (anotar en las siguientes tres columnas, cómo contribuye la asignatura al perfil de egreso )		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
<b>Aprendizaje Artificial</b>	Algoritmos diversos para dotar de aprendizaje a un sistema computacional	Distinguir los tipos de problemas en que se aplica un determinado algoritmo de aprendizaje artificial	Interés por los campos de aplicación y solución en que interviene el aprendizaje artificial.
	Campos de aplicación del aprendizaje artificial	Distinguir los tipos de problemas en que puede aplicarse un enfoque supervisado o no supervisado	Interés por el desarrollo de herramientas computacionales con aprendizaje artificial
	Estimación de la calidad de precisión de un sistema computacional con aprendizaje	Capacidad para proponer algoritmos o variantes innovadoras de éstos que requieran del aprendizaje artificial	Solución de problemas complejos mediante algoritmos de aprendizaje artificial.

**9. Describa cómo el eje o los ejes transversales contribuyen al desarrollo de la asignatura (ver síntesis del plan de estudios en descripción de la estructura curricular en el apartado: ejes transversales)**

Eje (s) transversales	Contribución con la asignatura
Formación Humana y Social	El alumno mostrará ante el grupo sus proyectos, tareas, ideas para obtener opiniones respetuosas al respecto por parte de sus compañeros
Desarrollo de Habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación	Se utilizarán las TI mediante paquetes de software de aprendizaje artificial para complementar el conocimiento adquirido con los conceptos en clase
Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo	El alumno podrá proporcionar soluciones ante campos diversos de aplicación y problemas del aprendizaje artificial
Lengua Extranjera	Con base en la bibliografía y algunos artículos discutidos en clase, el estudiante llevará a la práctica el idioma inglés



Innovación y Talento Universitario	A partir de los conceptos aprendidos, el alumno propondrá/extenderá soluciones algorítmicas a problemas del aprendizaje artificial
Educación para la Investigación	El estudiante conocerá las principales áreas de aplicación y problemática actual del área mediante la lectura de la bibliografía y artículos de investigación discutidos en clase



**10. ORIENTACIÓN DIDÁCTICO-PEDAGÓGICA.** *(Enunciada de manera general para aplicarse durante todo el curso)*

<b>Estrategias y Técnicas de aprendizaje-enseñanza</b>	<b>Recursos didácticos</b>
<p>Estrategias de aprendizaje:                      -Comprensión                      -Análisis                      -Síntesis                      -Comparación</p> <p>Estrategias de enseñanza:                      -Exposición de cada tema en el salón de clase                      -Análisis de casos de aplicación de cada elemento en el temario                      - Aplicaciones específicas de los temas abordados</p> <p>Ambientes de aprendizaje:                      - Interacción Alumno-Docente                      - Retroalimentación Alumno-Docente</p> <p>Actividades y experiencias de aprendizaje:                      -Interacción y uso de herramientas referentes a los conceptos discutidos en clase                      - Elaboración de proyectos que llevan a la práctica la teoría vista en clase</p> <p>Exposición de conceptos en clase y al final de cada sub tema llevar a cabo una serie de preguntas de comprensión del contenido.</p> <p>Mención de al menos dos aplicaciones reales del tipo de problemas que se solucionan con los algoritmos vistos en clase.</p> <p>Lluvia de preguntas y comentarios para mejorar/retro alimentar los conceptos adquiridos</p> <p>Destinar al inicio y fin de cada clase unos minutos para aclarar dudas y de esta manera los temas acumulados sean lo suficientemente claros para el estudiante</p> <p>Enseñanza de software para llevar a cabo comparaciones de los distintos enfoques del aprendizaje artificial</p>	<p>Materiales:</p> <p>Pizarrón                      Plumones                      Computadora                      Cañón                      Diapositivas</p> <p>Software:</p> <p>-WEKA                      -Orange                      -MATLAB                      -FANN                      -Otros</p> <p>(Este software será seleccionado de acuerdo a la preferencia del profesor que imparta el curso)</p>



**11. CRITERIOS DE EVALUACIÓN** *(de los siguientes criterios propuestos elegir o agregar los que considere pertinentes utilizar para evaluar la asignatura y eliminar aquellos que no utilice, el total será el 100%)*

<b>Criterios</b>	<b>Porcentaje</b>
• Exámenes	<b>30</b>
• Tareas	<b>20</b>
• Proyecto final	<b>50</b>
<b>Total</b>	<b>100</b>

**Nota:** Los porcentajes de los rubros mencionados serán establecidos por la academia, de acuerdo a los objetivos de cada asignatura.

**12. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN** *(Reglamento de procedimientos de requisitos para la admisión, permanencia y egreso del los alumnos de la BUAP)*

Estar inscrito como alumno en la Unidad Académica en la BUAP
Asistir como mínimo al 80% de las sesiones
La calificación mínima para considerar un curso acreditado será de 6
Cumplir con las actividades académicas y cargas de estudio asignadas que señale el PE

**13. Anexar (copia del acta de la Academia y de la CDESC- UA con el Vo. Bo. del Secretario Académico)**

