



### 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Inteligencia artificial
<b>Clave de la asignatura:</b>	CDC-2411
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	2-2-4
<b>Carrera:</b>	Ingeniería en Ciencia de Datos

### 2. Presentación

<b>Caracterización de la asignatura</b>
<p>Con esta asignatura se da una introducción a la inteligencia artificial (IA) presentando a los estudiantes, algunos de los métodos más utilizados en las diferentes áreas de la inteligencia artificial. Para ello, se introducen las técnicas más comunes de manipulación y representación del conocimiento y se analizan las características de las herramientas disponibles para la construcción de aplicaciones reales, en las diferentes áreas de la IA, con el fin de conformar una actitud científica, crítica y responsable del egresado.</p> <p>Esta materia está situada a la mitad del plan de estudio, debido a que el alumno necesita tener de base el aprendizaje de otras materias que permitan que posea habilidades de estructuras de control, listas, árboles, recursividad, así como, conocimientos de teoría de la probabilidad, autómatas, programación en lenguajes de alto nivel, conocimientos de estructura y bases de datos.</p> <p>La aportación de la asignatura al perfil del egresado son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordina y participa en equipos multidisciplinarios para la aplicación de soluciones innovadoras en diferentes contextos.</li> <li>• Diseña, implementa y administra bases de datos optimizando los recursos disponibles, conforme a las normas vigentes de manejo y seguridad de la información.</li> <li>• Desarrolla y administra software para apoyar la productividad y competitividad de las organizaciones cumpliendo con estándares de calidad.</li> <li>• Evalúa tecnologías de hardware para soportar aplicaciones de manera efectiva.</li> </ul>
<b>Intención didáctica</b>
<p>La asignatura se divide en cuatro unidades, de tal manera que el estudiante obtendrá los conocimientos generales, para que a lo largo de su vida profesional última unidad diseñe soluciones del entorno tales como robótica, redes neuronales, visión artificial, lógica difusa, procesamiento de lenguaje natural, sistemas expertos, etcétera.</p> <p>La primera unidad aborda conocimientos esenciales que el estudiante debe poseer para comprender el origen, los distintos enfoques y el estado actual de los desarrollos en el campo de la inteligencia artificial, que le serán útiles para desarrollar su capacidad de análisis crítico y ubicar la materia en el contexto global.</p>

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



Las unidades dos y tres tratan los conceptos necesarios para que el estudiante obtenga la capacidad de solucionar problemas, mediante técnicas de búsqueda y la capacidad de generar nuevas ideas para la representación del conocimiento y del razonamiento, retomando los conceptos de la lógica de predicados, inducción y teoría de grafos estudiados en la asignatura de matemáticas discretas.

Dentro de la unidad cuatro, el alumno analizará y comprenderá el funcionamiento y usos principales de las redes bayesianas, así como su comportamiento probabilístico, aplicándolas en entornos reales.

Es primordial que el alumno logre desarrollar una solución final o proyecto integrador, puesto que la necesidad de una solución terminada es el claro escenario que se presenta en el ambiente laboral y para que el alumno sea capaz de enfrentar dicha situación, debe reunir habilidades de investigación, capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y de generar nuevas ideas y al mismo tiempo, capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinario.

Por último, es importante que el profesor proporcione una visión completa de la asignatura sabiendo delimitar las aplicaciones al sector productivo y las del sector de investigación.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior de Alvarado del 21 al 23 agosto de 2023.	Representante del Instituto Tecnológico Superior de Alvarado.	Propuesta inicial.
Tecnológico Nacional de México 30 octubre 2023	Representante del Instituto Tecnológico de: Querétaro y del Instituto Tecnológico Superior de Alvarado.	Presentación de la propuesta de la carrera de Ingeniería en Ciencia de Datos.
Instituto Tecnológico de Querétaro Campus Norte del 19 al 22 de marzo 2024.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Morelia, Puebla, Querétaro, Tehuacán. Instituto Tecnológico Superior de Alvarado. CENIDET. Representante de Ciencias Básica de los Institutos de: Celaya, Morelia y CIIDET.	Diseño y/o desarrollo curricular de la carrera de Ingeniería en Ciencia de Datos.
Tecnológico Nacional de México del 22 al 24 de abril del 2024	Representante del Instituto Tecnológico de Querétaro e Instituto Tecnológico Superior de Alvarado.	Contraste y ajuste de las asignaturas de Ingeniería en Ciencia de Datos con respecto a las de Ing. en Inteligencia Artificial, Ing. en Desarrollo WEB e Ing. en Ciberseguridad



Tecnológico Nacional de México del 27 al 31 de mayo del 2024.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Morelia, Querétaro. Instituto Tecnológico Superior de Alvarado. CENIDET.	Consolidación curricular de la carrera de Ingeniería Ciencia de Datos
---	--	---

#### 4. Competencia(s) a desarrollar

<b>Competencia(s) específica(s) de la asignatura</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Diseña, entrena y evalúa modelos de inteligencia artificial, desarrollando aplicaciones de software que hagan uso de los conocimientos adquiridos durante el curso.</li> <li>● Identifica, plantea y resuelve problemas complejos utilizando técnicas de inteligencia artificial.</li> </ul>

#### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Comprensión de las estructuras de control, las listas, árboles, recursividad y teoría de la probabilidad.</li> <li>● Representación y resolución de enunciados con lógica matemática.</li> <li>● Capacidad de organización y planificación</li> <li>● Habilidades en el uso de la computadora.</li> <li>● Programación orientada a objetos</li> <li>● Aplicación de sistemas gestores de bases de datos.</li> <li>● Conocer conceptos de la teoría de la computación.</li> </ul>
---

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a la inteligencia artificial.	1.1. Conceptos y definiciones. 1.2. Historia de la IA. 1.3. Fundamentos de la IA. 1.4. Agentes inteligentes. 1.4.1. Agentes y entornos. 1.4.2. Estructura de un agente. 1.4.3. Tipos de agentes. 1.5. Estado del arte y aplicaciones. 1.6. Riesgos y beneficios de la IA. 1.7. Ética en la IA. 1.8. Relación con la Ciencia de Datos.



2	Resolución de problemas por métodos de búsqueda.	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Espacios de estados.</li> <li>2.2. Complejidad algorítmica en la IA.</li> <li>2.3. Algoritmos de búsqueda.               <ul style="list-style-type: none"> <li>2.3.1. Estrategias de búsqueda no informada.</li> <li>2.3.2. Estrategias de búsqueda heurística</li> <li>2.3.3. Algoritmos bioinspirados de búsqueda.</li> </ul> </li> <li>2.4. Búsqueda en entornos complejos.</li> <li>2.5. Problemas de satisfacción de restricciones.</li> </ul>
3	Representación del conocimiento y razonamiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Lógica de proposiciones.</li> <li>3.2 Agentes lógicos.</li> <li>3.3 Lógica de primer orden.</li> <li>3.4 Inferencia lógica.               <ul style="list-style-type: none"> <li>3.4.1 Unificación.</li> <li>3.4.2 Encadenamiento hacia adelante.</li> <li>3.4.3 Encadenamiento hacia atrás</li> </ul> </li> <li>3.5 Resolución lógica.</li> <li>3.6 Ingeniería del conocimiento con lógica de primer orden.</li> <li>3.7 Ingeniería ontológica.</li> <li>3.8 Sistemas basados en reglas.</li> <li>3.9 Sistemas expertos.</li> <li>3.10 Arquitectura de sistemas expertos.</li> <li>3.11 Aplicaciones.</li> </ul>
4	Razonamiento bajo incertidumbre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Cuantificación de incertidumbre.</li> <li>4.2. Lógica difusa.</li> <li>4.3. Representación del conocimiento en dominios inciertos.</li> <li>4.4. Modelos ingenuos de Bayes.</li> <li>4.5. Redes bayesianas.</li> <li>4.6. Redes causales.</li> <li>4.7. Razonamiento probabilístico.</li> <li>4.8. Inferencia en modelos temporales.               <ul style="list-style-type: none"> <li>4.8.1. Modelos ocultos de Markov.</li> <li>4.8.2. Filtros de Kalman.</li> <li>4.8.3. Teoría de utilidad.</li> <li>4.8.4. Redes de decisión.</li> </ul> </li> </ul>



## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción a la inteligencia artificial	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Conoce los conceptos fundamentales de la IA, así como el estado del arte de las áreas de la inteligencia artificial y sus aplicaciones.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>● Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>● Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>● Solución de problemas.</li> <li>● Toma de decisiones.</li> <li>● Trabajo en equipo.</li> <li>● Capacidad de aplicar los conocimientos.</li> <li>● Habilidades de investigación.</li> <li>● Capacidad de generar nuevas ideas.</li> <li>● Liderazgo.</li> <li>● Habilidad para trabajar en forma Autónoma.</li> <li>● Búsqueda del logro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Investigar sobre los diferentes enfoques de la inteligencia artificial.</li> <li>● Discutir en grupo los diferentes enfoques.</li> <li>● Plantear una línea de tiempo de la historia de la IA.</li> <li>● Investigar las técnicas actuales de la inteligencia artificial.</li> <li>● Comentar en grupo los desarrollos actuales y aplicaciones de la Inteligencia artificial.</li> <li>● Investigar información acerca de los modelos de agente inteligente.</li> <li>● Discutir acerca de los diferentes modelos de agentes inteligentes.</li> <li>● Redactar un ensayo acerca de los dilemas éticos de la IA.</li> <li>● Elaborar un mapa conceptual de los agentes inteligentes y los tipos que existen.</li> <li>● Investigar casos de aplicación de los agentes inteligentes y discutirlo en el grupo.</li> <li>● Investigar la relación de la IA con la ciencia de datos.</li> </ul>
2. Resolución de problemas por métodos de búsqueda	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Resuelve problemas de la vida real aplicando distintos métodos de búsqueda.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>● Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>● Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>● Solución de problemas.</li> <li>● Toma de decisiones.</li> <li>● Trabajo en equipo.</li> <li>● Capacidad de aplicar los conocimientos.</li> <li>● Habilidades de investigación.</li> <li>● Capacidad de generar nuevas ideas.</li> <li>● Liderazgo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Investigar los tipos de problemas que se resuelven con las técnicas de búsqueda.</li> <li>● Calcular la complejidad de distintos algoritmos para conocer la importancia de la optimización del código.</li> <li>● Resolver problemas de búsqueda utilizando software de aplicación, y comparar resultados de distintos algoritmos, presentando un reporte.</li> <li>● Describir gráficamente problemas en términos de espacios de estado (problema de misioneros y caníbales, problemas de juego entre dos adversarios, etc.).</li> <li>● Investigar información sobre los métodos de búsqueda (primero en anchura, primero en profundidad, etc.).</li> <li>● Discutir en grupo los diferentes algoritmos de búsqueda.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>● Habilidad para trabajar en forma. Autónoma.</li> <li>● Búsqueda del logro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Realizar un proyecto para resolver un problema de un juego clásico (gato, ajedrez, puzzle, misioneros y caníbales, etc.), empleando un método de búsqueda óptima.</li> </ul>
<b>3. Representación del conocimiento y razonamiento</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Representa el conocimiento por medio de la lógica de primer orden, aplicándolo en sistemas basados en conocimiento.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>● Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>● Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>● Solución de problemas.</li> <li>● Toma de decisiones.</li> <li>● Trabajo en equipo.</li> <li>● Capacidad de aplicar los conocimientos.</li> <li>● Habilidades de investigación.</li> <li>● Capacidad de generar nuevas ideas.</li> <li>● Liderazgo.</li> <li>● Habilidad para trabajar en forma. Autónoma.</li> <li>● Búsqueda del logro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Investigar información acerca de definiciones y elementos de los sistemas basados en conocimientos.</li> <li>● Representar el conocimiento mediante la lógica de primer orden.</li> <li>● Investigar y comentar los conceptos de sintaxis, semántica, validez e inferencia en la lógica de predicados, así como unificación y backtracking.</li> <li>● Elaborar un mapa conceptual de las distintas áreas de aplicación de los sistemas basados en conocimiento.</li> <li>● Investigar la arquitectura de un sistema experto.</li> <li>● Desarrollar un sistema experto aplicado a la vida real.</li> </ul>
<b>4. Razonamiento bajo incertidumbre</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Aplica técnicas de redes bayesianas y la inferencia para la resolución de problemas reales.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>● Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>● Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>● Solución de problemas.</li> <li>● Toma de decisiones.</li> <li>● Trabajo en equipo.</li> <li>● Capacidad de aplicar los conocimientos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Investigar y seleccionar información acerca de los conceptos de aprendizaje, razonamiento probabilístico, lógicas multivaluadas y lógica difusa.</li> <li>● Elaborar un cuadro sinóptico de la lógica difusa y sus aplicaciones.</li> <li>● Realizar un modelo de red bayesiana que resuelva un problema de diagnóstico.</li> <li>● Realizar un mapa conceptual de los distintos algoritmos de búsqueda utilizados en las redes bayesianas.</li> <li>● Aplicar distintas redes bayesianas para resolver problemas de clasificación y comparar resultados.</li> <li>● Investigar las distintas configuraciones de parámetros para las redes bayesianas.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas.</li> <li>• Liderazgo.</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma Autónoma.</li> <li>• Búsqueda del logro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar las distintas técnicas de inferencia en modelos temporales y elaborar un mapa conceptual.</li> <li>• Investigar las aplicaciones de las distintas técnicas de inferencia en modelos temporales en la vida real.</li> </ul>
--	--

## 8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar sobre el estado del arte de la IA, explorando los avances y aplicaciones más representativas e importantes en la actualidad.</li> <li>• Buscar y probar cómo funciona un programa que simule el Test de Turing.</li> <li>• Utilizar software para explorar el funcionamiento de los agentes inteligentes y elaborar un reporte.</li> <li>• Desarrollar los métodos de búsqueda en profundidad y en anchura en un grafo. dirigido. Por ejemplo, usar un mapa de carreteras e ir de una ciudad a otra.</li> <li>• Resolver problemas de juegos clásicos de la IA, empleando un lenguaje simbólico: gato, ajedrez, puzzle, el agente viajero, misioneros y caníbales, el problema de las jarras.</li> <li>• Desarrollar un sistema que emplee algoritmos de búsqueda para resolver problemas de la vida real.</li> <li>• Desarrollar un sistema experto.</li> <li>• Emplear herramientas computacionales disponibles para desarrollar un ChatBot.</li> <li>• Realizar prácticas en computadora para ilustrar una red neuronal.</li> <li>• Realizar una red neuronal con mínimo 3 circuitos.</li> <li>• Utilizar algoritmos de redes Bayesianas para resolver problemas de clasificación.</li> <li>• Resolver problemas de la vida real por medio de la inferencia en modelos temporales, implementando al menos uno de los vistos en clase.</li> </ul>
---

## 9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance del(los) logro(s) formativo(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <p><b>Fundamentación:</b> marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.</p> <p><b>Planeación:</b> con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.</p> <p><b>Ejecución:</b> consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de los saberes, habilidades y destrezas a desarrollar.</p>
---



**Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

## 10. Evaluación por competencias

La evaluación debe hacerse diagnóstica, formativa y sumativa. De igual manera, para fortalecer la parte actitudinal, se recomienda guiar al estudiante hacia la introspección para utilizar la autoevaluación y la coevaluación.

En el caso de las actividades de aprendizaje se sugiere el uso de estrategias metacognitivas como: mapas mentales, mapas conceptuales, reportes de prácticas, exposiciones en clase, ensayos, resúmenes, observación y cuestionarios, cuadros comparativos, informes.

Mientras que para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: el portafolio de evidencias, listas de cotejo, rúbricas, matrices de valoración, exámenes, guías de observación, además de estrategias en las que se logren las competencias blandas.

## 11. Fuentes de Información

1. Gonzalo, P.M., Santos, P. M. (2006). Inteligencia artificial e ingeniería del conocimiento. Alfaomega.
2. Del Brio b., Saenz, M. M. (2006). Redes neuronales y sistemas borrosos. Alfaomega.
3. Russell, P., Norvig ,P. (2006). Inteligencia artificial, un enfoque moderno. Prentice hall.
4. Giarratano, J., Riley, G. (1996). Sistemas expertos, principios y programación (clips). International Thompson.
5. Mocker, R, Dologite, D. G. (1992). Knowledge-based systems: an introduction to Expert systems. Macmillan.
6. Suppes, H., Hill, H. (1998). Introducción a la lógica matemática. Reverté.
7. Negnevitsky, M. (2005). Artificial Intelligence: A Guide to Intelligent Systems. Addison-Wesley.
8. Jackson, P. C. (2019). Introduction to artificial intelligence. Courier Dover Publications.