

## Misión del Centro Universitario

Somos un centro que forma parte de la Red Universitaria de la Universidad de Guadalajara. Como institución de educación superior pública asumimos el compromiso social de satisfacer necesidades de formación y generación de conocimiento en el campo de las ciencias exactas y las ingenierías. La investigación científica y tecnológica, así como la vinculación y extensión, son parte fundamental de nuestras actividades para incidir en el desarrollo de la sociedad; por lo que se realizan con vocación internacional, humanismo, calidad y pertinencia. (Centro Universitario de Ciencias Exáctas e Ingenierías - UDG (2016). *Misión y visión*. [En línea]. Disponible en: <http://www.cucei.udg.mx/es/acerca-de/mision-y-vision> [Recuperado el 10 de Noviembre de 2016])

## 1.- Identificación de la Unidad de Aprendizaje

Nombre de la Unidad de Aprendizaje

### INTELIGENCIA ARTIFICIAL I

Clave de la UA	Modalidad de la UA	Tipo de UA		Valor de créditos	Área de formación
I7038	Presencial	Curso		8	Básica particular
Hora semana		Horas teoría/semestre	Horas práctica/semestre	Total de horas:	Seriación
4		51	17	68	Inteligencia Artificial II
Departamento			Academia		
Departamento de Ciencias Computacionales			Inteligencia Artificial		

## Presentación

La humanidad se ha dado a sí misma el nombre científico de homo sapiens -hombre sabio- porque nuestras capacidades mentales son muy importantes para nuestra vida diaria y nuestro sentido del yo. El área de la inteligencia artificial intenta entender las entidades inteligentes. Por lo tanto, una razón para estudiarla es aprender más sobre nosotros mismos. Pero a diferencia de la filosofía y la psicología, que también se ocupan de la inteligencia, la inteligencia artificial se esfuerza en construir entidades inteligentes, así como entenderlas. Otra razón para estudiar inteligencia artificial es que estas entidades inteligentes construidas son interesantes y útiles por sí mismas. Inteligencia artificial ha producido muchos productos importantes e impresionantes incluso en esta etapa temprana de su desarrollo. Aunque nadie puede predecir el futuro a detalle, está claro que las computadoras con inteligencia a nivel humano (o mejor) podrían tener un gran impacto en nuestra vida cotidiana y en el futuro de la civilización. (Russell, S. J., Norvig, P., Canny, J. F., Malik, J. M., & Edwards, D. D. (2003). *Artificial intelligence: a modern approach* (Vol. 2). Upper Saddle River: Prentice hall).

## Competencia de la Unidad de Aprendizaje (UA)

Diseña estrategias de Inteligencia Artificial con el fin de aplicar técnicas de: búsqueda exhaustiva o heurística, aprendizaje de máquina y/o resolución automática. Estas estrategias emplean técnicas de la Inteligencia Artificial de manera: efectiva, robusta y eficiente; y son aplicables a problemáticas que demandan un comportamiento inteligente, que normalmente no es provisto por las computadoras en su esencia operativa.

## Tipos de saberes

Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoce los paradigmas, fundamentos y principales logros de la Inteligencia Artificial (IA)</li> <li>- Identifica las áreas de aplicación de IA</li> <li>- Construye enunciados en lógica de primer orden para representar el conocimiento dado en lenguaje natural</li> <li>- Aplica el método de resolución automática para demostrar la validez de un esquema de argumentos en lógica de predicados</li> <li>- Describe un problema en términos de espacio de estados</li> <li>- Identifica los diferentes tipos de búsqueda para la solución de problemas en IA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiene destreza para el uso de la computadora</li> <li>- Es capaz de aprender por cuenta propia</li> <li>- Es capaz de tomar decisiones</li> <li>- Maneja el razonamiento lógico</li> <li>- Tiene capacidad de abstracción</li> <li>- Es capaz de comunicarse de manera oral y escrita</li> <li>- Manejo de herramientas de programación</li> <li>- Manejo de bibliotecas de apoyo API</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabaja de forma autónoma en las actividades dentro y fuera del aula</li> <li>- Colabora con sus compañeros en las actividades dentro y fuera del aula</li> <li>- Guarda silencio mientras otras personas están hablando</li> <li>- Entrega los productos de las actividades en la fecha que se le indica</li> <li>- Llega dentro del tiempo establecido a la clase</li> <li>- No toma el trabajo ajeno como si fuera propio</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliza algoritmos de búsqueda ciega y heurística para resolver problemas representados como espacio de estados</li> </ul>		
Competencia genérica		Competencia profesional
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li> <li>- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>- Capacidad de comunicación oral y escrita.</li> <li>- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.</li> <li>- Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>- Capacidad creativa</li> <li>- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas</li> <li>- Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li> <li>- Capacidad de trabajo en equipo</li> <li>- Capacidad para tomar decisiones</li> </ul> <p>(Medina, P.A., Amado, M.M.G, &amp; Brito, P.R.A. (2010). Competencias genéricas en la educación superior tecnológica mexicana: desde las percepciones de docentes y estudiantes. <i>Revista Actualidades Investigativas en Educación</i>, 10(3), 1-28)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplica conocimiento de ciencias de la computación, de tecnologías de la información, y de las organizaciones, para desarrollar soluciones informáticas.</li> <li>- Aplica el enfoque sistémico en el análisis y resolución de problemas</li> <li>- Aplica fundamentos matemáticos, principios algorítmicos y teorías de Ciencias de la Computación en la modelación y diseño de soluciones informáticas</li> <li>- Identifica oportunidades para mejorar el desempeño de las organizaciones a través del uso eficiente y eficaz de soluciones informáticas</li> <li>- Lidera procesos de incorporación, adaptación, transferencia y producción de soluciones informáticas para apoyar los objetivos estratégicos de las organizaciones</li> <li>- Lidera emprendimientos en la creación de productos y servicios vinculados con la informática</li> <li>- Aplica metodologías de investigación en la búsqueda, fundamentación y elaboración de soluciones informáticas</li> <li>- Asimila los cambios tecnológicos y sociales emergentes</li> </ul> <p style="text-align: right;">Adaptado de (Tuning2, 2011-2013)</p>	
Competencias previas del alumno		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer y comprender los conceptos básicos de lógica matemática, relaciones, grafos y árboles para aplicarlos a modelos que resuelvan</li> </ul>		

problemas de computación. (Instituto Tecnológico de Hermosillo (2010). *Programa de Matemáticas Discretas* [en línea]. Disponible en: <http://ith.mx/documentos/Carreras/Sistemas/Programas%20ISIC-2010-224/AE-41%20Matematicas%20discretas.pdf> [Recuperado el 10 de Noviembre de 2016]).

- Analizar, diseñar y desarrollar soluciones de problemas reales utilizando algoritmos computacionales para implementarlos en un lenguaje de programación. (Instituto Tecnológico de Hermosillo (2010). *Programa de Fundamentos de Programación* [en línea]. Disponible en: <http://ith.mx/documentos/Carreras/Sistemas/Programas%20ISIC-2010-224/O%20ISIC-2010-224%20Fundamentos%20de%20Programacion.pdf> [Recuperado el 10 de Noviembre de 2016]).

- Diseña gramáticas, autómatas y máquinas de Turing para modelar problemas computables que generen o reconozcan lenguajes formales.

### Competencia del perfil de egreso

- Aplica formalismos matemáticos y metodologías de Ingeniería de software en la implementación de sistemas autoadaptables, flexibles, escalables y de alto desempeño.
- Lleva a cabo investigaciones formales en el área de las ciencias computacionales.
- Analiza los requerimientos y características para la construcción e integración de los actuales sistemas computacionales.

Adaptado de (CGU, 2012)

### Perfil deseable del docente

Deseable que el docente cuente con nivel académico mínimo de maestría.

Disciplina en línea de investigación de sistemas inteligentes.

Conocimiento y uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Experiencia desarrollando sistemas que incluyan exitosamente estrategias de Inteligencia Artificial.

Experiencia docente.

## 2.- Contenidos temáticos

Contenido	Horas
1. <b>Introducción a la inteligencia artificial (IA)</b>	<b>6 hrs</b>
1.1. Definición	(1 hr)
1.2. Tipos de inteligencia	(1 hr)
1.3. Fundamentos de la IA	(1 hr)
1.4. Paradigmas IA	(1 hr)

1.5. Herramientas IA	(1 hr)
1.6. Tendencias IA	(1 hr)
<b>2. Búsquedas</b>	<b>26 hrs</b>
2.1. Definiciones acerca de búsquedas	(5 hrs)
2.2. Tipos de búsqueda	(5 hrs)
2.3. Búsqueda Ciega	(5 hrs)
2.4. Búsqueda Heurística	(5 hrs)
2.5. Resolución de problemas complejos mediante búsqueda	(6 hrs)
<b>3. Lógica de predicados</b>	<b>20 hrs</b>
3.1. Introducción a la lógica de predicados	(6)
3.2. Tratamiento y herramientas en la lógica de predicados	(7)
3.3. Bases de la resolución automática	(7)
<b>4. Lógica Difusa</b>	<b>16 hrs</b>
4.1. Introducción a la lógica difusa	(5 hrs)
4.2. Tratamiento y herramientas en la lógica difusa	(5 hrs)
4.3. Bases para la clasificación, decisión y control usando lógica difusa	(6 hrs)
<b>Estrategias docentes para impartir la unidad de aprendizaje</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprendizaje basado en problemas</li> <li>- Aprendizaje colaborativo</li> <li>- Aprendizaje orientado a proyectos</li> </ul> <p>(Rodríguez, R. (2007). <i>Compendio de estrategias bajo el enfoque por competencias</i>. Instituto Tecnológico de Sonora)</p> <p>(ITESM (2000). <i>Las Técnicas Didácticas en el Modelo Educativo del Tec de Monterrey</i> [en línea]. Disponible en: <a href="http://sitios.itesm.mx/va/dide/docs_internos/inf-doc/tecnicas-modelo.PDF">http://sitios.itesm.mx/va/dide/docs_internos/inf-doc/tecnicas-modelo.PDF</a> [Recuperado el 10 de Noviembre de 2016]).)</p>	
<b>Bibliografía básica</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Russell, S. and Norvig, P. (2015) "Artificial Intelligence: A Modern Approach". Pearson Education</li> <li>- Ponce, P. (2011) "Inteligencia artificial con aplicaciones a la ingeniería". Alfaomega Grupo Editor</li> <li>- Rich, E., &amp; Knight, K. (2009). <i>Artificial intelligence</i>. 3ra. Edición. McGraw-Hill, New.</li> <li>- Nilsson, N. J. (2009). <i>Artificial intelligence: a new synthesis</i>. Morgan Kaufmann</li> <li>- Genesereth, M. R., &amp; Nilsson, N. J. (1987). <i>Logical foundations of artificial. Intelligence</i>. Morgan Kaufmann.</li> </ul>	

### Bibliografía complementaria

- Haugeland, J. (2015) "La inteligencia artificial". SIGLO XXI Editores
- García, A. (2012) "Inteligencia artificial - fundamentos, práctica y aplicaciones". Alfaomega Grupo Editor
- Winston, P. H. (1984). *Artificial intelligence*. Reading, Mass.: Addison-Wesley.
- Russell, S. J., Norvig, P., Canny, J. F., Malik, J. M., & Edwards, D. D. (2003). *Artificial intelligence: a modern approach* (Vol. 2). Upper Saddle River: Prentice hall.

### 3.-Evaluación

#### Evidencias

Para cada una de las actividades mencionadas a continuación, es necesario atender las indicaciones dadas en clase para su definición precisa.

1. Actividad general de introducción a la Inteligencia Artificial  
El estudiante deberá exteriorizar sus conocimientos sobre tipos, fundamentos y paradigmas de Inteligencia Artificial. Se sugiere solicitar como evidencia, cuestionarios, mapas conceptuales, ensayos, presentaciones, o cualquier otra actividad que se considere pertinente.
2. Actividad general de Búsquedas  
Aplicar principios y técnicas de búsqueda para encontrar la solución a problemas que pueden ser representados como espacio de estados (grafos). Se sugiere que esta actividad se divida en tres sub-actividades:
  - 2.1. Dado un problema en un universo restringido fácil de modelar, el estudiante deberá representarlo como un problema de espacio de estados.
  - 2.2. A partir de un problema, ya sea artificial o real, que pueda ser representado en un espacio de estados organizado, el estudiante deberá resolver el problema utilizando al menos un algoritmo de búsqueda ciega.
  - 2.3. A partir de un problema, ya sea artificial o real, que pueda ser representado en un espacio de estados organizado, el estudiante deberá resolver el problema utilizando al menos un algoritmo de búsqueda heurística.
3. Actividad general para Lógica de Predicados  
Aplicar principios y estrategias propios del cálculo de predicados, como son la representación simbólica y mecanismos lógicos, para tratar formalmente la problemática. Se sugiere que esta actividad se divida en tres sub-actividades:
  - 3.1. Tratar una problemática desde el enfoque tradicional/clásico del cálculo de predicados
  - 3.2. Tratar una problemática usando un algoritmo de resolución automática
  - 3.3. Trata una problemática por medio de una herramienta específica de resolución automática y programación de modelos lógicos, por ejemplo: Prolog.
4. Actividad general para Lógica Difusa: Aplicar principios y técnicas de la Lógica Difusa para la solución de problemas. Se sugiere que esta actividad se divida en tres sub-actividades:
  - 4.1. La actividad está enfocada al desarrollo de una biblioteca con funciones de membresía básicas (triangular, trapezoidal,...) y otras más sofisticadas (gaussianas, sigmoidales,...). La biblioteca puede integrar también los operadores lógicos con varias de sus definiciones (mínimo/producto por

ejemplo). Para lo anterior y con el fin de adiestrar los estudiantes a la programación, se recomienda el uso de un lenguaje de propósito general (C, C++, Java, C#).

4.2. Esta actividad consiste en la escritura de un pequeño sistema difuso con su temática propia. El sistema difuso podría tener como características, 2 entradas, 1 salida y 3 o 4 reglas. El sistema difuso puede ser codificado en código \*.m empleado por Octave ó Matlab. Alternativamente, el sistema difuso propuesto puede ser también manualmente traducido a lenguaje C para su mayor portabilidad.

4.3. El objetivo de esta última actividad es de conocer a fondo el motor de inferencia de un sistema difuso mediante su programación. Se sugiere por ejemplo, la generación de un traductor de archivos estándares de la lógica difusa (por ejemplo FIS) a un código fácilmente implementable en cualquier hardware, por ejemplo C. Debido a su complejidad, esta actividad podría llevarse a cabo en grupos de alumnos.

Como evidencias de las actividades anteriores, se sugiere solicitar reporte de actividades en documento electrónico (PDF, Word, etc.), además de los archivos con el código fuente desarrollado (cuando sea el caso).

#### Tipo de evaluación

- Evaluación diagnóstica
- Evaluación formativa
- Evaluación sumativa
  - o Heteroevaluación

#### Criterios de Evaluación (% por criterio)

Se sugiere seguir los siguientes criterios de evaluación

- 70% Actividades y Exámenes
- 30% Proyecto

Es necesario atender las indicaciones en clase para la definición precisa de la ponderación de las Actividades y Exámenes.

### 4.-Acreditación

#### *Ordinaria*

De acuerdo con el Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos de la Universidad de Guadalajara:

**Artículo 20.** Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el H. Consejo General Universitario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y
- II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.

(<http://www.secgral.udg.mx/sites/archivos/normatividad/general/ReglamentoGralEPAlumnos.pdf>)

*Extraordinaria*

De acuerdo con el Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos:

**Artículo 25.** La evaluación en periodo extraordinario se calificará atendiendo a los siguientes criterios:

- I. La calificación obtenida en periodo extraordinario, tendrá un ponderación del 80% para la calificación final;
- II. La calificación obtenida por el alumno durante el periodo ordinario, tendrá una ponderación del 40% para la calificación del periodo extraordinario, y
- III. La calificación final para la evaluación en periodo extraordinario será la que resulte de la suma de los puntos obtenidos en las fracciones anteriores.

**Artículo 27.** Para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondientes.
  - II. Haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente.
  - III. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases de actividades registradas durante el curso.
- (<http://www.secgral.udg.mx/sites/archivos/normatividad/general/ReglamentoGralEPAlumnos.pdf>)

## 5.- Participantes en la elaboración

Código	Nombre
9528369	Luis Alberto Casillas Santillán
2953759	Sulema Torres Ramos
2130459	Jérôme Leboeuf-Pasquier